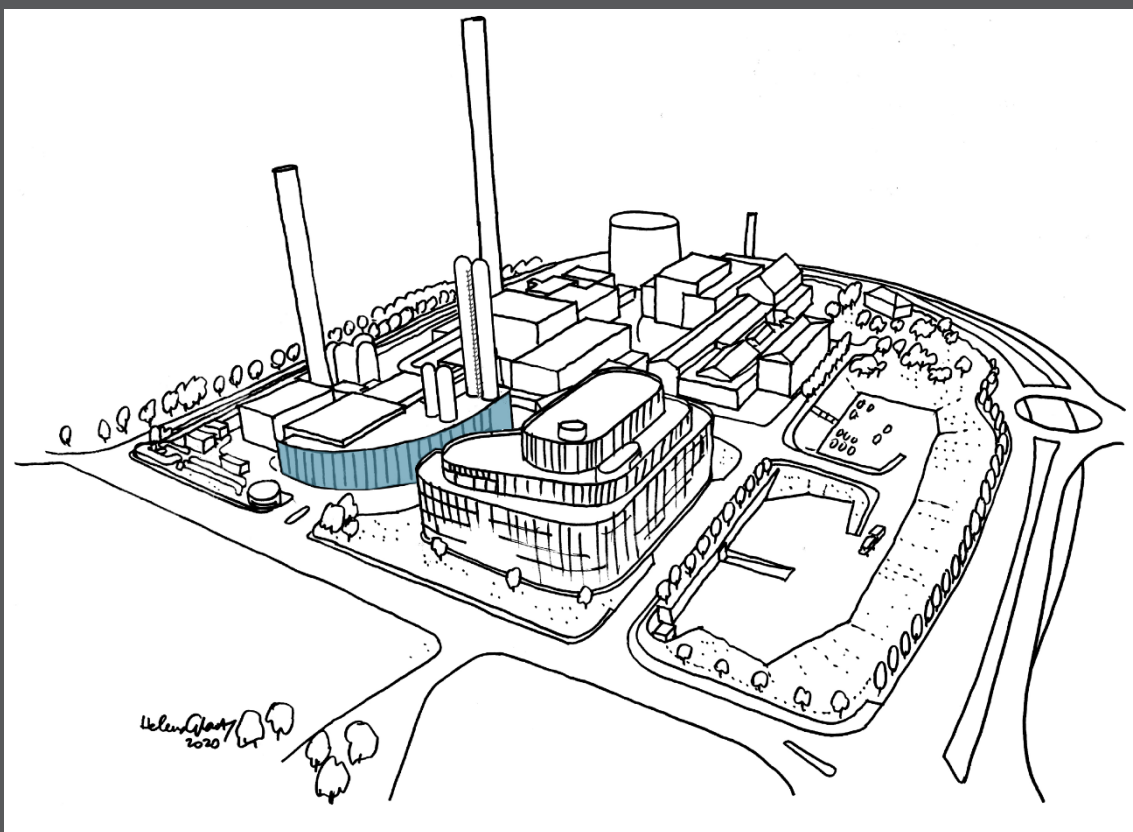


Bio-CCS-anläggning, Stockholm Exergi

Underlag för samråd enligt 6 kap. miljöbalken



Administrativa uppgifter

Sökande

Stockholm Exergi AB
Jägmästargatan 2
115 42 Stockholm
Organisationsnummer: 556016-9095

Kontaktperson

Sofi Erselius, miljöspecialist, Stockholm Exergi AB
Tfn: 070-6830745
E-post: sofi.erselius@stockholmexergi.se

Konsult

Petra Adrup, Structor Miljöbyrå Stockholm AB
Tfn: 070-693 64 24
E-post: petra.adrup@structor.se

Innehåll

1. Inledning och bakgrund.....	5
1.1. Översiktlig beskrivning av planerad verksamhet.....	6
2. Tillståndsplikt och samråd	7
2.1. Ändringstillstånd	7
2.2. Betydande miljöpåverkan, MKB och samråd	7
2.3. Seveso.....	8
3. Lokalisering och omgivningsbeskrivning	9
3.1. Lokalisering och befintlig verksamhet	9
3.2. Gällande tillstånd	10
3.3. Fastigheter och planförhållanden	12
3.4. Vattenförekomst	13
3.5. Naturmiljö	14
3.6. Kulturmiljö.....	14
3.7. Riksintressen.....	15
3.8. Närliggande verksamheter	16
4. Planerad ändring av verksamhet.....	17
4.1. Anläggningar	17
4.2. Koldioxidinfångning/avskiljning och förvätskning - Processen.....	18
4.3. Mellanlagring och utskeppning.....	19
4.4. Vattenverksamhet	19
5. Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning	20
5.1. Verksamhet	20
5.2. Geografisk avgränsning	21
5.3. Tidsmässig avgränsning.....	22
5.4. Miljöaspekter	22
6. Alternativredovisning	23
6.1. Nollalternativ.....	23
6.2. Alternativa lokaliseringar	23
6.3. Alternativa lösningar/metoder.....	24
7. Preliminär miljöpåverkan.....	25
7.1. Klimatpåverkan.....	25
7.2. Utsläpp till luft.....	26
7.3. Buller	29
7.4. Risk och säkerhet.....	30
7.5. Naturmiljö	32
7.6. Vattenförbrukning och utsläpp till vatten	32

7.7. Avfallshantering och kemikalier	33
7.8. Energi	33
7.9. Landskapsbild/stadsbild	33
7.10. Föroreningar i mark och grundvatten	34
7.11. Klimatanpassning	35

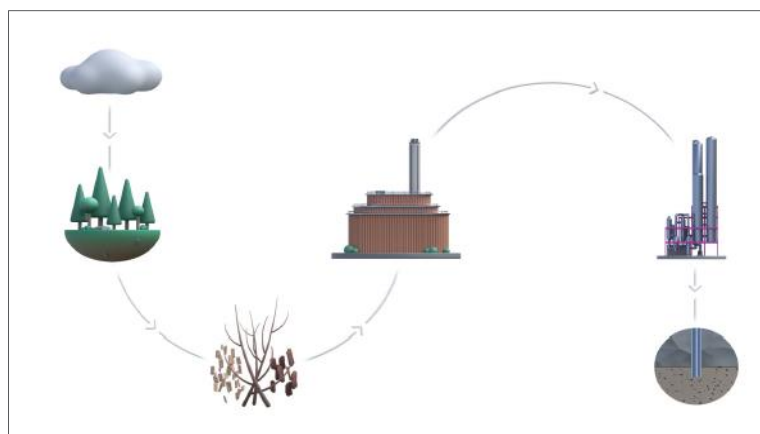
Bilaga 1 Förslag till innehållsförteckning MKB

1. INLEDNING OCH BAKGRUND

2017 antog Sverige ett klimatpolitiskt ramverk. Ramverket består av en klimatlag, klimatmål och ett klimatpolitiskt råd. Det långsiktiga målet innebär att Sverige inte ska ha några nettoutsläpp av växthusgaser år 2045. Att avskilja koldioxid (CO₂) från biogena utsläppskällor för att skapa så kallade minusutsläpp är ett viktigt steg mot att uppnå Sveriges klimatmål.

Stockholm Exergi (SE) är stockholmarnas energibolag som ägs av Fortum och Stockholms stad. Bolaget tryggar den växande Stockholmsregionens tillgång till värme, kyla och el och erbjuder avfallsbehandlingstjänster. Som fjärrvärmeproducent har Stockholm Exergi en unik möjlighet att utveckla och införa bio-CCS-tekniken, internationellt kallad BECCS (Bio Energy with Carbon Capture and Storage) vid sin biobränsleeldade anläggning på Värtaverket i Stockholm. Med hjälp av denna teknik kan man avskilja koldioxid och skapa kolsänkor som på sikt kan bidra till att göra Stockholm till en klimatpositiv stad och bidra till att stödja nationella och internationella klimatmål. Stockholm Exergi har som mål att verksamheten ska vara klimatpositiv redan 2025.

Målet med bio-CCS är att uppnå minusutsläpp av koldioxid. Genom att fånga in och lagra koldioxid från bioenergikällor tas koldioxid bort från atmosfären och på så sätt skapas minusutsläpp av koldioxid. Biobränslets ursprung, exempelvis skog, fungerar som kolsänka under dess tillväxt, när det sedan förbränns återgår koldioxiden till atmosfären. Utsläpp av koldioxid från hållbart producerade biobränslen kan således på sikt anses koldioxidneutrala då koldioxiden som släpps ut vid förbränning hela tiden binds till ny biomassa i en sluten cykel. Genom att avskilja koldioxiden från rökgaserna vid förbränning av biobränslen och lagra den geologiskt förhindras koldioxiden att nå atmosfären. Avskiljningen ger därmed ett minusutsläpp av koldioxid.



Figur 1 Övergripande bild över koldioxidens väg från atmosfär till lagring.

I december 2019 invigdes Stockholm Exergis forskningsanläggning som är Sveriges första anläggning för att fånga in koldioxid från bibränslen (dvs. bio-CCS-tekniken). Stockholm Exergi planerar nu att utöka till en fullskalig anläggning. Kraftvärmeverket KVV8 släppte ut cirka 890 000 ton biogen koldioxid under 2019¹. En fullskalig anläggning beräknas avskilja cirka 800 000 ton koldioxid per år. Detta är nästan hälften av utsläppen av koldioxid i Stockholms Stad².

För att kunna anlägga den fullskaliga anläggningen behöver Stockholm Exergi ansöka om en ändring av det befintliga tillståndet för Värtaverket.

1.1. Översiktlig beskrivning av planerad verksamhet

Den planerade verksamheten innebär i korthet att;

1. Biobränslen levereras till Energihamnen via fartyg och tåg.
2. I biokraftvärmeverket KVV8 förbränns biobränslen och blir till el och fjärrvärme. Värmen distribueras via fjärrvärmesystemet till Stockholm Exergis kunder i Stockholm.
3. Efter förbränning av biobränslen avskiljs 90% av koldioxiden från rökgasen och komprimeras och kyls till flytande form.
4. Den flytande koldioxiden fraktas sedan med fartyg till en permanent lagringsplats belägen i s.k. salina akvifärer under havsbotten till exempel i Nordsjön utanför Norges kust.

De första två stegen sker redan idag. Den ändring av befintligt tillstånd för Värtaverket som Stockholm Exergi avser att ansöka om möjliggör koldioxidavskiljning (steg 3). En mer detaljerad beskrivning av planerad verksamhet ges i avsnitt 4.

För det sista processteget, transport och lagring, har Stockholm Exergi pågående diskussioner med det norska projektet Northern Lights om möjligheten att utnyttja deras planerade lager under havsbotten utanför Bergen. Stockholm Exergi har, tillsammans med flera andra intressenter, tecknat en så kallad MoU (Memorandum of Understanding) med Northern Lights.

¹ Värtaverket, Stockholm Exergi, miljörapport 2019

² <https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Alla-utslapp-till-luft/> - statistik från 2018 (senast tillgängliga)

2. TILLSTÅNDSPLIKT OCH SAMRÅD

2.1. Ändringstillstånd

Att avskilja koldioxid för geologisk lagring är tillståndspliktigt enligt 29 kap. 62§ miljöprövningsförordningen (B-verksamhet). Stockholm Exergi avser att ansöka om en ändring av det befintliga tillståndet för Värtaverket för att möjliggöra planerad verksamhet.

- För att ansöka om en ändring av grundtillståndet förutsätts att ändringen är av mindre omfattning och väl avgränsad. Vidare ska beaktas behovet av omprövning av grundtillståndet. Ändringen bedöms vara av mindre omfattning och den framstår även som väl avgränsad i förhållande till Värtaverket i övrigt. Bio-CCS utgör i princip ett extra reningssteg kopplat till KVV8 som avskiljer koldioxid och även andra föroreningar. Ändringen är väl avgränsad på så sätt att KVV8 fortfarande kan drivas utan bio-CCS. Det befintliga grundtillståndet är visserligen mer än tio år gammalt men villkoren för den del som rör KVV8 omprövades i sin helhet så sent som 2019. Behovet av omprövning bedöms således inte vara så stort att en ansökan om ett helt nytt tillstånd framstår som motiverat. Efter nedstängningen av det koleldade KVV6 pågår vidare en omställning till klimatneutrala lösningar som troligen kommer att resultera i fler förändringar på Värtaverket. Värtaverkets framtida drift, eventuella behov av förändrad verksamhet mm, är dessutom beroende av om och när det planerade kraftvärmeverket i Lövsta kan tas i drift. I dagsläget finns det således olika möjligheter för Värtaverkets framtida utveckling. Omprövning av tillståndet är inte lämplig då verksamhetens framtida omfattning är oklar i dagsläget och har beroenden till fjärrvärmesystemets utveckling.

2.2. Betydande miljöpåverkan, MKB och samråd

Då planerad ansökan gäller en ändring av ett befintligt tillstånd kan verksamheten inte automatiskt antas medföra betydande miljöpåverkan (6 § miljöbedömningsförordningen). Verksamhetsutövaren gör dock bedömningen att ändringen kan antas innebära betydande miljöpåverkan eftersom den i sig omfattas av 6 § första stycket i miljöbedömningsförordningen, det vill säga utgör en sådan verksamhet som alltid ska anses ha betydande miljöpåverkan. Något undersökningssamråd har således inte hållits utan samrådet är ett så kallat avgränsningssamråd.

En specifik miljöbedömning ska genomföras och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) kommer att tas fram. Förslag till innehållsförteckning för MKB:n bifogas, se bilaga 1. Under februari/mars 2021 kommer Stockholm Exergi att samråda med länsstyrelsen, Stockholms kommun och berörda statliga myndigheter.

Samråd planeras sedan att ske senare under 2021 med övriga relevanta organisationer och enskilda som kan antas bli särskilt berörda av verksamheten samt med allmänheten.

Som följdverksamhet till sökt verksamhet kommer transporter och geologisk lagring av avskild koldioxid att redovisas översiktligt. Om en sökt verksamhet riskerar att ge upphov till betydande miljöpåverkan i annat land finns skyldighet enligt 6 kap. 23 § miljöbalken att informera det andra landet och ge det tillfälle att föra fram synpunkter. I nu aktuellt fall är det inte den sökta verksamheten utan en följdverksamhet till den sökta verksamheten som kan ge upphov till miljöpåverkan. Följdverksamheten – geologisk lagring av avskild koldioxid - kommer dessutom att ske i en större anläggning där också annan lagring sker, och den kommer att prövas i särskild ordning. Någon skyldighet att genomföra samråd enligt 6 kap. 33 § miljöbalken bedöms därför inte föreligga.

2.3. Seveso

Stockholm Exergis verksamhet vid Värtaverket omfattas idag av Sevesolagstiftningens högre kravnivå, med anledning av omfattningen av hanteringen av brandfarlig vätska inom depåområdet. En säkerhetsrapport finns därför upprättad för verksamheten. Koldioxid omfattas inte av Sevesolagstiftningen. Med andra ord är ett större utsläpp av koldioxid inte att betrakta som en sådan ”allvarlig kemikalieolycka” som avses inom Sevesolagstiftningen. Något särskilt Sevesosamråd enligt 13 § Sevesolagen behövs således inte, med hänvisning till 10 § i MSBF 2015:8. Sevesosamråd genomförs dock enligt 13 a § samma lag och som del av samrådet enligt 6 kapitlet i miljöbalken för att kommunicera tillkommande risker med berörda samt för att identifiera omgivningsfaktorer som kan påverka säkerheten vid bolagets anläggning. En uppdatering av befintlig säkerhetsrapport för Värtaverket kommer också att göras med hänsyn till tillkommande risker, vilket avses samordnas med tillståndsprocessen.

3. LOKALISERING OCH OMGIVNINGSBESKRIVNING

3.1. Lokalisering och befintlig verksamhet

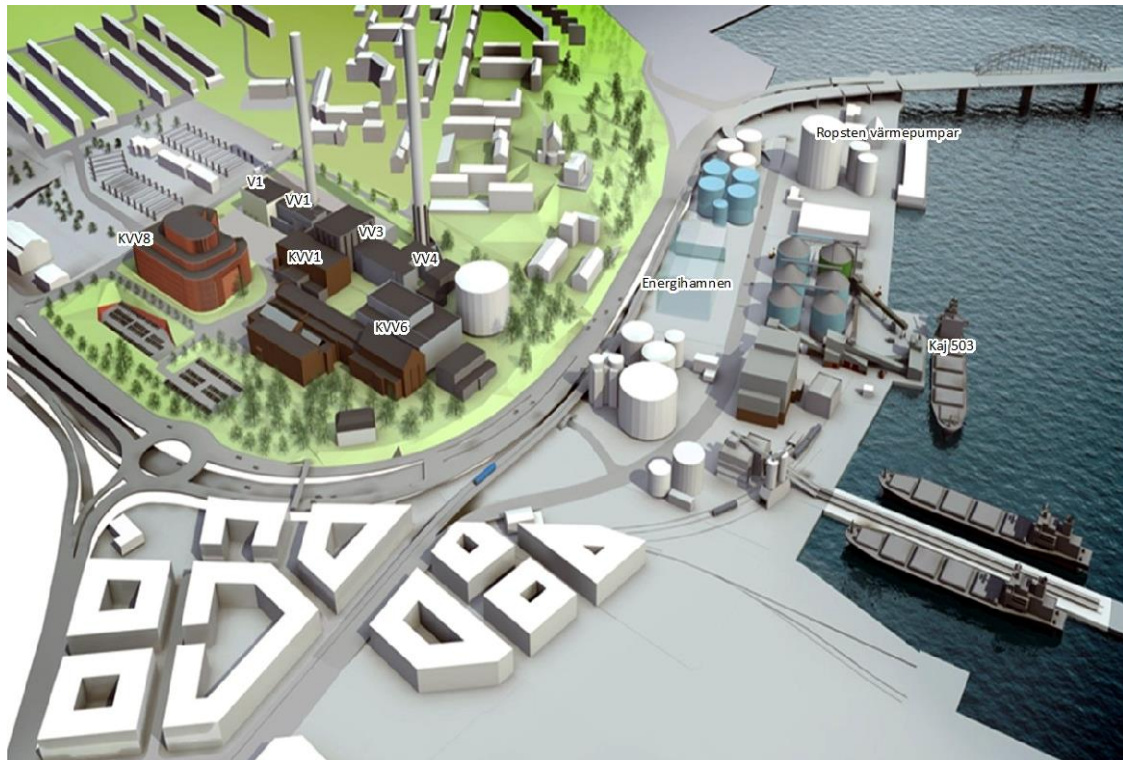
Värtaverket ligger i centrala Stockholm, vid Värtahamnen.



Figur 2. Ungefärlig lokalisering av berört område.

Den största produktionsanläggningen vid Värtaverket är Kraftvärmeverk 8 (KVV8) som invigdes 2016 och producerar värme och el baserat på fast biobränsle³. Kraftvärmeverk 6 (KVV6) som ses i Figur 3 är sedan april 2020 permanent tagen ur drift. Anläggningen kommer på sikt helt eller delvis att rivras för att ge plats för ny produktionskapacitet. KVV6 använde kol i sin produktion.

³ Restprodukter från skogs- och sågverksindustrin, t.ex. flis, grenar, toppar.



Figur 3 Stockholm Exergis verksamheter inom kvarteret Nimrod och Energihamnen.

För att förse Värtaverket med bränsle har Stockholm Exergi en hamnanläggning i Energihamnen. Stockholm Exergi är i nuläget huvudsaklig verksamhetsutövare i Energihamnen. Mindre cisterner för korttidslagring av bränsle finns vid Värtaverket och större bränslelager finns i Energihamnen samt i berggrum. Närmare Lidingöbron finns en värmepumpinstallation som används för produktion av fjärrvärme samt fjärrkyla. Energihamnen är ett område som i nordväst angränsar till Lidingöbron, i söder angränsar Energihamnen till Värtapirens färjeterminal och i väst till Lidingövägen. Närmaste bostäder till planerad mellanlagring för koldioxid i Energihamnen ligger på Hjorthagsberget ovanför på västra sidan om området, med Lidingövägen emellan. Vid Värtaverket ligger de närmsta bostäderna norr om området på andra sidan om Kolargatan.

3.2. Gällande tillstånd

I domar 2007-11-07 lämnade Nacka tingsrätt, Miljödömsstolen, AB Fortum Värme samägt med Stockholms stad (numera Stockholm Exergi AB) tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid Värtaverket och Energihamnen och tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken till bortledning av grundvatten från berggrum m.m. Tillståndet togs i anspråk 2008-06-01 i samband med start av projekt för rökgaskondensering för KVV6. Domen om fortsatt och utökad verksamhet vid Värtaverket och Energihamnen vann laga kraft i juli 2010, och domen om bortledning av grundvatten vann laga kraft i

december 2011. I dom 2015-12-08 lämnade mark- och miljödomstolen tillstånd till ändrad och utökad grundvattenbortledning från bergrum m.m. Domen vann laga kraft i januari 2016.

I tillståndet meddelat genom 2007 års dom ingår drift av det biobränsleeldade kraftvärmeverket KVV8 med högst 400 MW tillförd bränsleeffekt samt uppförande och drift av erforderliga anläggningar för mottagning och hantering av bränslen för detta kraftvärmeverk. Byggandet av KVV8 beslutades under slutet av 2012 och uppförandet pågick 2013-2016. Det gick sedan i kommersiell drift i januari 2017. I deldom den 10 juni 2019 i mål M 3012-18 lämnade mark- och miljödomstolen Stockholm Exergi tillstånd till ändrad drift av KVV8 avseende användning av RT-flis, förutom tidigare lovgivna bränslen. I samband härmed prövades villkoren för KVV8 om.

Det finns flera vattendomar/miljödomar för vattenuttag ur Lilla Värtan till Värtaverket och Ropstens värmepumpsanläggningar, se Tabell 1.

Tabell 1. Vattendomar och miljödomar som reglerar Stockholm Exergis vattenuttag ur Lilla Värtan.

Datum	Beteckning	Kommentar
Värtaverket		
1972-09-21	Vattendom 56/72	-Lagligförklarar befintliga kylvattenkanaler. -Uttag av kylvatten från Lilla Värtan för befintliga anläggningar (G3) samt planerat kraftvärmeverk 250/210 MW el samt 330 MW värme (KVV1). -Max 25 000 m ³ /h
1982-04-15	Vattendom VA 12/82	- Medger tillstånd att bortleda 25 000 m ³ /h som kylvatten i befintliga kylvattenkanaler, varav 4 000 m ³ för uttag av värme i värmepumpar.
2001-05-21	Miljödom M378-00	-Tillstånd i befintlig vattenanläggning bortleda 6 228 m ³ /h sjövattnen ur Lilla Värtan för produktion av fjärrkyla i Nimrod. -Det totala vattenuttaget för fjärrvärmeproduktion får inte överstiga 25 000 m ³ /h
Värmepumpsanläggningar Ropsten 1, 2 och 3.		
1984-08-28	Vattendom DVA 63	-Vattenuttag (med 8 m ³ /s) från Lilla värtan för värmeutvinning för värmepumpsanläggning i Ropsten
1985-07-05	Vattendom VA 19/85	-Utökat vattenuttag (med 7 m ³ /s) från Lilla Värtan för

		värmeutvinning för värmepumpsanläggning i Ropsten
1985-12-20	Vattendom VA 25/85	-vattenuttag om 8,5 m ³ /s) från Lilla Värtan för värmeutvinning vid värmepumpsanläggning.

För verksamheten finns även tillstånd till utsläpp av växthusgaser enligt lagen (2004:1194) om handel med utsläppsrätter (beslut 01-563-071855-204).

3.3. Fastigheter och planförhållanden

3.3.1. Fastigheter

Berörda fastigheter är;

- Nimrod 7 - Värtaverket, där infångningsanläggningen planeras. Fastigheten ägs av Stockholm Exergi.
- Singapore 3 – Området i Energihamnen, där förvätskningsanläggning och mellanlagring planeras. Fastighet ägs av Stockholms stad. Stockholm Exergi har arrende på fastigheten som i och med ny detaljplan för Energihamnen kommer att bli tomträtt.
- Hjorthagen 1:5 – Lidingövägen, där ledningar mellan infångningsanläggning och förvätskningsanläggning kommer att dras.
- Ladugårdsgärdet 1:9 – där ledningar mellan infångningsanläggning och förvätskningsanläggning kommer att dras liksom ledningar från mellanlager och lastning. Fastigheten ägs av Stockholms stad.
- Alexandria 3 – ledningar från mellanlager till lastning. Fastigheten ägs av Stockholms stad.
- Alexandria 4 - ledningar från mellanlager till lastning. Fastigheten ägs av Stockholms stad.

3.3.2. Gällande detaljplaner

Värtaverket

För fastigheten Nimrod 7 där Värtaverket ligger gäller en detaljplan⁴. Detaljplanen anger att fastigheten i huvudsak ska användas för industriändamål. Inom detaljplanen finns också områden som ej får bebyggas, så kallad prickmark. Vidare regleras högsta tillåtna byggnadshöjd. Generellt inom planområdet gäller 22 meter som högsta tillåtna byggnadshöjd. Dock finns undantag från denna bestämmelse. I norra delen av planområdet finns ett område där högsta tillåtna hushöjd är 20 meter över nollplanet. Den sydligaste delen av detaljplanen ingår numera i detaljplan för Norra länken delen Värtan⁵.

⁴ PL7492, fastställd 1973.

⁵ DP93002A, lagakraft 1996

Planerad byggnadshöjd uppgår som högst till 22 meter. De kolonner som behövs till koldioxidavskiljningen uppgår till cirka 2x40 respektive 2x75 meter. Kolonnerna bedöms inte utgöra byggnader och är därmed inte bygglovspliktiga. Planerad ändring av verksamhet bedöms rymmas inom gällande detaljplan.

Energihamnen

Planerad plats för mellanlagring av koldioxid är detaljplanelagd och omfattas av ”Stadsplan för delar av stadsdelarna Hjorthagen och Ladugårdsgärdet (Värtahamnen m.m.)”⁶. Marken för mellanlagringen är planlagd för industriändamål. I planen finns restriktioner om avstånd mellan byggnader och höjd inom områden för industri eller jämförligt ändamål. Byggnad får ej förläggas på närmare avstånd från grannens gräns än vad som motsvarar halva byggnadens höjd. Byggnader får uppföras till den höjd det industriella ändamålet kräver, dock max 22 meter. Undantag från höjdrestriktioner kan göras för mindre byggnadspartier.

Planerad byggnadshöjd uppgår som högst till 22 meter. Höjden för de buffertlagringstankar som utretts för mellanlagringen av koldioxid uppgår som högst till 22 meter. Planerade anläggningar för förvätskning och mellanlagring rymms inom gällande detaljplan. Slutlig volym för tankarna i mellanlagret är ännu inte fastställd. .

3.3.3. Pågående detaljplaner

I Energihamnen, inom vilken mellanlagring planeras, pågår arbete med en ny detaljplan. Detaljplanen syftar till att vidareutveckla Energihamnen för hamn- och industriverksamhet, och möjliggöra nya verksamheter. Detaljplanen var ute på samråd 2018. Planerad förvätskningsanläggning och mellanlagring rymms även inom planförslaget inom pågående detaljplaneprocess.

3.4. Vattenförekomst

I vattnet utanför Energihamnen ligger vattenförekomsten Lilla Värtan, en del av den inre skärgården i Stockholms län. Lilla Värtan är recipient för utsläpp från Stockholm Exergis verksamhet. Miljökvalitetsnormen för Lilla Värtan är måttlig ekologisk status år 2027. Motivering för det fastställda mindre stränga kravet för ekologisk status är att god sådan status skulle kräva genomförande av omfattande förbättringsåtgärder med avseende på de hydromorfologiska förhållandena i vattenförekomsten. Ett genomförande av sådana åtgärder skulle medföra att befintlig hamnverksamhet som påverkar vattenförekomsten inte kan bedrivas i sin nuvarande omfattning. Verksamheten utgör ett sådant väsentligt samhällsintresse som motiverar ett mindre strängt krav. För kemisk status är miljökvalitetsnormen för Lilla Värtan god kemisk ytvattenstatus med tidsfrist till 2027 för antracen- samt tributyltenn-föreningar samt mindre stränga krav för bromerade difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar.

⁶ PL2927, lagakraft 1945

I den senaste bedömningen är ekologisk status otillfredsställande och kemisk status uppnår ej god. Påverkan har skett bland annat på vattenförekomstens morfologiska tillstånd. Vattenförekomsten är också påverkad av övergödning och miljögifter som metaller och PFOS.

3.5. Naturmiljö

Aktuella områden har sedan en lång tid tillbaka till största del utgjorts av hårdgjord mark och industriytor. En naturinventering utfördes i Energihamnen i samband med detaljplanearbete⁷. Enligt denna finns det inga särskilt skyddsvärda naturvärden inom Energihamnen, vare sig på land eller i vatten. Väster om Energihamnen, i slutningen mot Hjorthagsberget finns ett antal skyddsvärda ekar. Vid Värtaverket finns ett par skyddsvärda ekar, se Figur 4. Befintlig bebyggelse har anpassats efter dessa. Inga andra skyddsområden som naturreservat, Natura 2000 etc. finns inom berörda områden.



Figur 4 Skyddsvärda ekar vid Värtaverket, ©Länsstyrelsen

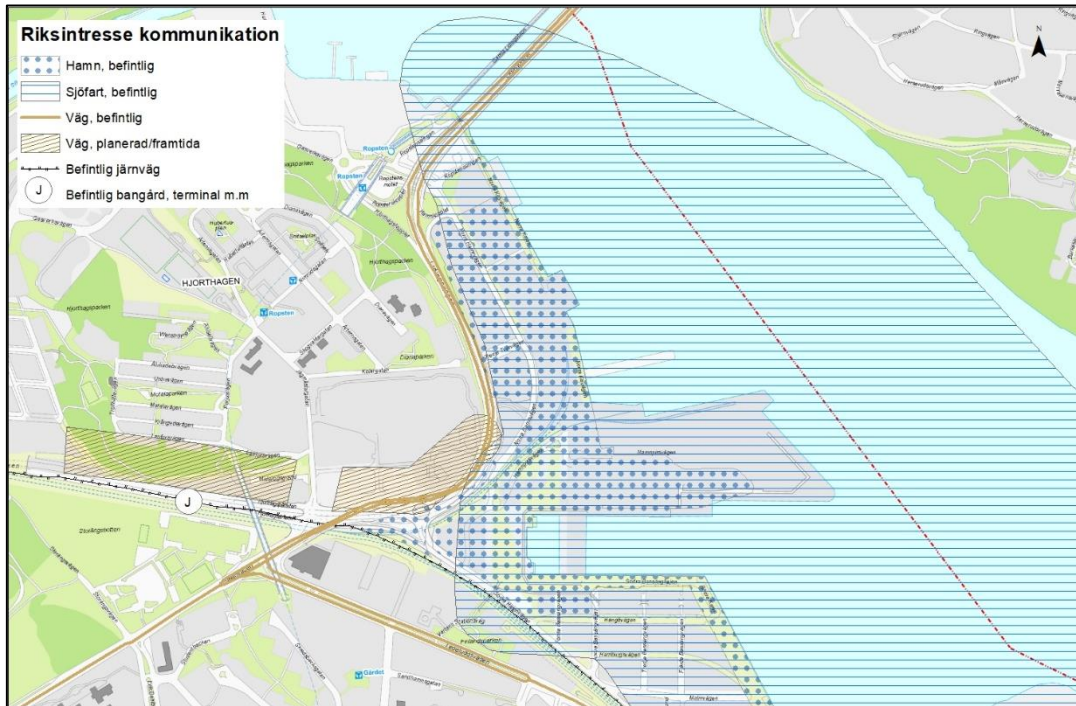
3.6. Kulturmiljö

Inga kända kulturhistoriska lämningar finns vid Värtaverket eller i Energihamnen. Båda områdena ingår i riksintresse för kulturmiljön, Stockholm innerstad och Norra Djurgården, se avsnitt 3.7. Båda områdena vid Energihamnen och Värtaverket är präglade av industriverksamhet sedan en lång tid tillbaka.

⁷ Ekologigruppen, 2018 Naturvärdesinventering Energihamnen

3.7. Riksintressen

Aktuellt område omfattas av eller angränsar till ett antal riksintressen för kommunikationer (3 kap 8 § miljöbalken, järnväg, väg, sjöfart och hamn). Energihamnen omfattas av riksintresse för hamn.



Figur 5 Riksintressen kommunikation i området.

Både Värtaverket och Energihamnen ligger inom ett riksintresseområde för kulturmiljön, Stockholms innerstad med Djurgården (3 kap 6§ miljöbalken). I närheten ligger Kungliga nationalstadsparken som är av riksintresse för sitt nationella kulturarv, sin ekologi och sina rekreationsvärden (4 kap 7§ miljöbalken). Här ligger även ett riksintresseområde för friluftsliv.



Figur 6 Riksintressen i området.

Arbete pågår med att ta fram precisering av riksintresse Östlig Förbindelse. Denna kan komma att beröra delar av Energihamnen framförallt mot trafikplats Ropsten.

3.8. Närliggande verksamheter

I området finns ett flertal närliggande verksamheter, vilka eventuellt kan bidra till kumulativa konsekvenser.

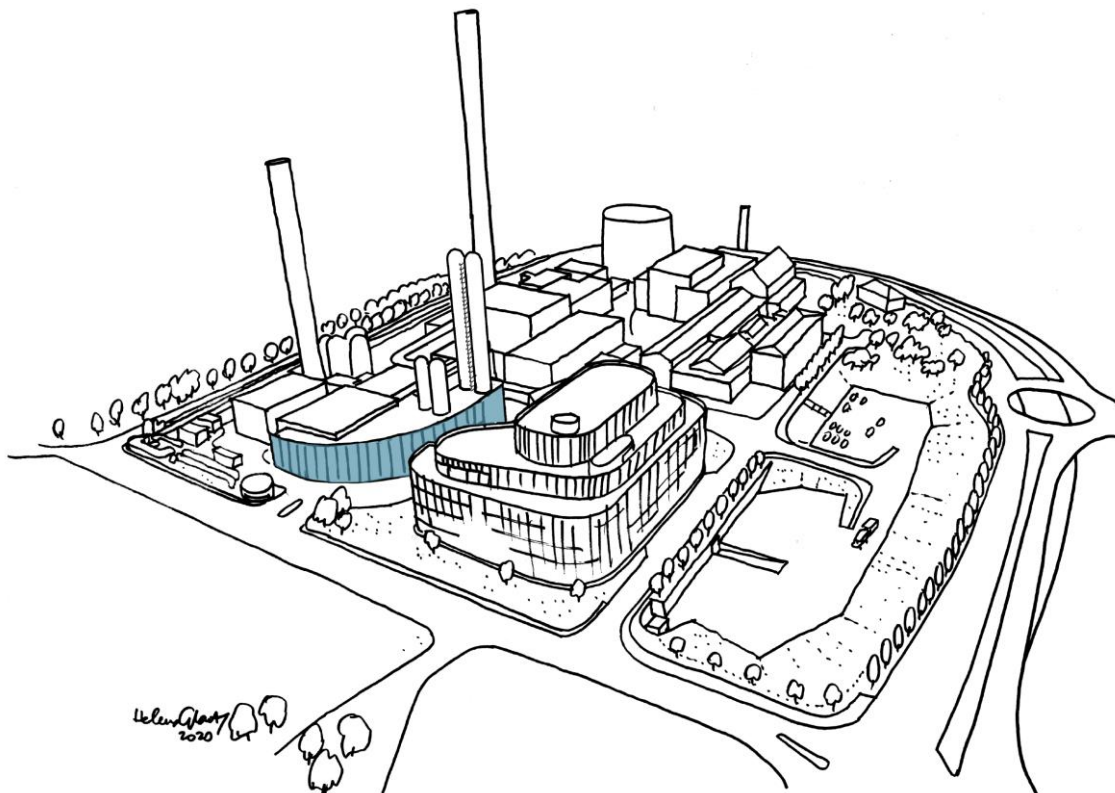
Värtaverket gränsar till annan industriverksamhet i Värtahamnen, bland annat hamnverksamhet med både färjetrafiken och industritrafik. Inom Energihamnen finns idag förutom Stockholm Exergis verksamhet bland annat en betongindustri. Inom ramen för pågående detaljplan för Energihamnen planeras en cementdepå att samlokaliseras med betongindustrin och en bränsledepå. Befintliga och planerade verksamheter samt vägtrafik i närområdet kan bidra till kumulativa effekter. Detsamma gäller tunnelbanan vid bron till Ropsten samt tågtrafiken över Lidingöbron och på Lidingö. Närliggande verksamheter och kumulativa effekter kommer att beskrivas för de aspekter där det bedöms vara relevant.

4. PLANERAD ÄNDRING AV VERKSAMHET

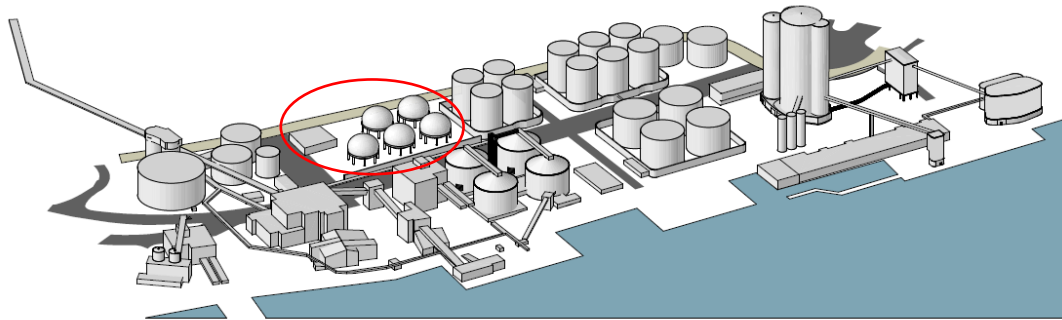
4.1. Anläggningar

Den planerade ändringen av verksamheten omfattar en anläggning för koldioxidinfångning vid Värtaverket samt en förvätskningsanläggning och ett mellanlager av koldioxid i Energihamnen. Infångning (även benämnt avskiljning) av koldioxid kommer att ske i utgående rökgas från KVV8. Planerad anläggning för själva koldioxidavskiljningen består av fyra kolonner som placeras inom Värtaverket. Två av kolonnerna utgörs av absorbers (2 x ca 75 meter höga) och de andra två utgörs av desorbers (ca 40 meter höga), samtliga med en diameter på 6–8 m. Ytorna som bedöms krävas är för koldioxidavskiljningen cirka 1500 m², för förvätskning cirka 2500 m² samt för ett mellanlager på cirka 6000 m².

Tidigare utredningar har visat på ett storleksbehov avseende mellanlagring på cirka 15 000 m³ koldioxid i förvätskad form. Detta beror dock på tänkt logistik och är fortfarande under utredning, liksom utformningen av de tankar som ska användas för mellanlagringen.



Figur 7. Ungefärlig placering och utformning av den planerade infångningsanläggningen, fågelvy. Urban Design, 2020.



Figur 8. Ungefärlig placering och utformning av den planerade förvätskningsanläggningen och tankarna för mellanlagring i Energihamnen, se röd ring.

4.2. Koldioxidinfångning/avskiljning och förvätskning - Processen

För avskiljning av koldioxid kommer HPC-processen (Hot Potassium Carbonate) att användas. Processen kommer att vara fristående från övriga processer vid Vä rtaverket så tillvida att den vid behov kan stängas av under vissa tider. I processen fångas koldioxid in under tryck och frigörs genom att trycket minskas. Processen sker i flera steg. Rökgas från KVV8 leds in i en kompressor där den komprimeras. Rökgasen leds sedan in i botten av en absorber, som fungerar som en våtgastvätt. Absorbenten är kaliumkarbonatlösning (HPC) som tillförs i den övre delen av absorbererna. För att hålla koncentrationen av absorbenten konstant kommer vatten att tillsättas.

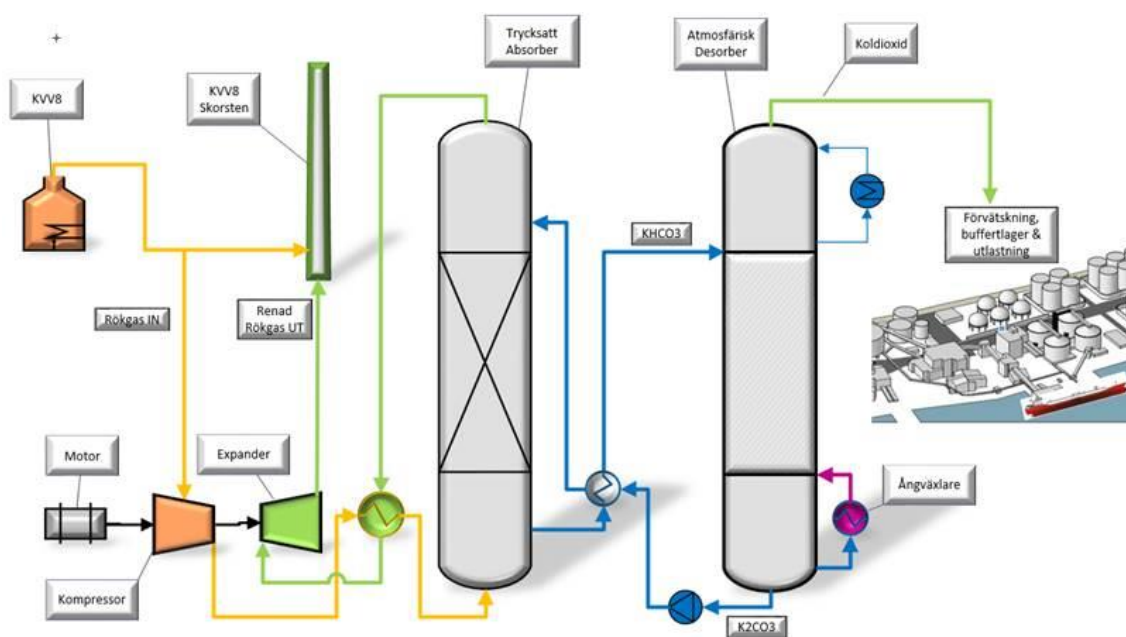
Kaliumkarbonatlösningen (cirka 25% koncentration i vatten) strilar nedåt i kolonnens fyllkroppspackningar samtidigt som rökgasen strömmar uppåt. Koldioxiden i rökgasen reagerar med absorbenten och bildar kaliumbikarbonat. Den reade rökgasen går ut i toppen av absorbererna och vidare ut genom skorstenen. Den mättade vätskelösningen av kaliumbikarbonat strömmar ut från botten av den trycksatta absorbererna och leds vidare till en atmosfärisk desorber. I denna höjs temperaturen och trycket sänks vilket gör att koldioxiden återigen blir gasformig och dess bindning till kaliumkarbonat bryts. Koldioxiden avskiljs och transporteras via en fläkt i rörledning till Energihamnens förvätskningsanläggning, där koldioxiden blir till vätskefas genom komprimering och kylning, för att sedan föras vidare till mellanlagret. Den regenererade kaliumkarbonatlösningen pumpas tillbaka till absorbererna för att återigen fånga in koldioxid.

Den trycksatta reade rökgasen förs som nämnts tillbaka till rökgasrören där den expanderas igenom en rökgasexpander som återvinner kompressionsenergin och rökgasen leds sedan ut genom den befintliga 143 meter höga skorstenen. Den återvunna energin används till rökgaskompressorn, vilket minskar energiförbrukningen.

I koldioxidinfångningsanläggningen kommer, förutom koldioxid, även andra ämnen såsom kväveoxider och svavel att avskiljas och bindas i absorbenten och bilda Heat Stable Salts (HSS). Som nämnt ovan pumpas den regenererade

kaliumkarbonatlösningen tillbaka i systemet. Den volym av lösningen som reagerar och bildar HSS behöver dock bytas ut genom kontinuerlig spädmatning och avtappning för att inte bygga upp salt. HSS avskiljs på detta sätt med förbrukad kaliumkarbonatlösning och skickas till deponi på därför avsedd anläggning. De föroreningar som på detta sätt fångas upp skulle annars följa med rökgasen ut genom skorstenen.

Vidare fångas även partiklar och metaller in i avskiljningen och fastläggs i de filter som kaliumkarbonatlösningen passerar. Kondensvatten kommer att uppstå när rökgas komprimeras. Denna skiljs ut och skickas till rening, se kapitel 7.6 nedan.



Figur 9. Schematisk beskrivning av processen för koldioxidinfångning.

4.3. Mellanlagring och utskeppning

Den avskilda koldioxiden i vätskeform kommer att mellanlagras i Energihamnen i väntan på transport till slutförvar.

Koldioxiden pumpas i vätskeform till fartyg för vidare transport till slutförvar. Lastning av koldioxiden kommer att ske genom rörledningar till fartyg vid kaj 503. Under lastningen förångas en del av koldioxiden, och denna skickas tillbaka till mellanlagret där den återförs till förvätskningen och komprimeras om. På fartygen förvaras koldioxiden i isolerade trycktankar.

4.4. Vattenverksamhet

I förvätskningsanläggningen kan det bli aktuellt att använda sjövattnet för kylning. Uttag av vatten, liksom återförslut av vatten, planeras i så fall att ske genom befintliga kylvattenkanaler. Detta är ett av flera alternativ som studeras och slutlig processlösning är ännu inte vald. Avsikten är i så fall att nyttja någon av de miljödömar/vattendömar

som finns för verksamheten vid Värtaverket eller värmepumpsanläggningarna i Ropsten, se Tabell 1, för uttag och återförsl av vatten till Lilla Värtan, eventuellt med viss ändring. Vid schaktning för mellanlagret i Energihamnen kan det eventuellt bli aktuellt med temporär grundvattenbortledning. Detta beror av till vilket djup schaktning behöver genomföras och kommer att studeras närmare i det fortsatta arbetet. Det kan således bli aktuellt att söka tillstånd till uttag av ytvatten eller grundvattenbortledning såvida inte 11 kap. 12 § miljöbalken är tillämpligt, vilket kommer att bedömas när omfattningen är utredd.

5. AVGRÄNSNING AV MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

5.1. Verksamhet

Planerad verksamhet innebär en ändring av Stockholm Exergis befintliga verksamhet vid Värtaverket och Energihamnen. Planerad ändring inkluderar således endast *tillkommande* anläggning för avskiljning av koldioxid vid KVV8. Avskild koldioxid transporteras i gasform från Värtaverket i rörledningar ner till Energihamnen för förvätskning och lagring. Utskeppning till fartyg ingår i planerad verksamhet. Planerad verksamhet omfattar det område som fartygen tar i anspråk under lastning och avgränsningen går således en bit utanför kajkant.

5.1.1. Följdverksamhet

Transporter

De sjötransporter som blir en följd av bio-CCS ingår ej i Stockholm Exergis verksamhet utan är en följdverksamhet. Transporter antas ske med fartyg som rymmer 7000–15 000 m³ (ca 7700–16 500 ton) flytande koldioxid i trycksatta tankar. Detta ger mellan 50–100 utskeppningar per år beroende av fartygens storlek.

Gällande tillstånd till verksamheten vid Energihamnen är begränsat till mottagning och hantering av 250 000 ton flytande bränslen per år. Av denna mängd får 150 000 ton transporteras ut från hamnen via fartyg. Det finns alltså inte någon tillståndsgräns för uttransport av annat material än flytande bränslen, till exempel restprodukter. Uttransport av restprodukter regleras istället genom det allmänna villkoret, till exempel biltransporter med aska som enligt 2005 års ansökan kan uppgå till 3100 per år. Antalet fartygstransporter ligger också inom ramen för de fartygstransporter, 290 stycken per år, som tidigare angivits för det gällande miljötillståndet för Värtaverket. Bolaget kommer därför inte att yrka något särskilt tillstånd till uttransport av avskild koldioxid.

Geologisk lagring

Även den geologiska lagringen, dit koldioxiden slutligen transporteras, utgör en följdverksamhet. Den geologiska lagringen innebär en permanent lagringsplats belägen i salina akvifärer under havsbotten. Den flytande koldioxiden överförs genom rör till ett mellanlager varifrån den sedan pumpas ner i en akvifär, dvs i en porös berggrund. Till en början hålls koldioxiden kvar av det höga trycket samt genom en tät bergart ovanför akvifären som fungerar som ett "tak" så att koldioxiden stannar kvar i reservoaren. På längre sikt mineraliseras koldioxiden. Övervakning sker kontinuerligt av det geologiska lagret för att säkerställa att ingen koldioxid läcker ut.

5.2. Geografisk avgränsning

Konsekvensbedömningarna ska omfatta det geografiska område som riskerar att påverkas av den planerade verksamheten. Detta innefattar det direkta påverkansområdet där verksamheten bedrivs och där fysiska åtgärder vidtas samt de områden utanför detta där en påverkan kan urskiljas, exempelvis recipienter, transportvägar, närliggande bostadsområden etc. Klimatpåverkan beskrivs i ett nationellt/regionalt perspektiv och utsläpp till luft beskrivs i ett regionalt perspektiv. Den indirekta påverkan från fartygstransporter beskrivs från och med inseglsleden och fram till allmän farled.



Figur 10 Påverkan från följdverksamhet fartygstransporter bedöms från Energihamnen i farled fram till rött streck ovan.

5.3. Tidsmässig avgränsning

Miljökonsekvensbeskrivningen kommer att omfatta både anläggningsskedet och driftskedet.

- Anläggningsskedet – avser den tidsperiod under vilken den planerade verksamheten (bio-CCS-anläggning) kommer att anläggas/byggas. Enligt nuvarande tidplan planeras anläggning ske under perioden 2022–2025.
- Driftskedet – avser den tidsperiod som följer efter det att den planerade verksamheten färdigställts och tagits i drift. Enligt nuvarande tidplan förväntas anläggningen kunna tas i drift 2025.

5.4. Miljöaspekter

Konsekvenserna av ändringen kommer att beskrivas i kommande miljökonsekvensbeskrivning utifrån olika miljöaspekter. Följande miljöaspekter har bedömts kunna vara betydande:

- Klimatpåverkan
- **Utsläpp till luft**
- **Buller**
- **Risk och säkerhet**

Dessutom kommer även följande miljöaspekter beskrivas för att ge en helhetsbild av projektets miljöpåverkan:

- **Naturmiljö**
- Vattenförbrukning och **utsläpp till vatten**
- Avfallshantering och kemikalier
- Energi
- Landskapsbild/stadsbild
- **Föroreningar i mark och grundvatten**
- Klimatanpassning

Samtliga aspekter ovan beskrivs i driftskedet. Dessutom beskrivs de i **fet stil** under anläggningsskedet. Miljöeffekter till följd av yttre händelser beskrivs huvudsakligen för miljöaspekterna Risk och säkerhet samt Klimatanpassning.

Konsekvenserna av planerad verksamhet kommer huvudsakligen att beskrivas för planerad verksamhet (ändring). Även konsekvenserna av följdverksamhet och nollalternativ samt eventuella kumulativa effekter kommer att beskrivas, på en övergripande nivå.

6. ALTERNATIVREDOVISNING

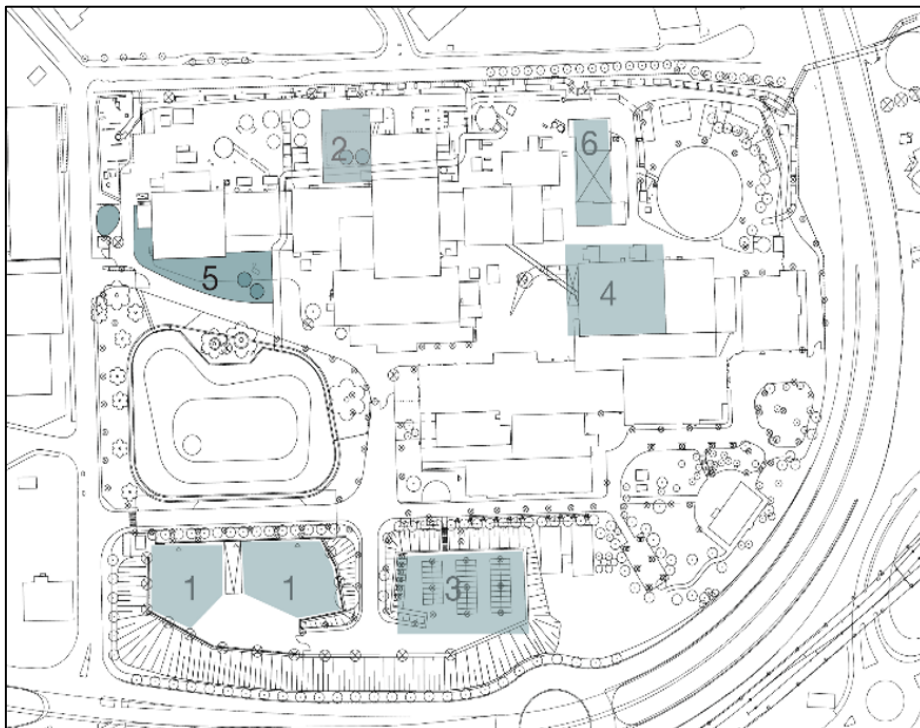
6.1. Nollalternativ

Nollalternativet beskriver en sannolik utveckling om inte ändringstillstånd för bio-CCS medges. Nollalternativet innebär att verksamheten bedrivs i enlighet med gällande tillstånd. Nollalternativet innebär att ingen avskiljning av koldioxid från rökgaserna kommer att ske.

6.2. Alternativa lokaliseringar

Att placera planerad bio-CCS-verksamhet vid Värtaverket är positivt utifrån flera aspekter. Vid Värtaverket finns möjlighet att återanvända spillvärme från bio-CCS-anläggningen (infångning samt förvätskning), det finns tillgång till ånga och el som behövs i processen och verket finns redan och har närhet till infrastruktur såsom hamn. Dessutom är Värtaverket en stor punktkälla av biogen koldioxid från KVV8.

Inom Värtaverkets verksamhetsområde har flera lokaliseringar för bio-CCS-anläggningen utretts. Utifrån inledande studier har en plats valts. Denna ses i Figur 11 som nummer 5.



Figur 11 Alternativa lokaliseringar som har utretts inom verksamhetsområdet.

Område 1 och 3 inom verksamhetsområdet har valts bort bland annat på grund av att det krävs justering av detaljplan då marken är planlagd som trafikområde. Område 1 och 3 är även känsliga ur ett gestaltungs-perspektiv då anläggningens delar inte kan döljas/integreras inom Värtaverkets övriga delar. Område 4 och 6 (KVV6) utgör tillsammans ett relativt stort område. Detta område kommer först på längre sikt att bli tillgängligt för nybyggnation. Vidare ligger platserna relativt långt bort från KVV8 varför de sammantaget avfördes som alternativ.

I valet mellan område 2 och 5 valdes alternativ 2 bort då denna lokalisering bedömdes sämre ur bullersynpunkt då den ligger närmare bostäder. Område 2 är också relativt litet och innebär svårigheter under anläggandet då det medför behov av omlokalisering av verksamheter. I område 5 kommer VV1-2 att fungera som "bullerdämpare" mot bostäderna i Hjorthagen. Att förlägga infångningsanläggningen till område 5 bedöms också innebära en möjlighet att förbättra stadsbilden genom att tillföra en ny fasad mot omgivningen.

6.3. Alternativa lösningar/metoder

För att avskilja koldioxid kan olika tekniker användas. I ett tidigt skede har Stockholm Exergi utfört en teknikscrening för att se över olika tekniker. Den teknik som slutligen valts använder kaliumkarbonat som absorbent. De tre tekniker som studerades särskilt i teknikscreningen var; kaliumkarbonat (HPC), aminer och kyld ammoniak (chilled ammonia process, CAP). De tre utvärderades baserat på kostnad (investering, drift och underhåll), energiförbrukning, ytanspråk, farligt avfall och teknisk mognadsgrad, så kallad Technology Readiness Level (TRL)-nivå.

Utvärderingen utföll till fördel för HPC-tekniken givet de förutsättningar som gäller vid en installation vid KVV8. Tekniken är väl utvecklad, med över 1000 installationer i världen, den kräver i sammanhanget en relativt begränsad yta och riskerna för att det uppstår besvärliga restprodukter är försumbara.

Teknikerna med kyld ammoniak och aminer är också beprövade men uppfyllde inte på samma sätt de kriterier som ställts upp av Stockholm Exergi vid utvärderingen. Detta betyder inte att dessa tekniker inte kan vara lämpliga i ett annat sammanhang och med andra förutsättningar.

7. PRELIMINÄR MILJÖPÅVERKAN

7.1. Klimatpåverkan

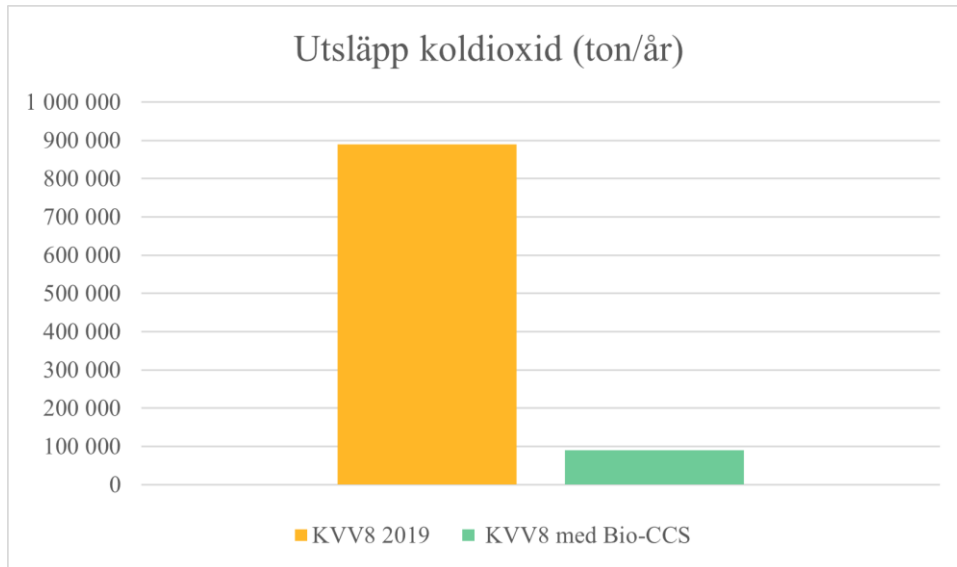
7.1.1. Förutsättningar

I KVV8 produceras värme och el baserat på fast biobränsle så som restprodukter från skogs- och sågverksindustrin. Stockholm Exergi har nyligen avvecklat det koleldade kraftvärmeverket KVV6. Genom att elda med biobränsle istället för fossila bränslen bidrar Stockholm Exergi till att de fossila koldioxidutsläppen minskar. Stockholm Exergis arbete med omställningen till klimatneutrala lösningar fortsätter. Sverige ska senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser, för att därefter nå negativa utsläpp. En ökad användning av hållbart producerade biobränslen kommer att vara en viktig del i Sveriges väg mot att nå klimatmålen. Forskarna är dock eniga om att vi behöver inte bara minska våra utsläpp ner till noll utan behöver också utveckla tekniker för att konkret minska koldioxiden i atmosfären. Den klimatpolitiska vägvalsutredningen (SOU 2020:4) som togs fram 2020 visar att Sverige har stor potential för negativa utsläpp genom bio-CCS.

7.1.2. Preliminär påverkan

Genom att installera bio-CCS avlägsnas biogen koldioxid vilket minskar koncentrationen av koldioxid i atmosfären. Anläggningen har potential att fånga in 800 000 ton koldioxid per år, dvs 90% av dagens utsläpp. Detta är nästan hälften av utsläppen av koldioxid i Stockholms stad som uppgår till ca 1 626 000 ton per år⁸. Den planerade verksamheten är således en mycket viktig del av Stockholms klimatomställning. Bio-CCS bidrar till att sakta ned den globala uppvärmningen och på sikt återställa den till hållbara nivåer. På detta sätt bidrar verksamheten till att stödja nationella och internationella klimatmål.

⁸ [https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Alla-utslapp-till-luft/-statistik-fran-2018-\(senast-tillgangliga\)](https://utslappisiffror.naturvardsverket.se/Alla-utslapp-till-luft/-statistik-fran-2018-(senast-tillgangliga))



Figur 12. Förväntade utsläpp av biogen koldioxid⁹ från KVV8 med respektive utan bio-CCS.

7.2. Utsläpp till luft

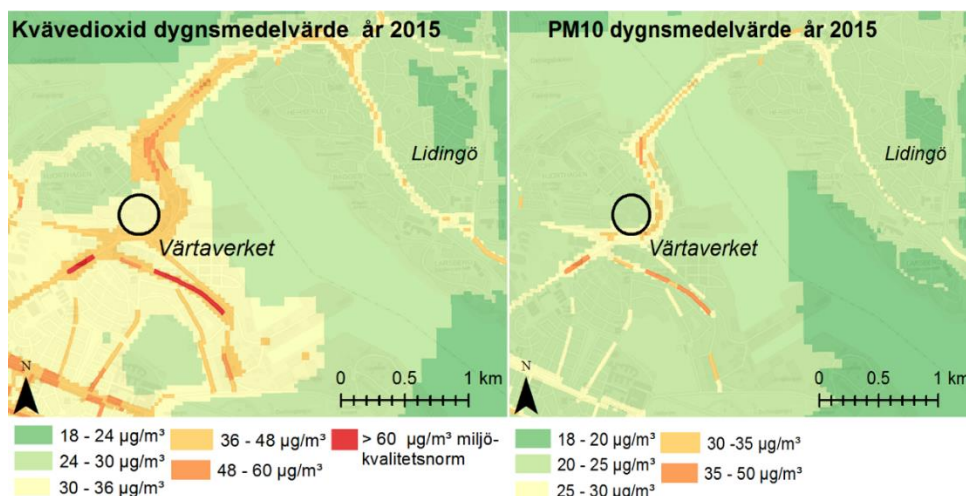
7.2.1. Förutsättningar

Luftkvaliteten i Stockholm mäts dygnet runt vid ett antal fasta mätstationer. Mätningar krävs för att få detaljerad information om nivåer, trender, haltvariationer och för att bedöma bidraget av luftföroreningar från andra regioner och länder. Vidare finns haltkartor framtagna med beräknade halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10 och PM2.5) för år 2015¹⁰.

Den främsta lokala källan till luftföroreningarna NO_x och PM10 i Stockholm är utsläpp från vägtrafiken, dels från bilarnas avgaser, dels från vägslitage p.g.a. användning av dubbdäck. Utsläpp i höga skorstenar bidrar mycket lite till halterna i marknivå då det sker en omblandning och utspädning innan utsläppen når marken.

⁹ Utsläpp av fossil koldioxid (från start- och stödbränsle) i KVV8 uppgick till ca 4 000 ton 2019.

¹⁰ www.slb.nu



Figur 13 Beräknade luftföroreningshalter år 2015, kvävedioxid (NO₂) dygnsmedelvärde till vänster och partiklar (PM10) dygnsmedelvärde till höger för 8:de respektive 36:e värsta dygnet. Miljökvalitetsnormen för dygn som inte får överskridas är 60 µg/m³ för NO₂ och 50 µg/m³ för PM10.

Vid ansökan om tillstånd för Värtaverket år 2007¹¹ utförde SLB-analys spridningsberäkningar för ett ”worst case scenario” år 2010. Beräkningarna visade att Värtaverkets haltbidrag till de totala halterna i marknivå inte bidrog till överskridande eller försvårade uppfyllandet av miljökvalitetsnormen för något av beräknade ämnen (NO₂, PM10, SO₂). I totala halter ingick förutom Värtaverkets verksamhet även lokala bidrag från vägtrafik, industri mm samt haltbidrag från regionen och intransport av luftföroreningar från andra länder.

Verkliga utsläpp år 2019 från Värtaverket är som helhet betydligt lägre än det beräknade ”worst case” scenario som spridningsberäkningarna för år 2010 grundar sig på. Även utsläppen från KVV8 är mycket högre i beräknat ”worst case”-scenario jämfört med verkliga utsläpp 2019.

7.2.2. Preliminär påverkan

Spridningen av luftföroreningar påverkas, förutom av utsläppets storlek, av rökgashastighet, rökgastemperatur och utsläppshöjd samt även av meteorologiska parametrar och terrängförhållanden. Rökgaserna från KVV8 släpps ut i Värtaverkets 143 meter höga skorsten. En installation av bio-CCS vid KVV8 medför ingen nämnvärd förändring av rökgastemperaturen vid KVV8, medan rökgashastigheten förväntas sjunka ca 18 %, från 25 m/s till ca 20 - 21 m/s. En minskning av rökgashastigheten skulle kunna påverka spridningen av rökgaserna negativt men bedöms av SLB Analys som försumbart i detta fall då skorstenen är så hög som 143 meter.

¹¹ Förändrad och utökad verksamhet vid Värtaverket år 2010, LVF 2006:3

Efter en installation av bio-CCS förväntas utsläppen från KVV8 minska jämfört med utsläppen tidigare år. Graden av avskiljning varierar beroende på ämne men kan vara betydande. Partikelutsläppen förväntas minska med upp till cirka 75 % och utsläppen av svaveldioxid med upp till cirka 90 %. Utsläppen av kväveoxider påverkas marginellt. När koldioxiden avskiljs kommer rökgasernas volymflöde att minska vilket kan leda till förändrade halter av ämnen i utgående rökgas men de mängder som släpps ut kommer totalt att minska.

Då utsläppen från KVV8 minskar kommer även haltbidraget till de totala halterna i utomhusluften att minska. Haltbidraget från Värtaverkets samtliga skorstenar bedöms komma att utgöra en mycket liten del av den totala halten luftföroreningar i marknivå¹².

Värtaverkets haltbidrag till de totala halterna i marknivå efter installation av bio-CCS bedöms inte bidra till överskridande av miljö kvalitetsnormen för NO₂, SO₂ och partiklar (PM₁₀, PM_{2.5}) eller till att försvåra uppfyllandet av normen.

Utsläpp av kväveoxid, svaveldioxid och partiklar, från fartygstransporter med koldioxid som last, bedöms inte bidra till överskridande eller till att försvåra uppfyllandet av miljö kvalitetsnormen. Utsläppen, som orsakas av förbränning av fartygsbränsle, sker på relativt hög höjd från fartygens skorstenar samt över vatten vilket resulterar i bra omblandning och spridning av utsläppen. Antalet fartygstransporter ligger inom ramen för de fartygstransporter som tidigare angivits för det gällande miljötillståndet för Värtaverket.

Utsläpp från fartyg som ligger i hamn vid lastning av koldioxid i Energihamnen bedöms vara försumbara. Fartygen antas få elförsörjning via landström och inga utsläpp från förbränning av fartygsbränsle i huvud- eller hjälpmotorer antas ske. Om inte elanslutning sker kan utsläpp från fartyg i hamn påverka luftföroreningshalterna främst lokalt men bedöms inte medföra överskridande av miljö kvalitetsnormen.

7.2.3. Fortsatt arbete

Även om de totala *utsläppsmängderna* minskar kan *halterna* i utgående rökgas öka, dels på grund av att en större mängd föroreningar avskiljs och dels för att rökgasernas volymflöde minskar när koldioxiden avskiljs från rökgaserna. Hur utgående halter i rökgaserna förändras kommer att studeras i det fortsatta arbetet.

¹² I totala luftföroreningshalter ingår förutom Värtaverkets haltbidrag även utsläpp från övrig industri, vägtrafik, regional bakgrundshalt och intransport från andra länder.

7.3. Buller

7.3.1. Förutsättningar

I gällande miljötillstånd för Värtaverket finns bullervillkor som anger att:

”Verksamheten vid Värtaverket och Energihamnen skall bedrivas så att den ekvivalenta ljudnivån på grund av verksamheten utomhus vid bostäder som riktvärde inte överstiger 50 dB(A) vardagar dagtid (kl. 07-18), 40 dB(A) nattetid (kl. 22-07) och 45 dB(A) övrig tid. Momentana ljud på grund av verksamheten får nattetid vid bostäder inte överstiga 55 dB(A), räknat som riktvärde. Om bullret innehåller impulsljud eller hörbara tonkomponenter skall angivna värden sänkas med 5 d(BA) enheter.”

Lågfrekvent buller från verksamheter vid bostäder bedöms enligt Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) där riktvärden anges.

Ljudmiljö i omgivningarna vid Värtaverket domineras av vägtrafiken i närområdet som gör att bakgrunds nivåerna mycket sällan och då endast under korta stunder underskrider ljudnivåer som motsvarar verksamhetens bullervillkor. Under större delen av dygnet är bakgrunds nivåerna 50 dBA eller högre vid de bostäder som är mest utsatta för buller från Värtaverket. Externbullerbidraget från Värtaverket kartläggs och uppdateras kontinuerligt. Den senaste sammanställningen som utfördes 2019 förutsatte bland annat att KVV6 (kolkraftverket) var i drift. Då denna nu tagits ur drift innebär det en minskning av antalet bullerkällor vid Värtaverket och i Energihamnen. Värtaverket och Energihamnen emitterar relativt låga ljudnivåer till omgivande bostäder. Ljudbidraget bedöms underskrida det omgivande bakgrundsbullret med minst 10 dB större delen av tiden. Bakgrunds nivå består i huvudsak av trafikbuller, men även annat verksamhetsbuller. Genomförda beräkningar visar att den dominerande bullerkällan från Stockholm Exergis verksamhet är fartyg i hamn. Stockholm Exergi utför ljudmätningar på alla nya fartyg som kommer till Energihamnen. På så sätt har verksamheten kontroll över vilka fartyg som är möjliga för bränsletransporter till Energihamnen och som kan ligga inne utan att vara anslutna till landström. Gällande bullervillkor innehåller avseende verksamhetens ljudbidrag till bostäder.

Ljudbidraget från Värtaverket och Energihamnen överskrider inte de riktvärden för lågfrekvent buller inomhus som anges av Folkhälsomyndigheten.

7.3.2. Preliminär påverkan

Bullerkällor från planerad ändring av verksamhet bedöms bland annat vara kompressorer, vakuumejektorer, pumpar, kyl- och ventilationsutrustning. Dessa källor kommer i huvudsak att inrymmas i byggnader. Även fartyg som ska transportera koldioxiden kommer att medföra buller.

Värtaverket och Energihamnen ligger på en plats som kräver stor omsorg vid planering av nya anläggningsdelar med tanke på närheten till omgivande bostäder. Bullerkrav kommer att ställas vid projektering och inköp så att tillkommande anläggningsdelar inte

bidrar märkbart till den befintliga bullernivån i området. Med detta som förutsättning samt att fartygen för utskeppning emitterar samma ljudnivåer som dagens fartyg så kommer ljudutbredningen endast att skilja sig marginellt jämfört med nuvarande ljudutbredning. Därmed innehålls gällande bullervillkor avseende ljudbidrag till bostäder. För att det totala ljudbidraget från hela verksamheten inte ska överstiga föreskrivna ljudnivåer så krävs att den planerade anläggningen projekteras med stor omsorg. Folkhälsomyndighetens riktvärden för lågfrekvent buller bedöms också kunna innehållas under förutsättning att detta beaktas under projekteringen.

7.3.3. Fortsatt arbete

I fortsatt arbete kommer en bullerutredning utföras med förnyade bullerkarteringar av befintlig verksamhet eftersom förutsättningarna ändrats sedan tidigare sammanställning av bullerspridning. I bullerutredningen kommer även planerade ändringar av verksamheten att redovisas.

Även en övergripande byggbullerutredning kommer att utföras som redovisar de bullrande arbetsmomenten under byggskedet. I den utredningen jämförs beräknade värden med de riktlinjer som gäller för buller från byggarbetsplatser.

7.4. Risk och säkerhet

7.4.1. Riskkällor

Med riskkällor avses sådana verksamhetsdelar som vid olyckor kan medföra en påverkan på människors hälsa och miljön. Det är huvudsakligen utsläpp av några av de ämnen som hanteras inom verksamheten som bedöms kunna påverka människors hälsa och miljön i sådan omfattning att de behöver beaktas i kommande process. De ämnen som har identifierats är koldioxid, kaliumkarbonatlösning, borsyra (som används som katalysator i processen), vattenånga, hett vatten och kylmedel (ammoniak). Ett utsläpp av koldioxid i vätskefas bedöms vara det utsläpp som kan komma att påverka människa och miljö i störst utsträckning.

Koldioxid är en lukt- och färglös gas som inte anses giftig¹³ och som förekommer normalt i relativt låga koncentrationer i luften (0,04%). Människans utandningsluft består normalt av omkring 3,8 % koldioxid. När koncentrationen ökar påverkas dock människans andning och syreupptagningsförmåga och koldioxid är därmed att betrakta som kvävningframkallande¹⁴. Vid koncentrationer över cirka 10 % drabbas människor av cirkulationsrubbingar som leder till medvetslöshet och död¹⁵. Påverkan på den lokala naturmiljön vid utsläpp av koldioxid kan utgöras av motsvarande kvävningseffekt för djurlivet som för människor, samt en viss försurande effekt (sänkning av pH) för det påverkade ekosystemet. När utsläppt koldioxid har spätt ut i

¹³ Räddningsverket (2007). *Räddningstjänst vid olycka med gaser*. Andra reviderade utgåvan. ISBN: 978-91-7253-338-7

¹⁴ https://rib.msb.se/Koldioxid_kyld_flytande.

¹⁵ <https://industri.airliquide.se/sakerhet/saker-hantering-av-koldioxid>

atmosfären utgörs dess negativa effekter främst av bidraget till den globala växthuseffekten, snarare än av en lokal konsekvens av det aktuella olycksförloppet.

Koldioxid kan förvaras som en kylkondenserad vätska i tankar eller rörledningar men övergår till fast form som snö (kolsyreis) eller till gasform om den släpps ut till atmosfärstryck. Gaser som förvaras under förhöjt tryck kan vid olyckor eller felaktig hantering leda till en påverkan på omgivningen i form av kylning, kvävning, tryckpåverkan, splitterpåverkan och blästring. Av dessa effekter bedöms kvävning vara den effekt som kan uppkomma på de längsta konsekvensavstånden vid ett olycksscenario med utsläpp av koldioxid. Koldioxid kommer att hanteras både i gasfas och vätskefas inom olika delar av anläggningen. Fasta rörledningar bedöms generellt ha en större inneboende säkerhet än flexibla slangar. Hantering av koldioxid i gasfas medför mindre risk för omfattande utsläpp, än hantering av koldioxid i vätskefas.

Olycksscenarier med koldioxid i gasfas som leder till utsläpp bedöms främst kunna uppkomma vid rörledningar mellan infångningen vid KVV8 ned till förvätskning (kompressorer) och mellanlagringen i Energihamnen. Systemet bedöms kunna utformas så att det endast är den mängd koldioxid (i gasfas) som vid tillfället finns i ledningen som kan släppas ut. Det kan till exempel handla om tekniska system som gör att tillflödet av koldioxid till rörsystemet stoppas omgående vid ett detekterat läckage.

Olycksscenarier med koldioxid i vätskefas bedöms ha större inneboende potential till konsekvenser på stora avstånd i omgivningen. Sådana utsläpp kan inträffa från rörledningar, kompressorer, ventiler och kopplingar med mera. De mest allvarliga konsekvenserna bedöms kunna uppkomma antingen vid läckage från någon av de större tankarna i mellanlagringen, eller i samband med lastning till fartyg i hamnen. Inom ramen för pågående arbete med ny detaljplan för Energihamnen har sådana utsläppsscenarier studerats och preliminära resultat pekar på att scenarier med rimliga dimensionerande skadefall kan ge upphov till konsekvensavstånd på upp till drygt 150 meter från utsläppspunkten. Det innebär att påverkan inom Energihamnen kan uppkomma, men att påverkan på Ropsten, Värtaterminalen samt bostäder i Hjorthagen kan undvikas med en lämplig placering i exempelvis kv. Singapore 3 (bland annat till följd av bostädernas placering med en stor höjdskillnad mot hamnområdet).

7.4.2. Orsaker

Av de identifierade utsläppen bedöms ett större utsläpp av koldioxid i vätskefas vara det utsläpp som kan påverka människa och miljö i störst utsträckning (på störst avstånd från utsläppskällan). De orsaker till händelser som kan innebära utsläpp av koldioxid eller köldmedium i planerad ändring av verksamheten är brand inom verksamheten, påkörning (som leder till skada eller brott på anläggningsdelar samt i samband med lastning av koldioxid till fartyg eller transport), påverkan från intilliggande anläggning eller verksamhet (yttre påverkan till följd av exempelvis brand eller explosion), mänskliga faktorn (delaktigt handhavande), miljöbelastning/extremväder och sabotage (yttre påverkan).

7.4.3. Fortsatt arbete

I fortsatt arbete kommer olycksrisker att utredas vidare med riskanalys, riskvärdering och bedömning av behov av åtgärder. Även risker under byggskedet kommer att beskrivas övergripande. Riskanalysen kommer att inkludera kvantitativa konsekvensbeskrivningar (exempelvis i form av konsekvensavstånd) för de scenarier som identifierats. Det inkluderar bland annat utsläpp av koldioxid från cisterner, rörledningar och olyckor som leder till utsläpp i samband med fartygstransport, samt utsläpp, bränder och explosioner förknippade med (eventuell) hantering av ammoniak i Energihamnen. Konsekvensbeskrivningar avseende olycksscenarioer som kan inträffa vid mellanlagringen och vid lastning till fartyg kommer att samordnas med de underlag och konsekvensutredningar som håller på att tas fram inom ramen för detaljplaneprocessen för ny detaljplan för Energihamnen. Riskanalysen kommer också att inkludera uppskattningar eller beskrivningar av sannolikheter (eller frekvenser) av de identifierade olycksscenarioerna.

Resultaten av riskanalysen kommer att utvärderas i en riskvärdering, vilken ska visa på eventuella behov av riskreducerande åtgärder. Dessa behöver utredas och väljas med omsorg för att minska möjliga konsekvenser och/eller sannolikheter för olika utsläppsscenarioer, samtidigt som de möjliggör en funktionell, förvaltningsbar, och effektiv process för verksamheten. Åtgärderna kan vara både tekniska och organisatoriska.

Säkerhetsrapporten och handlingsprogrammet för Stockholm Exergis verksamhet kommer att uppdateras.

7.5. Naturmiljö

Utgångspunkten vid projektering och anläggande av den planerade anläggningen för koldioxidavskiljningen vid Värtaverket är att de ekar som finns i området (se avsnitt 3.5) ska finnas kvar.

7.6. Vattenförbrukning och utsläpp till vatten

Vatten tillsätts för att hålla koncentrationen i kaliumkarbonatlösningen konstant, vilket medför att vattenförbrukningen kommer att öka. I planerad process för avskiljning av koldioxid kommer kondensat att uppstå. Detta beror bland annat på att fukt som idag går ut genom skorstenen kondenserar när rökgaserna komprimeras. I befintlig verksamhet finns ett slutet system för kondensatrening, och till detta kommer det tillkommande kondensatet från bio-CCS att ledas. Tillförsel av kondensatvatten från bio-CCS innebär att det samlade kondensatet till kondensatrening ökar och kondensatvatten kan eventuellt till viss del förändra karaktär, dvs halter av olika ämnen i vattnet kan förändras. Mängden kondensatvatten som bildas beror av vilken design av HPC som slutligen väljs. Befintligt system för kondensatrening kan behöva anpassas till dessa förändringar, vilket kommer att utredas närmare. Renat kondensatvatten kommer, på samma sätt som i befintlig verksamhet, i första hand att användas som processvatten och överskottet släpps till recipienten Lilla Värtan alternativt återförs till avskiljningsanläggningen.

Vid eventuell temporär grundvattenbortledning eller länshållning av schakter samt vid eventuellt uttag eller återförslut av kylvatten ska säkerställas att utgående vatten inte påverkar recipienten negativt. Behov av rening av vattnet ska ses över med hänsyn till föroreningsituationen i området.

7.7. Avfallshantering och kemikalier

I planerad verksamhet tillkommer kemikalier i form av absorbenten kaliumkarbonat (HPC). HPC kommer som nämnt ovan reagera med föroreningar i rökgasen och bilda Heat Stable Salts (HSS) (värmestabila salter). HSS påverkar inte förmågan att fånga in koldioxid men kan ha en negativ påverkan på processen genom minskning av tillgängligt karbonat och höjning av densitet som kan leda till en ökning av energiförbrukning. Mängden HSS som bildas är beroende av föroreningshalten men uppskattas till cirka 80 kg/dag. Den volym HPC som reagerar och bildar HSS behöver bytas ut genom kontinuerlig spädmatning och avtappning för att inte bygga upp salt i processen. Total omsättning av HPC per år är ungefär 10 % av totalvolymen i infångningssystemet som är cirka 45 ton per år. HSS avskiljs på detta sätt med förbrukad HPC och skickas till deponi på därför avsedd anläggning.

Förutom absorbenten kaliumkarbonat kan katalysatorer som snabbar på reaktionen samt effektiviserar infångningsprocessen komma att användas, till exempel Borsyra och Vanadin (cirka 2-3 % koncentration i vatten). Köldmedia kommer att användas i kylmaskiner, bland annat i förvätskningsanläggningen. Val av köldmedia kommer att ske med hänsyn till processen och eventuell miljöpåverkan. Vanligtvis används ammoniak (uppskattningsvis några kubikmeter) som köldmedia för dessa anläggningar. Dock finns det flera alternativ att välja på. Rökgaskompressorn behöver servas uppskattningsvis vart sjätte år och genererar då cirka 12-14 m³ spillolja.

Spillolja hanteras redan idag inom verksamheten. I planerad verksamhet kommer även avfall i form av förbrukade filter att uppstå.

7.8. Energi

Processen är energikrävande, oavsett val av design. Dock kan nästan all restvärme återvinnas och nyttjas till att producera fjärrvärme, vilket gör processen energieffektiv. Energin kommer från både el och ånga, vilka båda planeras att tas från KVV8:s produktion. Vilken design av HPC som ska användas är under utredning. Val av design påverkar förhållandet av volymer energi mellan el och ånga. Totalverkningsgraden på KVV8 kan sjunka med uppskattningsvis någon eller några procent beroende på slutlig utformning av anläggningen.

7.9. Landskapsbild/stadsbild

Tillkommande byggnad och anläggningsdelar för koldioxidavskiljningen vid Värtaverket kommer att vara synliga men integreras i området och dess industriella karaktär. Byggnaden kan, med lämplig utformning, utgöra ett positivt tillskott till platsen.

Planerade kolonner för koldioxidavskiljning kommer att vara cirka 40 respektive 75 meter höga. Detta kan jämföras med KVV8:s skorsten som är cirka 143 meter hög. En illustration av volymförhållandet mellan befintligt och nytt redovisas i Figur 14.



Figur 14. Schematisk utformning av planerad byggnad och anläggningsdelar vid Värtaverket, gatuvy. Det befintliga kraftvärmeverket KVV8 som invigdes 2016 skymtar till höger i bild. I bakgrunden ses den lägre av Värtaverkets befintliga skorstenar. Urban Design, 2020.

Tillkommande anläggningar för förvätskning och mellanlagring i Energihamnen bedöms inte ha sådan höjd att landskapsbilden kommer att påverkas. Omkring den planerade mellanlagringen finns högre silor och de anläggningar som planeras inom ramen för pågående detaljplanearbete för Energihamnen kommer att vara betydligt högre än planerad mellanlagring. Energihamnen och Nimrod 7 där Värtaverket ligger präglas redan idag och sedan en lång tid tillbaka av industriverksamhet.

Utformning av tillkommande byggnader och anläggningar vid Värtaverket och Energihamnen kommer att studeras vidare i det fortsatta arbetet.

7.10. Föroreningar i mark och grundvatten

Aktuella områden vid Värtaverket respektive Energihamnen har en lång industriell historia. Mellanlagring av koldioxid planeras på fastigheten Singapore 3, på delen som tidigare tillhörde fastigheterna Singapore 1 och 2. På platsen bedrev Castrol smöröljefabrik (Nordic Lubricants) verksamhet inom området. Verksamheten avvecklades år 2010–2011. Vid avveckling av Castrols verksamhet genomfördes markundersökningar som visade på förhöjda halter av främst alifatiska kolväten jämfört med gällande riktvärde för MKM. Föroreningssituationen bedömdes vara avgränsad och väl undersökt. De förorenade massorna grävdes bort och omhändertogs.

Grund/markvattnet var på vissa platser påverkat av främst petroleumföreningar, men även andra organiska ämnen. Klorerat lösningsmedel påträffades i grundvattnet som indikerade tidigare utsläpp/spill från lagringstankar. I ytliga marklager kunde inte klorerade lösningsmedel detekteras. Fördelningen av trikloreten och dess nedbrytningsprodukter indikerade att dessa ämnen förekommit i grundvattnet under lång tid samt att nedbrytning skett och troligen även pågår. En slutlig bedömning gjordes i samband med undersökningarna utifrån jämförelse med Naturvårdsverkets generella riktvärden. De påträffade föreningarna i mark- och grundvatten bedömdes innebära en begränsad risk för människa och miljö förutsatt fortsatt industriell markanvändning. Sammantaget bedömdes fastigheten undersökt och åtgärdad i tillräcklig omfattning och ny industriell verksamhet kunde etableras.

Inom ramen för detaljplanarbetet i Energihamnen har kompletterande provtagning gjorts, inriktat på förekomst av flyktiga organiska ämnen (VOC). Inom området för tidigare smöroljefabrik visade undersökningen på måttligt förhöjd halt av trikloreten.

I samband med tillståndsprovningen för ändrad verksamhet vid KVV8 togs en statusrapport fram¹⁶. I denna redovisas att resultat från markundersökningar inom området Nimrod 7, där Värtaverket är beläget, generellt visat på föreningar i form av PAH och aromater. Även metaller har påvisats. Undersökningar av klorerade kolväten har visat på förekomst av klorerade kolväten i både ytliga jordlager, porgas, grundvatten och trädkärnor.

Vid projektering och anläggande av planerade anläggningar behöver hänsyn tas till påträffade föreningar.

7.11. Klimatanpassning

I ett framtida klimat beräknas medelnederbörd öka och extrem korttidsnederbörd bli mer intensiv. Även den globala havsnivån förväntas öka. Ett förändrat klimat innebär en ökad påverkan från extrema väderhändelser (yttre påverkan) på bebyggelse och anläggningar. Vid ett skyfall finns risk att vatten samlas i lågpunkter i det fall marken mättas eller avrinningen är för långsam. Större delen av aktuella områden består av hårdgjorda ytor. I Stockholms stads skyfallsmodellering, se Figur 15, ses att vatten kan bli stående på delar inom Värtaverket. Inom aktuella områden för planerade ändringar av verksamheten finns inga betydande lågpunkter där vatten riskerar att samlas. Modellen utgår ifrån befintlig bebyggelse.

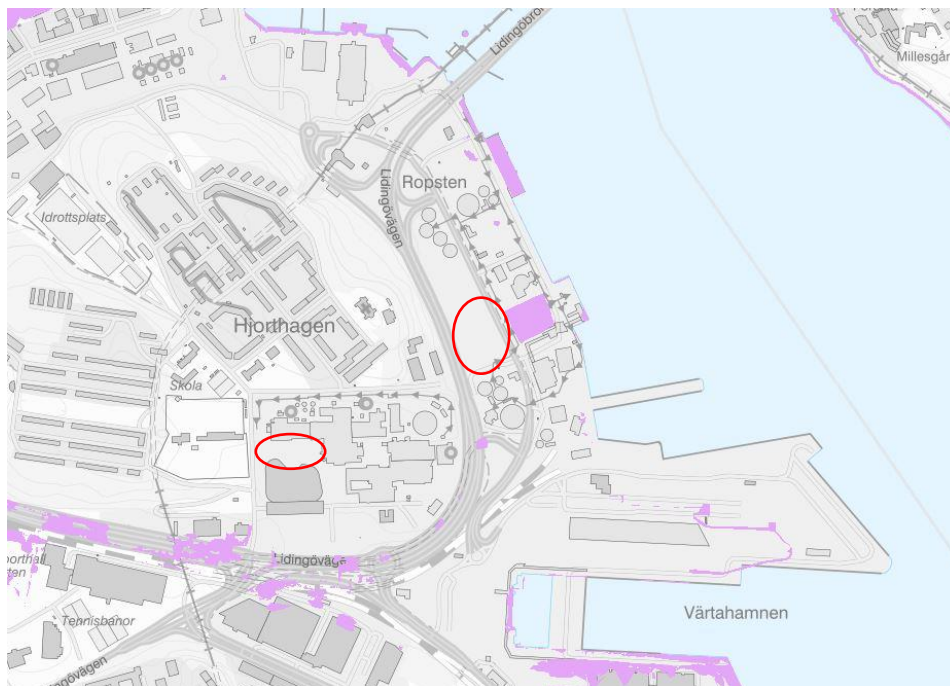
Aktuella områden ligger inte inom område där det finns risk vid havsnivåhöjning, se Figur 16.

Vid projektering ska säkerställas att inga nya lågpunkter eller instängda områden skapas.

¹⁶ Sweco, 2018. KVV8 RT - Statusrapport



Figur 15 Utdrag ur Stockholm stads skyfallmodell. Aktuella områden för tillkommande anläggningar är markerade med röd cirkel.



Figur 16 Rekommendation för lägsta grundläggningsnivå (2,7 m RH200) markerat i lila (Stockholm Stad och Länsstyrelsen). Aktuella områden för tillkommande anläggningar är markerade med röd cirkel.

Bilaga 1

Förslag till innehållsförteckning MKB

1. Administrativa uppgifter	4
2. Läsanvisning.....	4
3. Icke-teknisk sammanfattning	4
4. Bakgrund.....	4
5. Syfte och utgångspunkter	4
5.1. Syfte	4
5.2. Nuvarande tillstånd.....	4
5.3. Planerad ändring av verksamhet	4
5.4. Utgångspunkter	5
5.5. Seveso.....	5
5.6. Verksamhetskoder	5
6. Förutsättningar	5
6.1. Lokalisering	5
6.2. Omgivning och industriområdet	5
6.3. Planförhållande	5
6.4. Vattenförekomst	5
6.5. Naturmiljö	5
6.6. Kulturmiljö.....	5
6.7. Riksintressen	5
6.8. Närliggande verksamheter	5
6.9. Riksintressen, Natura 2000 och övriga skyddade områden och objekt.....	5
7. Avgränsning.....	5
7.1. Verksamhet	5
7.2. Miljöaspekter	5
7.3. Geografisk avgränsning	5
7.4. Tidsmässig avgränsning.....	5
8. Metodik MKB.....	5
8.1. Bedömning av konsekvenser	5
8.2. Osäkerheter.....	5
9. Sökt verksamhet.....	5
9.1. Ansökans omfattning, sammanfattande beskrivning	5
9.2. Anläggningar	6
9.3. Koldioxidinfångning/avskiljning och förvätskning – processen	6
9.4. Mellanlagring och utskeppning.....	6
9.5. Energi och vattenförbrukning	6

9.6. Kemikalieanvändning	6
9.7. Avfall och restprodukter.....	6
10. Transporter	6
11. Övriga verksamheter, projekt och planer	6
12. Miljökonsekvenser under driftskedet.....	7
12.1. Klimatpåverkan.....	7
12.2. Utsläpp till luft	7
12.3. Buller	7
12.4. Risk och säkerhet.....	7
12.5. Naturmiljö	7
12.6. Vattenförbrukning och utsläpp till vatten	7
12.7. Avfallshantering och kemikalier.....	7
12.8. Energi	7
12.9. Landskapsbild/stadsbild	7
12.10. Föroreningar i mark och grundvatten	7
12.11. Klimatanpassning	7
13. Miljökonsekvenser under byggskedet	7
14. Kumulativa effekter	7
15. Alternativ	7
15.1. Nollalternativ.....	7
15.2. Alternativa lokaliseringar	7
15.3. Alternativa lösningar.....	7
16. Uppföljning och kontrollprogram	7
16.1. Befintligt kontrollprogram.....	7
16.2. Förslag till kompletterande uppföljning och kontroll	7
17. Samlad bedömning	8
17.1. Samlad bedömning	8
17.2. Påverkan på riksintressen	8
17.3. Konsekvenser i relation till miljömål	8
18. Miljötillståndsprocess och genomförda samråd	8
18.1. Betydande miljöpåverkan	8
18.2. Samråd	8
18.3. Övrig dialog	8
19. Sakkunskap.....	8
20. Referenser	8
20.1. Underlagsrapporter till MKB	8
20.2. Referenser som biläggs ansökan.....	8
20.3. Övriga referenser	8

21. Bilagor	8
21.1. Samrådsredogörelse	8
22. Begreppsordlista	8