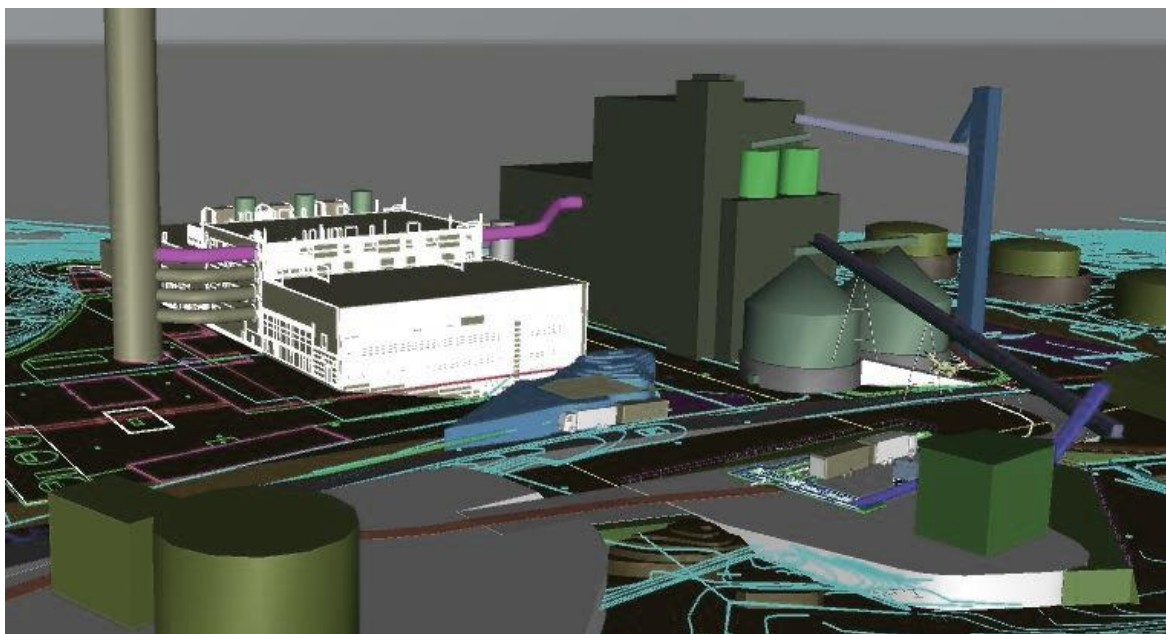


Ansökan om nytt tillstånd enligt miljöbalken
Bilaga C

Miljökonsekvensbeskrivning



Dnr.	10-2020-1117
Version	1.0
Utgivningsdatum	2021-05-29
Utarbetad	Erika Andersen, Lina Hammarstrand och Karin Svenstig
Granskad	Helena Nordström

Icke teknisk sammanfattning

Göteborg Energi tillgodoser sina kunder med värme via ett väl förgrenat fjärrvärmenät som levererar energi från olika värmekällor. Mycket av fjärrvärmens i Göteborg kommer från återvunnen värme från avfallsförbränning och andra industriverksamheter. Vid kall väderlek ökar effektbehovet och värme måste även produceras i Göteborg Energis egna produktionsenheter.

Som ett led i arbetet för att endast använda förnybara bränslen vid egen produktion av värme och el planerar Göteborg Energi ett antal ändringar vid den befintliga anläggningen Rya kraftvärmeverk (KVV). Ändringarna kommer även att bidra till ökad värmekapacitet och tryggare lokal och regional elförsörjning. Anläggningen består i dagsläget av tre linjer med gasturbiner och efterföljande avgasångpannor samt en ångturbin, men är även förberedd för en fjärde linje. Den fjärde linjen kommer nu installeras i form av en ny bioångpanna som enligt gällande tidplan ska tas i drift under 2027.

Den nya bioångpannan utformas för att kunna leverera totalt ca 140 MW värme till fjärrvärmenätet vid en maximal elproduktion på ca 35 MW i befintlig ångturbin. Installerad tillförda effekt avseende bränsle för bioångpannan blir ca 170 MW. Total installerad tillförd effekt för hela anläggningen ökar från befintliga 600 MW upp till 820 MW, vilket inkluderar en viss marginal för trimning, uppgradering av gasturbiner och mindre ändringar i framtiden.

Bioångpannan kommer att eldas med biobränsle, huvudsakligen skogsflis och returträ (RT-flis). Drift kommer huvudsakligen ske när den återvunna värmen i Göteborgs fjärrvärmesystem inte räcker till. Det innebär kontinuerlig drift de flesta dygn (dag som natt) under årets kalla period. Biobränsletransporter kommer ske med lastbil.

Även andra ändringar planeras för Rya KVV. Ett flexibelt körsätt planeras för anläggningen som kommer byggas om för att kunna separera elkraft- och värmeproduktion. Syfte med separat elproduktion är att motverka kapacitetsbrist i elnätet när det inte finns ett samtidigt värmebehov. Gasturbinerna kan då startas och regleras snabbare utan den efterföljande avgasångpanna. På så sätt förkortas uppstartstiden på anläggningen vilket möjliggör att Rya KVV på ett effektivare sätt kan stötta med lokal elproduktion vid behov av el i elnätet. Separat värmeproduktion kan bli aktuell när de ekonomiska förutsättningarna inte är tillräckligt gynnsamma för att producera el vid anläggningen

Ändringen omfattar även tillkommande bränslen. Befintliga linjer 1-3 på Rya KVV kommer fortsatt använda naturgas/biogas som bränsle samt eldningsolja 1 som reservbränsle, men det kan även bli aktuellt med andra flytande- eller gasformiga förnybara bränslen. Efter år 2025 ska främst förnybara hållbara bränslen användas till anläggningen.

MKB:n omfattar en alternativredovisning med alternativa lokaliseringar för den planerade bioångpannan och alternativ utformning och teknik för denna. Den omfattar även en redovisning av alternativa transportlösningar. Slutsatsen är att en placering intill befintliga Rya KVV med möjlighet till samutnyttjande av befintlig ångturbin och annan kringutrustning ger ett bra resursutnyttjande samt att en investering i alternativa transportmedel i form av båt eller tåg i nuläget inte är skäligt på grund av höga kostnader och begränsad miljönytta.

Rya KVV ligger i Ryahamnen som är en del av Energihamnen, som i sin tur är en del av Göteborgs Hamn. Ryahamnen ligger nära norra fästet av Älvsborgsbron och nära strandlinjen till Rivö fjord. I anslutning till Ryahamnen ligger naturreservatet Rya Skog och fornlämningsområdet Rya nabbe. Närmaste bostäder, enstaka villor, ligger på ca 700 meters avstånd från den planerade bioångpannan.

De miljöeffektskategorier som har bedömts i denna MKB är luft och klimat, buller, naturmiljö, kulturmiljö och landskapsbild, mark och grundvatten, ytvatten, risk och säkerhet samt material, råvaror och energi. Miljökonsekvenserna har bedömts till måttliga för samtliga miljöeffektskategorier förutom luft och klimat samt risk och säkerhet där miljökonsekvenserna har bedömts till små-måttliga.

Då enbart förnybara hållbara bränslen kommer användas till linje 1-4 vid normal drift från år 2025 sker i stort sett inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären från anläggningen därefter. Det blir en negativ miljöeffekt på klimatet från transporter som kommer öka när bioångpannan byggs, så länge transporterna går på delvis fossila bränslen. Utsläpp från anläggningen kommer inte bidra till att miljö kvalitetsnormer för NO_x, PM₁₀ eller SO₂ överskrids.

Bullernivån i omgivningen från Göteborg Energis anläggningar i Ryahamnen, efter utbyggnad med ny bioångpanna och övriga planerade ändringar, förväntas sammantaget underskrida Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller. Beräkningar visar också att uppförande av bioångpannan och ändring av Rya KVV inte förväntas ge någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog.

Med utgångspunkt från den planerade anläggningens placering och under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder vidtas bedöms störningen för fåglar, fladdermöss samt stor- och liten vattensalamander bli liten. En måttlig negativ effekt uppstår på vanligt groda som inventerades i den mindre dagvattendammen, eftersom de blir av med ett av sina reproduktionsområden.

Rya nabbe är en kulturmiljö med regionalt kulturellt intresse och området omfattas av områdesskydd. De planerade ändringarna medför inte att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde skadas. Det sker en viss förändring av landskapsbilden på grund av att den nya bioångpannan syns väl från Rivö fjord, hamninloppet och andra sidan fjorden.

Föroreningsituationen i mark inom större delen av området överskrider inte de platsspecifika riktvärdena inom Energihamnen, men höga halter av föroreningsämnen förekommer i grundvatten. Bortledningen av grundvatten/länsvatten efter rening i samband med schaktning sker mot Rivö fjord och inte mot Rya skog.

Den utökade verksamheten bedöms inte påverka möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormer för vatten. Utsläpp till Rivö fjord består främst av renat rökgaskondensat och dagvatten som har genomgått enklare rening.

Ur ett risk- och säkerhetsperspektiv är den största risken med verksamheten brand och driftstörningar som leder till högre utsläppshalter av förorenande ämnen eller buller. Ett läckage, och även släckvatten från en släckinsats, ska kunna innehållas inom anläggningens verksamhetsområde och omhändertas utan någon betydande risk för omgivningen.

Rya kraftvärmeverk får en något ökad negativ påverkan gällande uttag av råvaror och material samt energianvändning efter uppförandet av en tillkommande bioångpanna.

Verksamheten vid Rya KVV ger ingen eller mycket liten påverkan på riksintressen och områdesskydd.

Innehållsförteckning

1	Administrativa uppgifter.....	10
2	Bakgrund.....	10
2.1	Syfte och avgränsning MKB.....	11
2.2	Ansökan avser.....	12
2.2.1	Betydande miljöpåverkan (BMP).....	12
2.3	Samråd.....	13
3	Verksamhetsbeskrivning.....	14
3.1	Produkter och produktionsvolymerna.....	14
3.2	Drifttider.....	14
3.3	Bränslen.....	15
3.4	Anläggningens utformning.....	15
3.4.1	Processer.....	17
3.4.2	Reningsutrustning och skyddsåtgärder.....	18
3.5	Transporter.....	18
3.6	Kemikalier och avfall.....	21
4	Alternativredovisning.....	22
4.1	Nollalternativ.....	22
4.2	Alternativa lokaliseringar.....	22
4.3	Alternativ utformning och teknik.....	23
4.3.1	Fristående biokraftvärmeverk.....	24
4.3.2	Alternativ till förbränningsteknik.....	24
4.3.3	Alternativa transportlösningar.....	24
4.4	Alternativt sätt att nå samma syfte.....	27
5	Omgivningsbeskrivning.....	28
5.1	Intilliggande verksamheter och omgivande vägar.....	28
5.2	Närliggande bostäder.....	29
5.3	Planer och områdesbestämmelser.....	29
5.4	Riksintressen och skyddade områden.....	31
5.4.1	Riksintresse Högexploaterad kust.....	31
5.4.2	Riksintresse kommunikation.....	32

5.4.3	Riksintresse kulturmiljö.....	32
5.4.4	Strandskydd	32
5.4.5	Naturmiljö.....	33
5.4.6	Kulturmiljö.....	39
5.4.7	Andra fornlämningar.....	41
5.3	Förorenad mark	42
5.3.1	Grundvattennivån.....	43
5.3.2	Befintligt verksamhetsområde för Rya KVV.....	44
5.3.3	Planerat verksamhetsområde för bioångpanna.....	44
5.3.4	Planerat verksamhetsområde där Nynas bedriver verksamhet	44
5.3.5	Färjestaden 20:6.....	45
5.5	Ytvatten.....	45
5.6	Miljö kvalitetsnormer	49
5.6.1	Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft	49
5.6.2	Miljö kvalitetsnormer för vatten.....	51
5.6.3	Miljö kvalitetsnorm för buller.....	52
6	Miljöeffekter och miljökonsekvenser.....	53
6.1	Bedömningsmetodik.....	53
6.2	Luft och klimat.....	54
6.2.1	Bedömningsgrunder luft.....	54
6.2.2	Påverkan.....	55
6.2.3	Skyddsåtgärder	57
6.2.4	Effekter och konsekvenser.....	58
6.3	Buller.....	58
6.3.1	Bedömningsgrunder buller.....	58
6.3.2	Påverkan.....	60
6.3.3	Skyddsåtgärder	63
6.3.4	Effekter och konsekvenser.....	63
6.4	Naturmiljö.....	64
6.4.1	Bedömningsgrunder	64
6.4.2	Påverkan.....	64
6.4.3	Skyddsåtgärder	68

6.4.4	Effekter och konsekvenser.....	68
6.5	Kulturmiljö och landskapsbild.....	69
6.5.1	Bedömningsgrunder.....	69
6.5.2	Påverkan.....	70
6.5.3	Skyddsåtgärder.....	73
6.5.4	Effekter och konsekvenser.....	73
6.6	Mark och grundvatten.....	73
6.6.1	Bedömningsgrunder mark.....	74
6.6.2	Påverkan på mark.....	75
6.6.3	Skyddsåtgärder.....	77
6.6.4	Effekter och konsekvenser.....	77
6.7	Ytvatten.....	78
6.7.1	Bedömningsgrunder vatten.....	78
6.7.2	Påverkan.....	79
6.7.3	Skyddsåtgärder.....	82
6.7.4	Effekter och konsekvenser.....	82
6.8	Risk och säkerhet.....	83
6.8.1	Bedömningsgrunder risk och säkerhet.....	83
6.8.2	Påverkan.....	84
6.8.3	Skyddsåtgärder.....	86
6.8.4	Effekter och konsekvenser.....	87
6.9	Material, råvaror och energi.....	87
6.9.1	Bedömningsgrunder.....	87
6.9.2	Påverkan.....	88
6.9.3	Skyddsåtgärder.....	89
6.9.4	Effekter och konsekvenser.....	90
7	Sammanfattande bedömning av miljöeffekter.....	91
7.1	Påverkan på riksintressen och områdesskydd.....	91
7.1.1	Påverkan riksintresse högexploaterad kust.....	91
7.1.2	Påverkan riksintresset kommunikation.....	91
7.1.3	Påverkan riksintresse kulturmiljö.....	91
7.1.4	Påverkan Naturresevat.....	92

7.1.5	Påverkan Strandskydd.....	92
7.2	Samlad bedömning av samtliga miljöeffekter.....	92
8	Referenser	96

Bilageförteckning

Bilaga C1	Lokaliseringsutredning
Bilaga C2	Naturvärdesinventering
Bilaga C3	Statusrapport, undersökning förorenad mark
Bilaga C4	Spridningsberäkning utsläpp till luft
Bilaga C5	Bullerutredning
Bilaga C6	Skuggutredning
Bilaga C7	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten
Bilaga C8	Miljöriskanalys

1 Administrativa uppgifter

Anläggningsnamn:	Rya kraftvärmeverk (KVV)
Fastighetsbeteckningar:	Rödjan 3:1, Rödjan 727:18, Rödjan 727:4, Sannegården 734:9, Färjestaden 20:6.
Besöksadress:	Fågelrovägen
Kommun:	Göteborgs kommun
Fastighetsägare:	Göteborg Energi AB (Rödjan 3:1) Göteborgs Stad (Rödjan 727:18) Göteborgs Hamn (Rödjan 727:4) Gryaab AB (Färjestaden 20:6) Göteborg Energi AB (Sannegården 734:9)
Huvudman:	Göteborg Energi AB
Organisationsnummer:	556362-6794
Adress:	Box 53 401 20 Göteborg
Telefon:	031-62 60 00
Kontaktperson:	Erika Andersen erika.andersen@goteborgenergi.se 031-62 69 20 Lina Hammarstrand lina.hammarstrand@goteborgenergi.se 031-62 62 07

2 Bakgrund

Göteborg Energi tillgodoser sina kunder med värme via ett väl förgrenat fjärrvärmenät som levererar energi från olika värmekällor. Mycket av fjärrvärmen i Göteborg kommer från återvunnen värme från avfallsförbränning och andra industriverksamheter. Vid kall väderlek ökar effektbehovet och värme måste även produceras i Göteborg Energis egna produktionsenheter (total installerad värmeeffekt ca 1700 MW). Värmeproduktion i egna produktionsanläggningar sker normalt under perioden oktober till april.

Som ett led i arbetet för att endast använda förnybara bränslen vid egen produktion av värme och el planerar Göteborg Energi ett antal ändringar vid den befintliga anläggningen Rya kraftvärmeverk (KVV). Ändringarna kommer även att bidra till ökad värmekapacitet och tryggare lokal elförsörjning. Anläggningen består i dagsläget av tre linjer med gasturbiner och efterföljande avgasångpannor, men den

är förberedd för en fjärde linje. Denna kommer nu installeras i form av en ny bioångpanna som enligt gällande tidplan ska tas i drift under 2027.

Den nya bioångpannan utformas för att kunna leverera totalt ca 140 MW värme till fjärrvärmenätet vid en maximal elproduktion på ca 35 MW i befintlig ångturbin. Installerad tillförda effekt avseende bränsle för bioångpannan blir ca 170 MW. Total installerad tillförd effekt för hela anläggningen ökar från befintliga 600 MW upp till 820 MW för att få en viss marginal för trimning, uppgradering av gasturbiner och mindre ändringar i framtiden.

Bioångpannan kommer att eldas med biobränsle, huvudsakligen skogsflis och returträ (RT-flis). Drift kommer huvudsakligen ske när den återvunna värmen i Göteborgs fjärrvärmesystem inte räcker till. Det innebär kontinuerlig drift de flesta dygn (dag som natt) under årets kalla period. Biobränsletransporter kommer ske med lastbil.

Även andra ändringar planeras för Rya KVV. Ett flexibelt körsätt planeras för anläggningen som kommer byggas om för att kunna separera elkraft- och värmeproduktion i syfte att motverka kapacitetsbrist i elnätet när det inte finns ett samtidigt värmebehov. Gasturbinerna kan då startas och regleras snabbare utan den efterföljande avgasångpanna. På så sätt förkortas uppstartstiden på anläggningen vilket möjliggör att Rya KVV på ett effektivare sätt kan stötta med lokal elproduktion vid behov av el i elnätet. Ändringen omfattar även tillkommande bränslen. Befintliga linjer 1-3 på Rya KVV kommer fortsatt använda naturgas och biogas som bränsle samt eldningsolja 1 som reservbränsle, men det kan även bli aktuellt med andra flytande- eller gasformiga förnybara bränslen. Efter år 2025 ska främst förnybara bränslen användas till anläggningen.

2.1 Syfte och avgränsning MKB

En specifik miljöbedömning ska göras i samband med tillståndsprövning av en verksamhet. Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. En specifik miljöbedömning innebär att den som avser att bedriva en verksamhet samråder om hur en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska avgränsas (avgränsningssamråd), tar fram en MKB och inger denna till prövningsmyndigheten som för denna ansökan är Mark- och miljödomstolen.

Syftet med denna handling är att uppfylla miljöbalkens krav på en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som en del i den specifika miljöbedömningen. Kraven vad den ska innehålla framgår av 6 kap. 35 § miljöbalken och 16-18 § miljöbedömningsförordningen (2017:966). De uppgifter som ska finnas med i MKB:n ska ha den omfattning och detaljeringsgrad som är rimlig med hänsyn till rådande kunskaper och bedömningsmetoder och som behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra.

Denna MKB har upprättats för att ingå i tillståndsansökan om ett nytt miljötillstånd för Rya kraftvärmeverk enligt 9 kap miljöbalken. Anledningen till ansökan är på grund av planerade ändringar av det befintliga kraftvärmeverket. Ändringarna inkluderar en ny bioångpanna som integreras i den befintliga anläggningen, ett flexibelt körsätt för anläggningen, separat el- och värmeproduktion samt användning av förnybara bränslen på anläggningen.

MKB:n inriktas främst på att beskriva miljöeffekter av kraftvärmeverket inklusive de ändringar som planeras, anläggningsarbeten för ändringarna och transporter. De miljöeffekter som har inkluderats är luft och klimat, mark och grundvatten, ytvatten, buller, risk och säkerhet, kulturmiljö, naturmiljö samt material, råvaror och energi. Påverkansområdet i utredningar och bedömningar varierar för olika miljöaspekter och framgår i kapitel 6 Miljöeffekter, först under varje underrubrik för respektive miljöeffektskategori.

2.2 Ansökan avser

Ansökan avser nytt tillstånd för befintliga Rya KVV inklusive en fjärde linje med en ny bioångpanna samt flera ändringar på den befintliga anläggningen. Den befintliga verksamheten är tillståndspliktig A-verksamhet enligt miljöprövningsförordningen (SFS 2013:251) och följande paragraf samt verksamhetskod gäller:

- 21 kap 8 § / 40.40-i A (Anläggning för förbränning med en total installerad tillförd effekt av mer än 300 MW).

Då bränslet till den nya bioångpannan delvis kommer utgöras av avfallsklassat bränsle (returträ) är följande klassning aktuell för den nya produktionsenheten:

- 29 kap 11 § / 90.210-i B (Samförbränningsanläggning där icke-farligt avfall förbränns, om den tillförda mängden avfall är mer än 18 000 ton men högst 100 000 ton per kalenderår).

Ansökan avser vidare påverkan av två vattenområden för dagvattendammar i Ryahamnen som innebär vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken. Vattenytan som kan komma att påverkas uppgår till ca 1000 m².

2.2.1 Betydande miljöpåverkan (BMP)

Verksamheten är tillståndspliktig enligt 21 kap. 8 § och 29 kap. 11 § miljöprövningsförordningen (2013:251) och finns uppräknad i 6 § i miljöbedömningsförordningen (SFS 2017:966). Denna typ av verksamhet antas alltid medföra en betydande miljöpåverkan.

2.3 Samråd

Göteborg Energi har initierat ett avgränsningssamråd enligt 6 kap. 29-32 § miljöbalken (1998:808), MB, med anledning av avsikterna att ansöka enligt 9 kap. om nytt tillstånd för Rya kraftvärmeverk (KVV). Samrådet genomfördes som ett avgränsningssamråd utan föregående undersökningssamråd eftersom denna typ av verksamhet alltid antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Avgränsningssamrådets syfte är att samråda om verksamhetens eller åtgärdens lokalisering, omfattning och utformning, de miljöeffekter som verksamheten kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser samt om miljökonsekvensbeskrivningens innehåll och utformning.

Avgränsningssamrådet genomfördes som ett digitalt möte med länsstyrelsen, miljöförvaltningen och räddningstjänsten. Mötesanteckningar, som också inkluderar Göteborg Energis svar på synpunkter som inkom under mötet, finns i Bilaga D3. Avgränsningssamrådet genomfördes därefter skriftligen med övriga statliga myndigheter, berörda intresseföreningar, verksamhetsutövare och boenden inom 1000 m från anläggningen samt genom kungörelse i Göteborgs Posten den 4 februari 2021.

Vad som framkom under samrådsprocessen har beaktas i tillståndsansökan samt vid framtagandet av denna MKB med tillhörande handlingar. En samrådsredogörelse finns i Bilaga D, med samrådsunderlag, samtliga inkomna erinringar/synpunkter, med fler handlingar i bilagor D1-D5.

3 Verksamhetsbeskrivning

Nedan följer en kortfattad sammanfattning av den pågående och planerade verksamheten. Förutom produkter, produktionsvolym och förväntade drifttider redovisas även bränslen, processer, anläggningens utformning, kemikalier och avfall samt transporter. En mer utökad beskrivning finns i den tekniska beskrivningen i bilaga B.

3.1 Produkter och produktionsvolym

Befintlig anläggning producerar värme och el. Total installerad effekt (bränsleeffekt) är 600 MW. Maximal elproduktion per turbin är 45 MW och för ångturbinen 133 MW. Total maximal elproduktion (brutto) är därmed ca 268 MW. Total värmeproduktion är maximalt ca 294 MW. Fördelningen mellan el och värme beror av, för anläggningen, yttre omständigheter, så som utomhustemperatur, lufttryck och fjärrvärmetemperatur.

Den tillkommande nya bioångpannan kommer producera värme samt ånga för elproduktion. Olika alternativa utformningar utreds med inriktning mot att bioångpannan ska kunna leverera ca 140 MW värme. Avsikten är att utforma en produktionsenhet som inom befintlig anläggning bäst fyller behoven av värme- och elproduktion, ger en bra ekonomi och bidrar till att ersätta så mycket fossil drift som möjligt.

Uppskattningsvis innebär detta en total installerade effekt (bränsleeffekt) på ca 170 MW. Elproduktionen för bioångpannan blir maximalt 35 MW i den befintliga ångturbinen och värme från den tillkommande rökgaskondenseringen blir maximalt ca 45 MW. Det årliga bränslebehovet bedöms uppgå till ca 800 000 m³ biobränsle, vilket motsvarar en energivolym av ca 700 GWh. Total förbrukning av bränsle per vecka ligger på ca 34 000 m³ biobränsle vid fullast. Faktorer som påverkar utfallet är bränslemix, fukthalt mm.

3.2 Drifttider

Rya KVV användes ursprungligen som en baslastenhet för fjärrvärmeförsörjningen i Göteborg. Det finns dock numera ett behov av en mer varierad drift vid Rya KVV. Bolaget avser att använda Rya KVV som en flexibel anläggning, som kan användas när de ekonomiska förutsättningarna är gynnsamma såsom vid höga elpriser. Anläggningen ska även kunna användas när som på året då det finns ett el- eller värmebehov. En flexibel anläggning möjliggör en minskad användning av naturgas till linje 1-3 på anläggningen, genom att biogas kan köpas in via gasnätet istället när det är ekonomiskt motiverat att använda den. Det fossila bränslet ersätts då med förnybart bränsle, vilket är i linje med Göteborg Stads mål om att 100 % av den värme och el som produceras i Göteborg Energis anläggningar ska vara producerad av förnybara bränslen från år 2025.

Återvunnen värme utgör basen i Göteborgs fjärrvärmesystem, med energi från främst industriella processer, avfallsförbränning och avloppsvatten. När

utomhustemperaturen sjunker tas även bolagets egna förbränningsanläggningar i drift. Den nya bioångpannan kommer att som ny fastbränslepanna gå tidigt i körordning bland Göteborg Energis anläggningar och därmed i de flesta fall prioriteras när utomhustemperaturerna sjunker och den återvunna värmen inte räcker till. Det innebär, under nuvarande förutsättningar, en kontinuerlig drift de flesta dygn (dag som natt) under främst årets kalla period, dvs. oktober till april. Även under maj och september kan drift förekomma. Ändras förutsättningarna för anläggningen, kan ett behov av att köra anläggningen även under sommarmånaderna uppkomma.

3.3 Bränslen

Befintliga bränslen på anläggningen är naturgas/allokerad biogas (huvudbränsle) och eldningsolja (Eo1, reservbränsle). Gasol används som starbränsle till gasturbinerna. Det finns även diesel som bränsle till nödkraftsaggregat. Naturgas/biogas förser anläggningen med bränsle från gasnätet via rörledning. Eo1 förvaras i två cisterner med en sammanlagd volym på ca 6000 m³ i ett bergrum. Total lagrad volym hålls alltid under 2500 m³. Sex gasolflaskor på 45 kg/flaska lagras i anläggningen. Diesalcisternen är på 5 m³.

Som ett led i arbetet med att enbart använda förnybara bränslen på anläggningen utreds för närvarande olika förnybara bränslen som huvudbränslen. Nya tillkommande bränslen som är aktuella är olika förnybara gasformiga och flytande bränslen, t.ex. bioolja eller biodiesel. I framtiden kan även vätgas bli aktuellt.

Bränslen till den nya bioångpannan är grot, flis, bark och avfallsklassat returträ (RT-flis). I framtiden kan även andra bränslen bli aktuella. Som startbränsle kommer ett flytande bränsle, huvudsakligen bioolja/biodiesel, att användas. Det kan bli aktuellt att använda gasol som startbränsle till oljebrännare i bioångpannan. Det fasta biobränslet kommer att förvaras i två silor på vardera 5 000-10 000 m³. Det flytande startbränslet och eventuellt tillkommande förnybart bränsle kommer förvaras i en cistern på 50-500 m³. Ytterligare en eller flera gasolflaskor kommer att lagras på anläggningen.

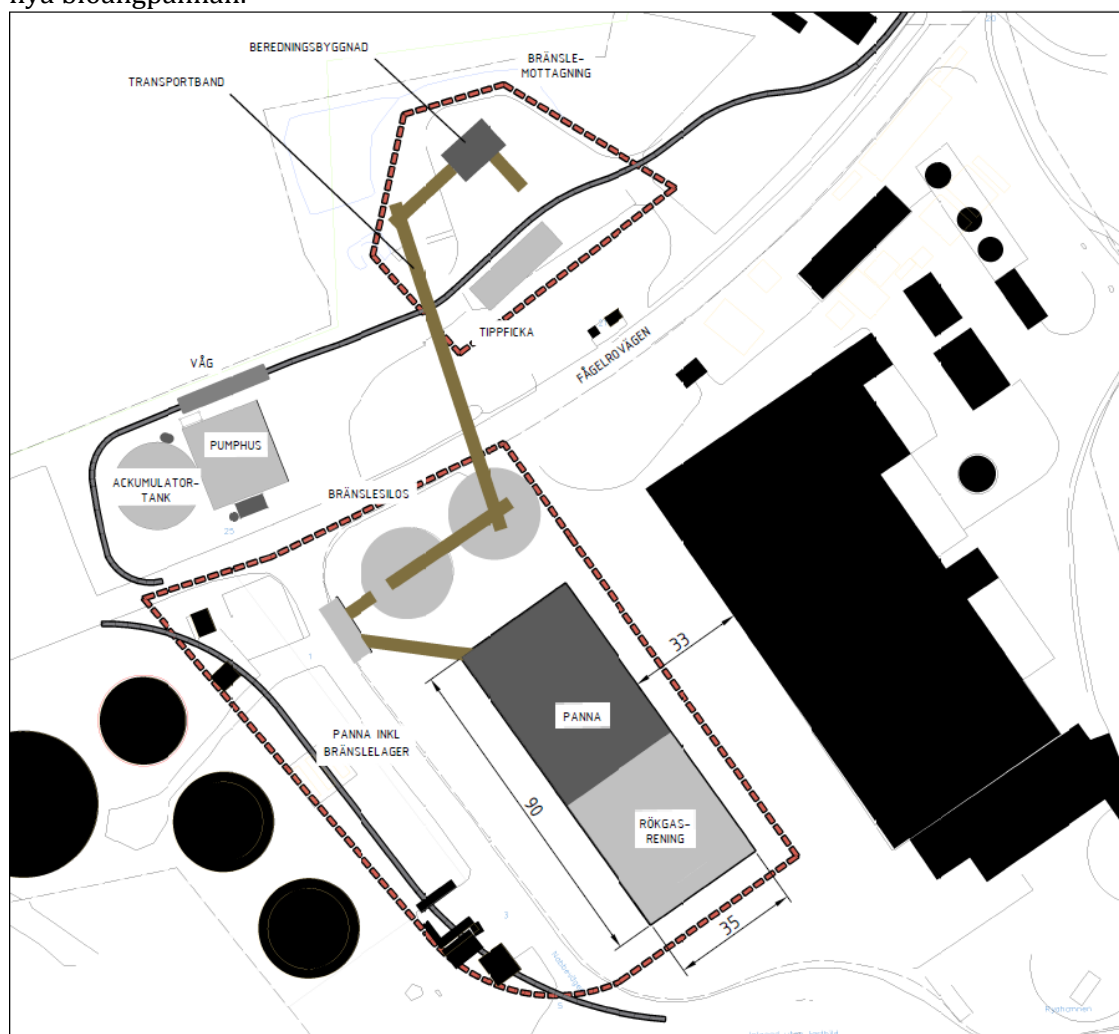
3.4 Anläggningens utformning

I befintliga Rya KVV produceras el- och värme genom tre gasturbiner i serie med tre avgasångpannor, vilka benämns som linje 1-3, samt en gemensam ångturbin. Integrerat i avgaspannorna finns kväveoxidrening i form av SCR. Avsikten med ändringarna som planeras är att göra produktionen av el och värme mer flexibel genom att separera elkraft- och värmeproduktionen. Med dagens konfiguration sker alltid samtidig el- och värmeproduktion, vilket inte alltid är optimalt ur ett behovsperspektiv. En mer optimal lösning är att separera el- och värmeproduktionen så att det blir möjligt att använda gasturbinerna för enbart elproduktion och avgaspannorna för enbart värmeproduktion.

Den nya bioångpannan kommer att anslutas till den befintliga gemensamma ångturbinen och nyttja befintlig skorsten på 100 m. Ett flertal tillkommande

anläggningsdelar krävs emellertid, så som fastbränslemottagning, -beredning och -lagring samt pannbyggnad med tillhörande utrustning. Denna utrustning utgörs bland annat av rökgaskondensering och reningsutrustning. En exempellayout över anläggningen finns i Figur 1, där det framgår hur anläggningens olika delar kan komma att fördelas geografiskt. Exakt utformning är inte bestämd utan kan komma att ändras under projektering.

En omdragning av Nabbevägen som passerar på västra sidan om den befintliga anläggningen kommer troligtvis bli aktuell. Detta för att ge större fria ytor runt den nya bioångpannan.



Figur 1 Exempellayout för bioångpannan och tillhörande byggnader samt förslag på ny vägsträckning. Befintliga Rya KVV illustreras i svart till höger i bilden. Ackumulatortank och tillhörande pumphus är inte en del av anläggningen, utan är en separat anläggning tillhörande fjärrvärmenätet.

3.4.1 Processer

Den befintliga anläggningen har tre gasturbiner. Förbränningsluften kommer in genom kompressorn som tar upp trycket. Den trycksatta luften blandas med bränslet i brännkammaren och förbränns. Rökgaserna går vidare till turbindelen där de får expandera till strax över atmosfärstryck. Strax över en tredjedel av den tillförda bränsleenergin blir till el, resterande blir heta rökgaserna som i normala fall går vidare till avgaspannorna. I ett specialfall då endast separat elproduktion önskas kommer efter ombyggnation ett bypass-spjäll kunna öppnas så att rökgaserna istället leds ut genom tillkommande separata bypass-skorstenar. En bypass-skorsten behövs då till respektive gasturbin och därmed planeras för totalt tre stycken tillkommande lägre skorstenar av en höjd på minst 5 m över taket på befintlig kraftvärmebyggnad.

Avgasångpannornas syfte är att ta tillvara på energin i de heta rökgaserna från gasturbinerna för att producera ånga och värme. Precis i början av respektive avgaspanna sitter det tre brännarlansar för tillsatseldning. Genom att använda tillsatseldning kan avgaspannornas ångproduktion öka. De ånggenererande delarna i pannan är placerade efter tillsatseldningen. Ångan leds till ångturbinen där ångans tryck och temperatur sänks vid omvandling till mekanisk energi, som i sin tur omvandlas till elenergi i generatoren. Längst bak i pannorna är fjärrvärmeekonomisrarna placerade. De tar vara på den sista värmen i rökgaserna och kör in den direkt i fjärrvärmesystemet.

För den nya bioångpannan tillkommer flera processer. Hantering av bränsle sker genom mottagning, beredning och lagring. Mottagning sker genom tippning i tippficka från lastbil. Bränslet transporteras från tippfickan till en beredningsstation där bränslet passerar en magnetavskiljare, en sikt och en kross. Efter bränsleberedningen har bränslet sönderdelats till önskad storlek. Från beredningsbyggnaderna transporteras bränslet till lagren (silos) och vidare till pannhuset i kedjetransportörer, elevatorer och/eller band. I pannan eldas bränslet och värmer upp pannvatten som leds vidare för värmeväxling till fjärrvärme. Bränslehanteringen och pannan förbereds så att avfallsklassat bränsle kan hanteras och eldas i enlighet med gällande lagkrav.

Pannan byggs som en ångpanna. Där genereras vattenånga vid högt tryck och temperatur, som sedan leds vidare till den befintliga ångturbinen. Det kommer i anläggningen även finnas möjlighet att helt eller delvis leda ånga förbi ångturbinen för att öka produktionen av fjärrvärme om behov uppstår.

Anläggningen kommer att uppföras med rök-gaskondensering för högsta möjliga utnyttjande av bränslet. Genom rök-gaskondensering utvinns den värme som "förlorats" vid förångningen av fukten i bränslet och som utan rök-gaskondensering skulle gå "förlorad" med rök-gaserna.

3.4.2 Reningsutrustning och skyddsåtgärder

Anläggningen kommer att utrustas med reningsutrustning i enlighet med kraven i BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar. Detta omfattar rökgasrening för kväveoxider (NO_x), stoft och rökgaskondensat. Beroende på bränsle kan reningsutrustning för försurande ämnen krävas. För att uppnå bästa möjliga rening kommer en kombination av olika reningsutrustning att installeras. Exakt hur denna kombination kommer att se ut är inte klart utan får avgöras utifrån förslag från leverantörer. Vid upphandling av utrustning kan utsläppskrav ställas mot kostnad, där även utsläppsprestanda premieras, för en optimerad lösning. En grundförutsättning kommer att vara att lag- och tillståndskrav följs. För att minimera erosion i pannan och för bättre förbränning kommer svaveldosering installeras.

Redan idag finns en fungerande dagvattenhantering i området. Denna kommer att bibehållas och kompletteras för fortsatt säker funktion. Den planerade verksamheten medför att aktuella områden blir mer hårdgjorda än de är i dagsläget. Avrinningen från områdena kommer att öka och belastningen på befintligt dagvattensystem samt recipienten Rivö fjord ökar därmed. Som följd av en högre andel hårdgjorda ytor inom planområdet kommer även föroreningarna i dagvattnet bli högre, vilket innebär att dagvatten kommer behöva genomgå enklare rening. I dagsläget planeras för oljeavskiljare samt ett dagvattenmagasin för sedimentering.

Vissa fraktioner av slam som inte går att rena på plats kommer eventuellt att uppstå. Exempel på detta kan vara tvättvatten och slam från vattenrening. Dessa fraktioner uppstår i mindre volymer och får samlas upp i tankar eller liknande för att senare köras bort till godkänd mottagare.

Då Rya KVV är en modern anläggning är den utformad enligt modern säkerhetsstandard. Tillkommande maskindelar innehållande olja kommer i möjligaste mån vara invallade. Särskilda krav kommer ställas på pumpar och kompressorer för att minimera risk för läckage och kontaminering från dessa. Tillkommande cisterner kommer vara utformade och installeras i enlighet med gällande regler. Befintlig förvaring för flytande kemikalier och oljor kommer att nyttjas, där lagring sker skyddat och inom tillräcklig invallning. Brunnar i anläggningen kommer, om det inte är uppenbart onödigt eller olämpligt, att ledas ut via oljeavskiljare.

3.5 Transporter

Anläggningen kommer att gå från att vara en verksamhet med få transporter till en relativt transportintensiv verksamhet. Skälet till detta är uppförandet av den planerade bioångpannan, vilken bidrar med tillkommande biobränsletransporter.

Det förekommer väldigt begränsat antal bränsletransporter till befintlig anläggning, då naturgas/biogas kommer från gasnätet via rörledning. De enstaka transportererna för Eo1, propan och diesel körs med tankbil.

Efter uppförande av den nya bioångpannan beräknas antalet lastbilar för leverans av fast biobränsle bli ca 280 per vecka vid högsäsong ett normalår och ca 340 per vecka vid ett värsta fall i form av ett år med kall väderlek, vilket motsvarar ca 7 500 transporter per år.

Lastbilstransporter når anläggningen via Lundbyleden eller Söderleden och vidare Oljevägen-Fågelrovägen. Transporterna kommer att ske kl. 06.00-22.00, med de flesta transporter förlagda under vardagar ca kl 6-20, men under högsäsong kan transporter förekomma även dagtid på lördagar och söndagar. Medeltransportavstånd som har använts för beräkning av emissioner från transporterna är 135 km.

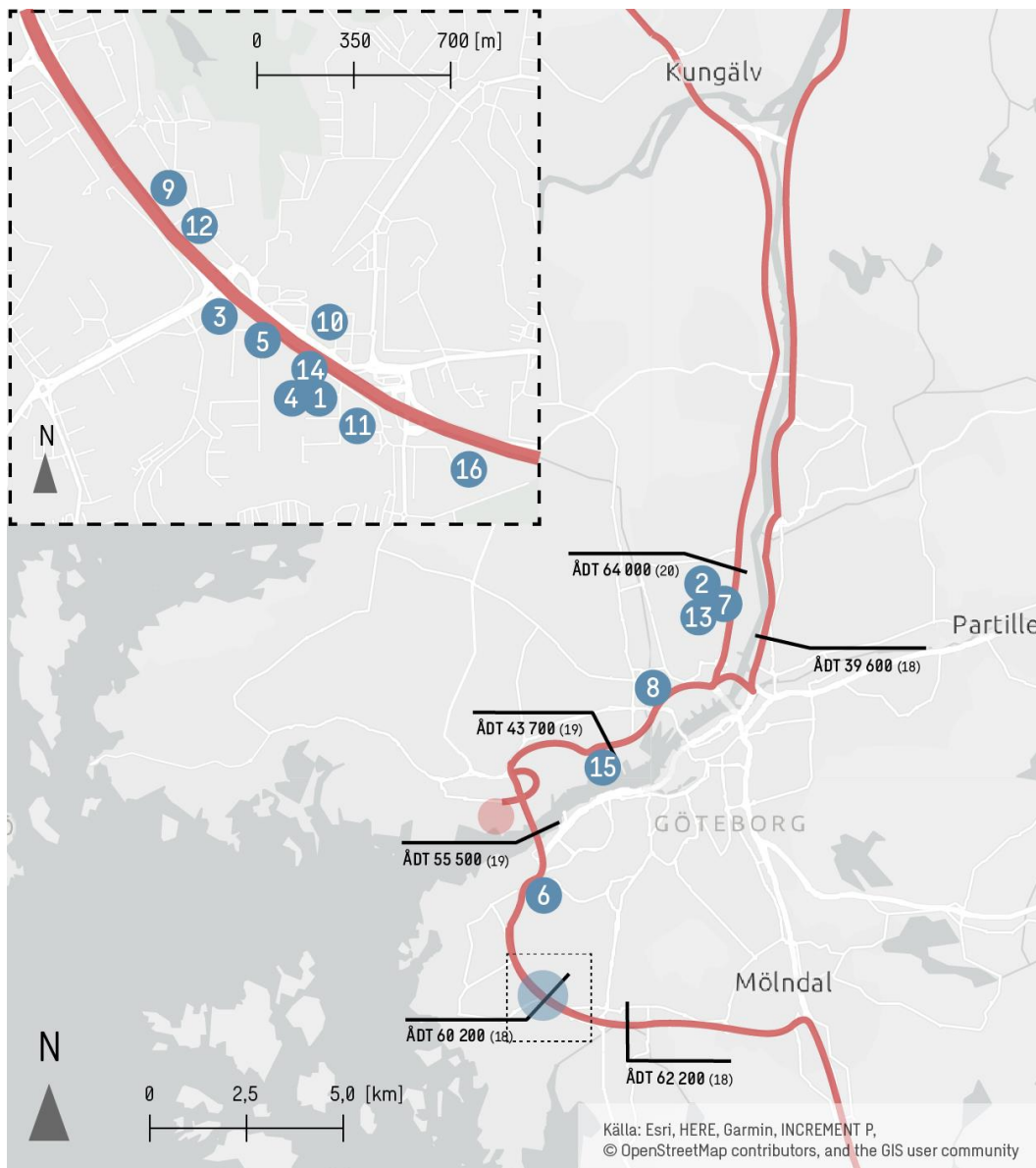
Tillkommande transporter utöver fastbränsletransporterna kommer också att ske med lastbil och bedöms till cirka 600 lastbilar per år. Huvudsakligen utgörs dessa av transport av aska och sand, men även av lut, bioolja, svavelgranulat, svavelsyra mm.

Summerat ger detta cirka 6700 lastbilstransporter per år till och från anläggningen. Med en antagen driftperiod under månaderna oktober-april, fem drift dagar per vecka och 16 timmars drifttid per dag (kl 06.00-22.00) summeras antal lastbilstransporter till och från anläggningen till ca 60 per dag och riktning.

I den transportutredning (bilaga B2) som utförts redovisas uppskattat antal transporter, troliga transportvägar, känsliga objekt längs transportvägarna, transportbelastning och identifierade risker på det lokala vägnätet samt procentuell ökning av trafiken på vägnätet med tillkommande transporter till och från anläggningen. Längs transportvägarna har 16 känsliga objekt identifierats inom 150 meters avstånd från vägen, se figur 2. Den ökning av trafikmängder i vägavsnitten vid de känsliga objekten som transporterna till anläggningen medför bedöms som liten och motsvarar cirka 0,05 % - 0,11 %. Den ökning av passerande trafik med tunga fordon på lederna vid de känsliga objekten som transporterna till och från anläggningen medför ger en procentuell ökning av den tunga trafiken, mellan 0,38 % och 1,23 %, i olika vägavsnitt förbi de känsliga objekten.

Ökningen av antal fordon längs lederna med anledning av transporterna till och från anläggningen bedöms bli cirka 0,05 % på E6N och cirka 0,08 % på E45N. På Lundbyleden bedöms antal fordon öka med cirka 0,14 % och på Älvsborgsbron bedöms ökningen av antal fordon bli cirka 0,11 %. Trafikverket har i sin basprognos 2017-2040 antagit en generell utveckling i snitt på cirka 1,8 % ökning av godstrafiken varje år.

Krav på transporterna ställs i samband med upprättande av avtal. Dessa krav kan till exempel omfatta krav gällande utsläppshalter och val av drivmedel. Kraven skärps efterhand som utvecklingen går framåt i riktning mot en hållbar utveckling.



Figur 2. Översiktsbild över transportvägar till anläggningen på lederna söderifrån och norrifrån, numrerade markeringar vid känsliga objekt inom 150 meter. Uppmätta trafikmängder ÅDT (mätår). (Källa: Trafikverket, Göteborgs stad och Västra Götalandsregionen.) Illustration: Sweco

3.6 Kemikalier och avfall

I anläggningen förekommer en del processkemikalier, såsom ammoniak (NH_3) och oljor, och en del tillkommer i och med den nya bioångpannan, t.ex. svavelsyra och lut. Även flytande bränsle förekommer och tillkommer och för dessa finns oljetankar för lagring. Mindre förbrukning av t.ex. underhållskemikalier sker också i anläggningen.

Anläggningen är utformad för att minimera risk för utsläpp av kemiska produkter till mark och vatten. Tillkommande delar utformas på samma sätt.

I nuläget uppstår endas mindre mängder avfall på anläggningen i form av normalt förekommande verksamhetsavfall, såsom brännbart verksamhetsavfall och återvinningsbart avfall, men även farligt avfall, t.ex. spillolja, flytande avfall (från t.ex. tvätt av panna) och oljeavskiljarslam.

Större volymer avfall tillkommer i form av askor (flygaska och bottenaska). Askor av så god kvalitet som möjligt eftersträvas både för optimal energiutvinning och för att kunna utnyttjas på miljömässigt bästa sätt. Mängderna beror av producerad energimängd, bränslets askhalt och typ av rökgasrening. Även eventuellt slam från kondensatreningen tillkommer.

4 Alternativredovisning

Enligt miljöbedömningsförordningen (2017:966) § 17 ska miljökonsekvensbeskrivningen innehålla uppgifter om:

1. möjliga alternativa utformningar och skälen för den valda utformningen med hänsyn till miljöeffekter,
2. möjliga alternativa platser och skälen för valet av plats med hänsyn till skillnader i miljöeffekterna mellan den valda platsen och alternativen,
3. undersökta möjliga alternativ i fråga om teknik, storlek, omfattning, skyddsåtgärder, begränsningar, försiktighetsmått och andra relevanta aspekter och skälen för de val som har gjorts med hänsyn till miljöeffekter, och
4. en redovisning av alternativa sätt att nå samma syfte, om länsstyrelsen under samrådet har begärt att miljökonsekvensbeskrivningen ska innehålla en sådan redovisning.

Nedan följer en alternativredovisning som omfattar ovanstående punkter. Den inleds med en redovisning av det så kallade nollalternativet, som innebär ett jämförelsescenario om den planerade verksamheten inte genomförs.

4.1 Nollalternativ

Nollalternativet motsvarar den troliga utvecklingen om den sökta verksamheten inte kommer till stånd, vilket i det här fallet innebär att de planerade ändringarna på verksamheten inklusive ny bioångpanna inte blir av. Nollalternativet är därmed fortsatt bibehållen drift på befintlig anläggning med gas och olja.

Ett scenario där Rya KVV har nuvarande utformning och bränslen har tagits fram för att beräkna drifttid och bränsleförbrukning vid tiden för att de planerade ändringarna ska vara klara. Dessa data har sedan använts i genomförda konsekvensutredningar gällande buller och emissioner för att kunna jämföra påverkan från de planerade ändringarna jämfört med om anläggningen kvarstår som idag.

En viktig skillnad på nollalternativet och en framtid med den sökta verksamheten i drift är att Rya KVV med den nya bioångpannan uppskattas få en ökad drifttid jämfört med nollalternativet. Detta i sin tur leder till en ökad andel av förnybara bränslen i Göteborgs fjärrvärmesystem som helhet med den sökta verksamheten jämfört med nollalternativet.

4.2 Alternativa lokaliseringar

En lokaliseringsutredning för att hitta en lämplig lokalisering för en ny bioångpanna har genomförts, se bilaga C1. Syftet med lokaliseringsutredningen är att hitta en tekniskt och ekonomiskt lämplig lokalisering för en stor bioångpanna som också lever upp till kravet gällande val av lämplig plats enligt miljöbalken.

En första grov scanning har genomförts genom en GIS-utsökning där samtliga områden med mindre än 300 meter till bostad samt skyddade områden togs bort. Även ett kriterium gällande närhet till järnväg lades till i en alternativ utsökning. Resultatet blev ett kartunderlag där ett antal möjliga geografiska områden för etablering blev kvar.

Mer detaljerad granskning av de utsökta områdena gjordes med hjälp av kartmaterial, befintliga planer och platsbesök. I samband med detta snävades de geografiska områdena av ytterligare. En jämförelse av de slutliga återstående 15 platserna som visat sig möjliga för lokalisering har gjorts i en matris där miljöaspekterna störningsrisk för boende, störningsrisk för natur och rekreation, markfrågor och tillgänglighet/ transporter bedömdes. Dessutom lades projektrisker till för att väga in en bedömning av rimligheten i genomförandet.

Utifrån denna bedömning identifierades fem olika fastigheter som prioriterades för fortsatt utredning som samtliga får höga poäng i utvärderingen.

Följande platser har studerats mer i detalj och i en jämförande värdering:

- Backa, fastighet på Exportgatan intill Göta älv
- Arendal biogasanläggning, fastighet med befintlig biogasanläggning
- Ryahamnen, samlokalisering med befintligt kraftvärmeverk
- Sävenäsverket, samlokalisering med befintligt fjärrvärmeverk
- Vikan/Halvorsäng, befintligt och planerat industriområde

Fortsatt utredning visade på att samtliga detaljstuderade placeringar uppfyller miljöbalkens krav på lämplig plats, men att större osäkerheter föreligger vid en placering vid Vikan/Halvorsäng. Övriga möjliga fastigheter bedömdes som ungefär likvärdiga ur ett miljöperspektiv och innebär samlokalisering med befintlig verksamhet inom Göteborg Energi, vilket medför stora fördelar ur ett resurs- och systemperspektiv. Nya områden tas inte i anspråk för miljöstörande verksamhet och nödvändig infrastruktur. Vid den teknisk-ekonomiska bedömningen föll Ryahamnen bäst ut av liknande skäl. Slutsatsen är därmed att en placering intill befintligt kraftvärmeverk i Ryahamnen i nuläget är lämpligast för en ny stor förbränningsenhet ansluten till Göteborgs fjärrvärmenät.

Genomförd lokaliseringsutredning visar att en placering i Ryahamnen uppfyller miljöbalkens krav på en lämplig placering (miljöbalken kap 2 § 6).

4.3 Alternativ utformning och teknik

Inför miljötillståndsansökan har inte slutlig utformning valts, utan det är först i samband med upphandlingen som detaljutformning av anläggningens olika delar avgörs. Anläggningen kommer att upphandlas, uppföras och drivas så att dess funktion och prestanda i huvudsak överensstämmer med vad som anges i den tekniska beskrivningen, så att redovisad miljöprestanda i miljökonsekvensbeskrivningen efterlevs och så att miljötillståndet följs. I den tekniska beskrivningen redovisas alternativa panntekniker och reningstekniker. Nedan beskrivs alternativ

till en bioångpanna kopplad till befintlig anläggning Rya KVV och alternativa transportlösningar.

4.3.1 Fristående biokraftvärmeverk

Alternativet att bygga ett fristående biokraftvärmeverk har utretts. Skillnaden hade varit att bioångpannan hade utrustats med en egen ångturbin, istället för att nyttja befintlig ångturbin på Rya KVV. Med en egen ångturbin hade effekten kunnat ökas från nu planerade 35 MW till ca 50 MW. Investeringen hade varit betydligt större vid ett fristående biokraftvärmeverk.

Genom samutnyttjande av befintlig ångturbin sparas resurser och nyttjandet av en befintlig resurs ökar. Då basen i fjärrvärmesystemet är den återvunna värmen har Göteborg Energis egna produktionsanläggningar för värme en begränsad drift. En fastbränsleeldad panna kommer i nuläget tidigt i körordning, vilket innebär att befintlig turbin kan bli mer nyttjad. Vid förändrade förutsättningar i framtiden kan det dock fortfarande bli aktuellt med en separat ångturbin till bioångpannan.

4.3.2 Alternativ till förbränningsteknik

Utredningar om alternativa tekniker till den traditionella förbränningstekniken har genomförts och pågår inom Göteborg Energi. Bland annat gällande lagring av värme samt geotermi. Dessa tekniker kan bli aktuella i framtiden och ses som ett komplement, särskilt som de innebär betydligt mindre transporter och utsläpp till luft. I nuläget är det framför allt lite mindre anläggningar som kan bli aktuella, på ca 40 MW. Dessa kan med fördel, på grund av sin relativt låga omgivningspåverkan, placeras i närheten av bostadsområden där det finns begränsad tillgång till mark. Syftet med den planerade bioångpannan och övriga planerade ändringar på Rya KVV kan i nuläget inte ersättas med denna teknik. Även med den sökta verksamheten kommer det kvarstå ett behov av ny produktion i Göteborgsområdet som eventuell kan komma att fyllas med ny teknik.

4.3.3 Alternativa transportlösningar

Alternativa transportlösningar har utretts för båt och tåg. En båtlösning blir dyr både med avseende på investering och drift i nuläget, se Tabell 1. Det finns för närvarande ingen kaj för utleverans av biobränsle i Vänern. Alternativet är att köpa biobränslet från utlandet med betydligt längre transportavstånd än för jämförelsealternativen. Även med en sådan lösning krävs en mycket dyr investering av infrastruktur i form av iordningställande av kaj vid Ryahamnen och mottagning för båt. De löpande inköpskostnaderna för bränslet är inte så låga att de kan bära en sådan investering.

För tåg ser de ekonomiska kalkylerna bättre ut, även om investeringskostnaden även för mottagning från tåg är höga. Järnvägsspår med anslutning från Hamnbanan ner till Ryahamnen krävs. Det skulle gå att få tillgång till bränsle från ett större område i Sverige. I nuläget fås bränslet från närområdet inom en radie av 15 mil. Det finns därmed ingen logistisk fördel med tågleveranser, då bränslet lika gärna kan köras direkt till anläggningen istället för till en omlastningscentral för lastbil till tåg.

Slutsatsen är därmed att en investering i en tåg eller båtlösning inte är skälig i nuläget. Däremot finns det med den aktuella lokaliseringen förutsättningar till både järnvägs- och båttransporter i framtiden.

Tabell 1. Grov skattning av löpande kostnader för tåg, lastbil och båt, investeringskostnader för båt och tåg jämfört med lastbil samt återbetalningstid för tåglösning.

	Tåg kr/MWh	Båt kr/MWh	Bil kr/MWh	Tåg lägre bränsle- kostnad jmf med bil kr/MWh	Båt högre bränsle- kostnad jmf med bil kr/MWh	Återbetal- ningstid (år) för tåg- lösning (130 MSEK) 7% nom. ränta
Kostnad rent biobränsle	210	250	225	-15	25	30
Kostnad med 20% RT-flis	186	218	198	-12	20	>40
Kostnad med 40% RT-flis	162	186	171	-9	15	>40
Tillkommande investerings- kostnad MSEK	130-180	130-180	0			

Skattningen i Tabell 1 ovan förutsätter att RT-flisen är lokalt producerad och endast transporteras med lastbil. Vidare förutsätts att drift- och underhållskostnader för alternativen tåg och båt är något dyrare än för lastbil, men att dessa kostnader inte har någon större inverkan på återbetalningstiden. Kostnaderna för bränsle är redovisade i snitt, eftersom de varierar över tid och med rådande marknadsläge. Tabellen visar att återbetalningstiden blir mer än 40 år för tåg redan vid 20 % inblandning av RT-flis, redan vid beräkning med den lägsta kostnaden i spannet för tillkommande investeringar.

Figur 3 nedan visar en exempellayout med tåglösning. I exempellayouten har bränslesilos en annan placering än i den layout som redovisas för huvudalternativet med lastbil i Figur 1. I den senare layouten placeras istället bränslesilos i direkt anslutning till pannbyggnaden och där silos finns i Figur 3 ligger bränslemottagningen för lastbil. Där bränslemottagningen för tåg finns i Figur 3 ligger istället bränslevåg. Detta illustrerar att det finns olika möjliga layoutlösningar, men också att det är trångt om utrymme. Att i framtiden ändra från enbart lastbilmottagning till en mottagning för även båt eller tåg kommer troligtvis kräva ganska omfattande ombyggnationer, men möjliga tekniska lösningar finns. Det kan visa sig att det i framtiden, när frågan om bränsleleveranser från längre avstånd eventuellt blir aktuell, är mer kostnadseffektivt att ha en tåglösning till en annan av Göteborg Energis fastbränsleanläggningar eller till en gemensam omlastningscentral.



Figur 3. Exempellayout över anläggning med mottagning för tåg i övre högra hörnet och tillhörande transportband till bränslesilos.

4.4 Alternativt sätt att nå samma syfte

Ett alternativ till en ny bioångpanna på Rya KVV är fortsatt bibehållen och till viss del utökad drift på befintliga anläggningar i Göteborgs fjärrvärmenät jämfört med hur dessa har körts det senaste decenniet. Flera av dessa är emellertid gamla och börjar närma sig sin tekniska livslängd, med följd att tillgängligheten sviktar. För Rosenlundsverket finns dessutom ett beslut från Göteborgs stads fullmäktige om att anläggningen ska avvecklas till år 2040-45 varför större investeringar i denna anläggning inte är lämpliga. Göteborgs stad har också antagit ett miljömål som innebär att all fjärrvärme i staden ska komma från återvunnen värme eller förnybara bränslen år 2025. För att kunna uppnå detta mål behöver nya biobränsleeldade pannor byggas som ett komplement till befintliga anläggningar. Ett mer rimligt alternativ är därmed utökad tillgänglig effekt genom byggnation av ny panna, som i framtiden delvis kan ersätta äldre anläggningar. Alternativa placeringar för en sådan kan finnas och lämpliga platser framgår av Lokaliseringsutredning som sammanfattas i avsnitt 4.2 ovan.

Göteborg Energi har en stor andel återvunnen värme, cirka 60 %, i sin befintliga produktionsmix. Den återvunna värmen är en strategiskt viktig del av fjärrvärmesystemet, som innebär stor nytta både ekonomiskt och miljömässigt. Göteborg Energi arbetar kontinuerligt med att identifiera och utreda ytterligare anslutningsmöjligheter. I nuläget går det emellertid inte att identifiera någon tillgänglig återvunnen värme, som inte redan är ansluten, som skulle kunna ersätta den planerade bioångpannan på ett miljömässigt och kostnadseffektivt sätt. Det kan framöver tillkomma ytterligare återvunnen värme från raffinaderierna i Göteborg, framförallt vid utbyggnad av dessa när produktionen av förnybara bränslen och drivmedel ökar. Eftersom den återvunna värmen är prioriterad före Göteborg Energis egen produktion så kommer eventuell ytterligare återvunnen värme att användas före den nya bioångpannan.

5 Omgivningsbeskrivning

Rya kraftvärmeverk är beläget i Ryahamnen nära norra fästet av Älvsborgsbron, se Figur 4. Byggnaden för bioångpannan placeras nära strandlinjen till Rivö fjord och blir därmed väl synlig vid inloppet till Göteborg. Ryahamnen är en del av Energihamnen, som i sin tur är en del av Göteborgs Hamn.



Figur 4. Översiktsskarta för hamninloppet i Göteborg där placering av Rya KVV illustreras

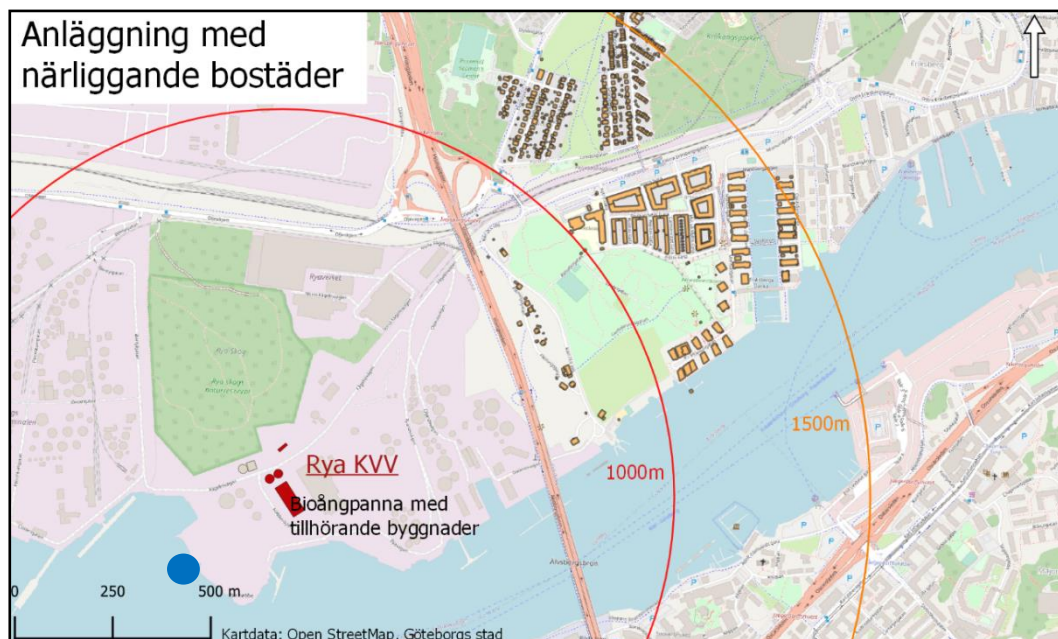
5.1 Intelligande verksamheter och omgivande vägar

Strax nordöst om Rya KVV på motsatt sida om Fågelrovägen ligger Rya hetvattencentral (HVC) och den nu konserverade Gobigas-anläggningen (förgasning av biobränsle). Något närmare, men också på motsatt sida om Fågelrovägen finns Göteborg Energis ackumulatortank med tillhörande teknikhus för lagring av fjärrvärmevatten. Förutom dessa anläggningar som ägs och drivs av Göteborg Energi finns också cisterner och bergrum för lagring av bränslen i den direkta närheten.

I övrigt ligger platsen inom Energihamnen i Göteborgs Hamn, med diverse verksamheter relaterade till framför allt distribution och lagring av flytande bränslen. Norr om anläggningen ligger Gryaabs avloppsreningsverk.

5.2 Närliggande bostäder

Närmaste bostadsområde är Pölsebo småhusområde i Bräcke samt Västra Eriksberg, ca 1 500 meter nordost om anläggningen. Dessutom finns ett fåtal enskilda villor på ca 700 meters avstånd mot nordost från den planerade bioångpannan, vilket illustreras i Figur 6 nedan.



Figur 5. Rya KVV, bioångpanna med tillhörande byggnader samt avstånd till närliggande bostäder

5.3 Planer och områdesbestämmelser

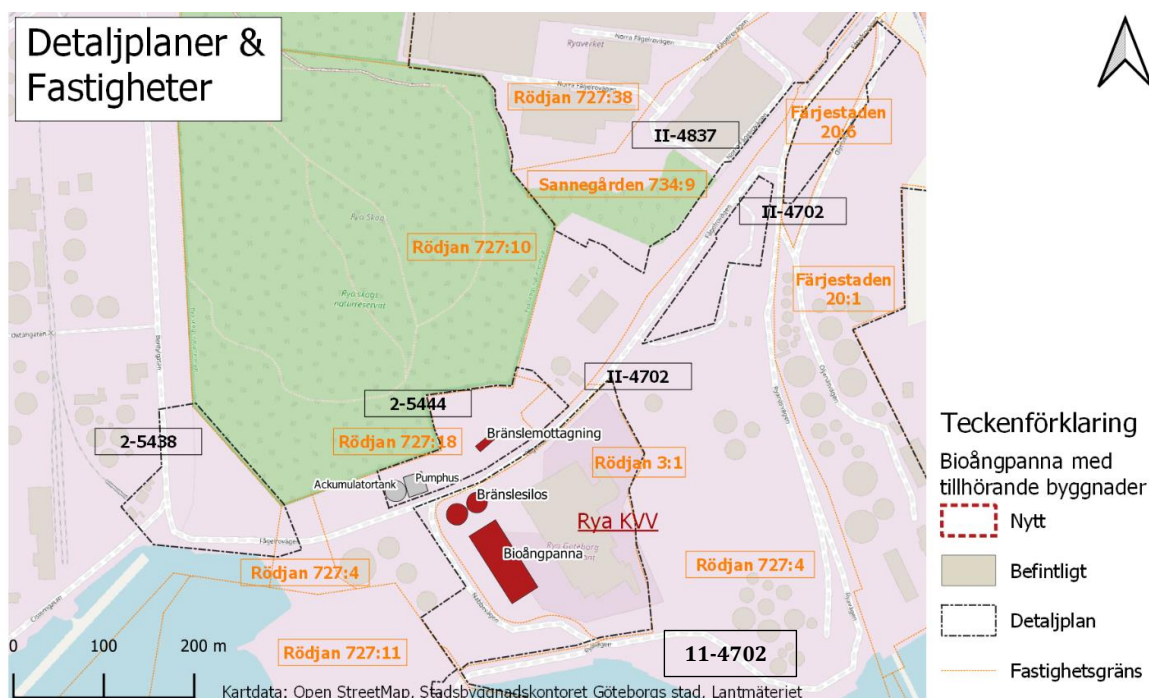
Rya KVV ligger på fastigheten Rödjan 3:1, som ägs av Göteborg Energi, där även den planerade byggnaden för bioångpannan och tillhörande silos planeras.

Bränslemottagning planeras på fastigheten Rödjan 727:18, som ägs av Göteborgs stad, vilken sträcker sig både norr och väster om Rödjan 3:1. Tillkommande fastigheter för kringutrustning är Rödjan 727:4, Färjestaden 20:6 och Sannegården 734:9.

Enligt översiktsplanen är området verksamhetsområde som får innehålla störande verksamheter. Området är markerat som ett riksintresse för kommunikation: sjöfart, hamn.

Ytorna för kraftvärmebyggnaden och bränslemottagningen är detaljplanelagd 2003 (1480K-11-4702, Kraftvärmeverk i Ryahamnen inom stadsdelarna Färjestaden och Rödjan i Göteborg). Ytan för bränslesilos är detaljplanelagd 2018 (1480K-2-5444, Ackumulatortank i Ryahamnen inom stadsdelen Rödjan i Göteborg). Stadsplan från 1984 (1480K-11-3618, Värmecentral vid Rya) korsas med bränsletransportörer.

Även stadsplan från 1962 (1480K-11-3051, delar av stadsdelarna Biskopsgården, Bräcke, Färjestaden, Kyrkbyn, mm) korsas över Ryanäsvägen. I Figur 6 nedan anges respektive plan med de sista siffrorna i planbeteckningen.



Figur 6. Gällande detaljplaner i området. Tre områden hör till samma detaljplan (1480K-11-4702). Även detaljplaner 1480K-2-5444 och 1480K-11-3618 berörs samt stadsplan 1480K-11-3051 korsas. För orientering har vissa av de planerade anläggningsdelarna märkts ut utifrån exempellayouten.

Markområdet för den planerade bioångpannan ligger i dagsläget inom prickad mark, d.v.s. mark som inte får bebyggas, se figur 4. En ändring av detaljplanen är därför nödvändig före uppförande av en bioångpanna på platsen. Med anledning av bland annat detta har ett detaljplaneärende påbörjats hos stadsbyggnadskontoret i Göteborg.



Figur 7. Den nya bioångpannan placeras enligt plan på prickad mark (utmärkt som blå rektangel) intill befintligt Rya kraftvärmeverk (utmärkt som grön rektangel).

5.4 Riksintressen och skyddade områden

5.4.1 Riksintresse Högexploaterad kust

Anläggningen ligger inom Bohusläns kust som är av riksintresse för högexploaterad kust. Området är av riksintresse på grund av de natur- och kulturvärden som finns där enligt 4 kap. 1 § miljöbalken. Inom området får förbränningsanläggningar, med en tillförd effekt om minst 200 MW, komma till stånd endast på de platser där det redan finns anläggningar enligt 4 kap. 4 § miljöbalken.

5.4.2 Riksintresse kommunikation

Energihamnen är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Riksintresset innebär att mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga för kommunikation ska så långt som möjligt skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av området.

Hamnar och sjöfart

Den planerade bioångpannans placering sammanfaller med planerat utbyggnadsområde för riksintresse hamnar. Fastigheten Rödjan 3:1 och merparten av fastigheten Rödjan 727:18 ligger inom utvecklingsområdet för riksintresset.

Järnväg

Hamnbanan, som planeras att fortsätta byggas ut till dubbelspår, utgör riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken.

Vägar

Väg 155 är den övergripande transportleden till Ytterhamnsmotet som utgör huvudentré till hamnen. Väg 155 och Ytterhamnsmotet tillsammans med Ytterhamnsvägen och Oljevägen utgör riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken. Även Västerleden (E6.20) och Norrleden (E6.20) som leder till väg 155 utgör riksintresse för kommunikation. Väg 155 (inkl Ytterhamnsmotet), Norrleden och Västerleden är statliga vägar medan Ytterhamnsvägen och Oljevägen har kommunalt väghållarskap.

5.4.3 Riksintresse kulturmiljö

Nya varvet på andra sidan fjorden är av riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Området beskrivs under avsnitt 5.4.6 Kulturmiljö.

5.4.4 Strandskydd

Ryhamnen- och Skarvikshamnen är undantaget strandskyddet enligt 7 kap. 13 § miljöbalken som annars gäller vid havet, insjöar och vattendrag. Däremot gäller strandskyddet vid Rya Nabbe, vilket inkluderar hela grönområdet. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden samt bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten.



Figur 8. Naturreservat Rya skog och strandskydd vid Rya Nabbe

5-4-5 Naturmiljö

En naturvärdesinventering (NVI) och en groddjursinventering har gjorts i Ryahamnen i samband med framtagandet av denna MKB, som finns i sin helhet i bilaga C2. Inventeringarna har utförts i området för den planerad bioångpanna direkt väster om Rya kraftvärmeverk. Inventeringsområdet har omfattat det planerade verksamhetsområdet och dagvattendammarna i Ryahamnen. Vidare har inventeringen inkluderat en bedömning av hur växt- och djurliv i anslutande delar av Rya skog kommer att påverkas av skuggning från den byggnad som planeras.

Inventeringen har utförts enligt svensk standard för naturvärdesinventering (SS199000:2014) med detaljeringsgraden *detalj* och med tillägget *naturvärdesklass 4*. Enligt svensk standard klassificeras naturområden i fyra värdeklasser, där naturvärdesklass 4 är ett tillägg till standardutförandet:

- Naturvärdesklass 1 – högsta naturvärde
- Naturvärdesklass 2 – högt naturvärde
- Naturvärdesklass 3 – påtagligt naturvärde
- Naturvärdesklass 4 – visst naturvärde

Yta där byggnaden för bioångpannan planeras har använts som upplag vid byggnation av Rya ackumulatortank och har varit övertäckt med ett gruslager. Naturen inom området når inte upp till att bli klassad till någon naturvärdesklass enligt naturvärdesinventeringen. Det finns enstaka ungträd inom området, men inga skyddsvärda träd eller annan skyddsvärd naturmiljö. Naturvärdesinventeringen

inkluderade en inventering av invasiva arter inom området och några sådana påträffades inte vid inventeringstillfällena.

Landskapsobjekt är större områden som har betydelse för biologisk mångfald på landskapsnivå och ska avgränsas till exempel när de ingående naturvärdesobjekten tillsammans ger förutsättningar för naturvårdsarter som är knutna till ett landskap med en kombination av olika naturtyper snarare än till enskilda naturtyper. Något landskapsobjekt har inte bedömts finnas inom det berörda inventeringsområdet.

Ca 50 m norr om platsen är naturreservatet Rya Skog beläget som är ett unikt område med mycket gammal ädellövskog, slingrande stigar och öppna gläntor. Skogen kan ha funnits där sedan förhistorisk tid och det unika är framför allt att skogen överlevde perioden under 1700- och 1800-talen när i princip hela Hisingen och Göteborgsområdet utgjordes av kala, trädlösa marker. Rya skogs naturvärden uppmärksammades tidigt och redan 1928 skyddades det som länets första naturreservat. Naturvärdena i skogen finns, förutom i reservatsbestämmelserna, dokumenterade i en lång rad inventeringar: länsstyrelsens ädellövskogsinventering (skogen bedömd till klass 1 i en skala från 1-3 där 1 anger högsta naturvärde), länsstyrelsens våtmarksinventering, Göteborgs stads Djur- och naturkarta där skogen markeras som värdefull inte bara som ädellövskog och sumpskog utan specifikt även för organismgrupperna fladdermöss, fåglar, marksvampar och vedsvampar.

I skogen finns flera hundra år gamla ekar, alar, askar och almar. Där växer dessutom kraftiga bestånd av hägg, hassel, hagtorn, vinbär, olvon och vildapel (Göteborgs stad 2019). Blommor som förekommer i skogen är vårbloommande desneknopp, jullpudra, vårlök, vitsippor och svalört. Sommartid finns storrams, ormbär, humle och rödblåra (Wennberg, 2016).

För att övervaka eventuella förändringar och störningar i miljön i samband med byggandet av Rya KVV har Göteborg Energi AB upprättat ett kontroll- och övervakningsprogram i Rya skog. Inom ramen för detta har inventeringar utförts av fåglar, landlevande mollusker, kärleväxter och svampar. Inventeringarna har med varierande intervall utförts under perioden 2004-2013.

Det är främst allmänna arter såsom gärdsmyg, rödhake, koltrast, blåmes, talgoxe, bofink med flera som noterats i samband med dessa inventeringar. För att få en uppfattning om vilka rödlistade fågelarter som utnyttjar Rya skog ger en sökning i artrapporteringsystemet Artportalen mer information. Då skogen är så välbesökt av artkunniga personer varje år rapporteras i Artportalen fortlöpande in uppgifter om arter, inte minst fågelarter (se vidare "Naturvårdsarter" nedan).

5.4.5.1 Fåglar Rya Skog

Fågelinventering har utförts i Rya Skog genom punktaxering och den senaste inventeringen utfördes 2008 (Park och Natur, 2008). Sammanlagt inventerades 31 olika arter. Vanligt förekommande arter är de allmänna arterna gärdsmyg, rödhake, koltrast, blåmes, talgoxe och bofink.

Arterna mindre hackspett och gröngöling som är nära hotade enligt ArtDatabankens rödlista tillhandahållen av Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala (SLU), förekom i en av de platsbestämda punkterna (Park och Natur, 2008). Mindre hackspett använder döda träd av lövträd för hålbjugg och de häckar liksom andra fåglar på våren under perioden mars-maj (Lunds Universitet, 2020). Gröngöling tillhör familjen hackspett och bygger bon högt upp i större lövträn. Den rödlistade arten stare som är bedömd som sårbar inventerades i en av de platsbestämda punkterna (Park och Natur, 2008).

I Rya skog har ett mycket stort antal arter rapporterats i Artportalen. Arterna representerar ett flertal olika organismgrupper. När det gäller fåglar finns ett tiotal rödlistade arter som häckar eller möjligen häckat i skogen. Bland dessa arter finns till exempel mindre hackspett, entita, grönsångare, stare, björktrast, svartvit flugsnappare och grönfink.

5.4.5.2 Svampar Rya Skog

Marksvampfloran är förhållandevis fattig i Rya Skog jämfört med många andra likvärdiga lokaler (Daun & Jacobsson, 2013). Dessutom var antalet och storleken på fruktkropparna av de under inventeringen funna arterna av marksvampar mindre än genomsnittligt. Det är gott om död ved av diverse olika trädslag i Rya skog. Vedsvampar är inte lika påverkade av kvävenedfall och vedsvampfloran är därför ovanligt rik.

Många ekar i Rya skog är skadade på grund av beskuggning och en del ekar är brunrötade, vilket orsakas av bland annat svavelticka. Honungsskivling, som är en känd trädparasit, är mycket vanlig i Rya skog. Övriga funna ved- och förnasvampar utgörs mest av vanliga och vitt spridda arter. Nämnvärda bland för trakten ovanligare svamparter är också vit sköldskivling (*Pluteus pellitus*) som inventerades på en ek i den norra, oskyddade delen av skogen samt judasöra (*Hirneola auricula-judae*) på en fläderbuske i södra delen (Daun & Jacobsson, 2013).

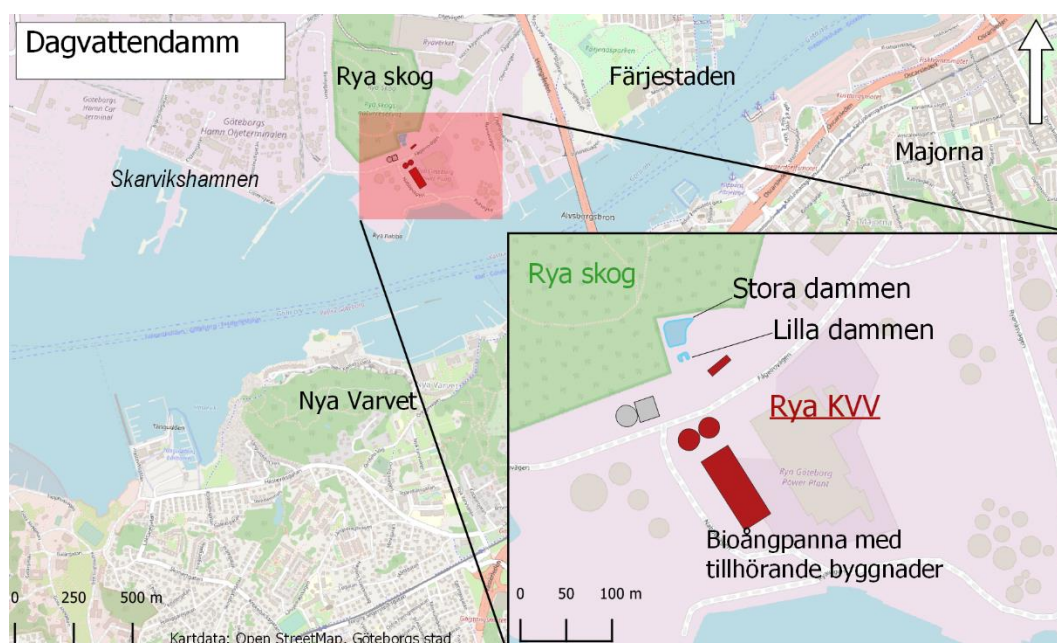
5.4.5.3 Landlevande mollusker Rya skog

Inventering av landlevande mollusker såsom snäckor och sniglar utfördes i Rya skog under 2004 (von Proschwitz, Landlevande mollusker i naturreservatet Rya Skog, 2004) samt 2011 och 2013 (von Proschwitz, Undersökning av landmolluskfauna (snäckor och sniglar) i Rya Skog 2011 och 2013, 2013). Karakteristiskt för landmollusker är deras ringa spridningsförmåga som enbart sker genom transport med andra djur, oftast fåglar. De trivs i en kalkrik, fuktig och skyddad miljö. Vid inventeringen i Rya skog påträffades 49 arter varav 26 snäckor och 13 sniglar. Området måste därför anses vara artfattigt och sällsynta samt rödlistade arter av landmollusker saknas (von Proschwitz, Landlevande mollusker i naturreservatet Rya Skog, 2004). Anledningen till detta är troligtvis på grund av att Rya skog domineras av ek, vilket ger en ofördelaktig miljö, till skillnad från andra lövträd, för de landlevande molluskerna. Området är dessutom isolerat utan angränsande skogsområden, vilket försvårar spridning av landmolluskerna som redan från början har dålig spridningsförmåga (von Proschwitz, Landlevande mollusker i

naturreservatet Rya Skog, 2004). Faunan skiljer sig inte så mycket från inventeringen 2004 när inventeringen utfördes 2011 och 2013 men några arter som inte har förekommit innan upptäcktes (von Proschwitz, Undersökning av landmolluskfauna (snäckor och sniglar) i Rya Skog 2011 och 2013, 2013).

5.4.5.4 Dagvattendammar

I Ryahamnen intill Rya skog finns en damm som benämns "Stora dammen" i handlingarna i denna tillståndsansökan samt en mindre damm som benämns "Lilla dammen" strax söder om denna, vilket illustreras i Figur 9 nedan.



Figur 9. Översiktsskarta för den Stora dammen respektive den Lilla dammen

Stora dammen är belägen innanför skalskyddet i Ryahamnen och till denna damm sker delar av avrinning från naturreservatet Rya Skog (Ramböll, 2017). Den uppskattade totala ytan för dammen är ca 600 m² och en bild på dammen ses i Figur 10. Den stora dammen har till största delen en öppen vattenyta, men lite vassvegetation förekommer i den nord-östra delen av dammen. Vattendjupet har inte uppmätts, men vattnet är tydligt djupare än i den lilla dammen. Båda dammarna är tydligt grävda och omges av sprängsten och andra massor bevuxna med igenväxningsvegetation bestående bland annat av rosendunört, nässlor och lövsly. Enstaka stubbar av mindre lövträd vid den stora dammen har spår av att ha fällts av bäver.



Figur 10. Stora dammen

Strax söder om denna damm finns den lilla dammen dit dagvatten från de hårdgjorda ytorna från Rya hetvattencentral (HVC) och GoBiGas bränslemottagning leds efter oljeavskiljning. Dammen som är försedd med en avstängningsventil som kan förhindra att släckvatten når dammen vid en eventuell brand eller annan olycka vid Rya HVC. Från denna damm leds vattnet via dagvattenledningar under Fågelrovägen till Rivö fjord. Den uppskattade totala ytan för dammen är ca 100 m². Den lilla dammen är kraftigt igenvuxen med framför allt kaveldun, vilket tyder på näringsrikt vatten. Vattendjupet i dammen varierar, vid inventeringstillfället hade dammen enbart decimeterdjupt vatten.



Figur 11. Lilla dammen

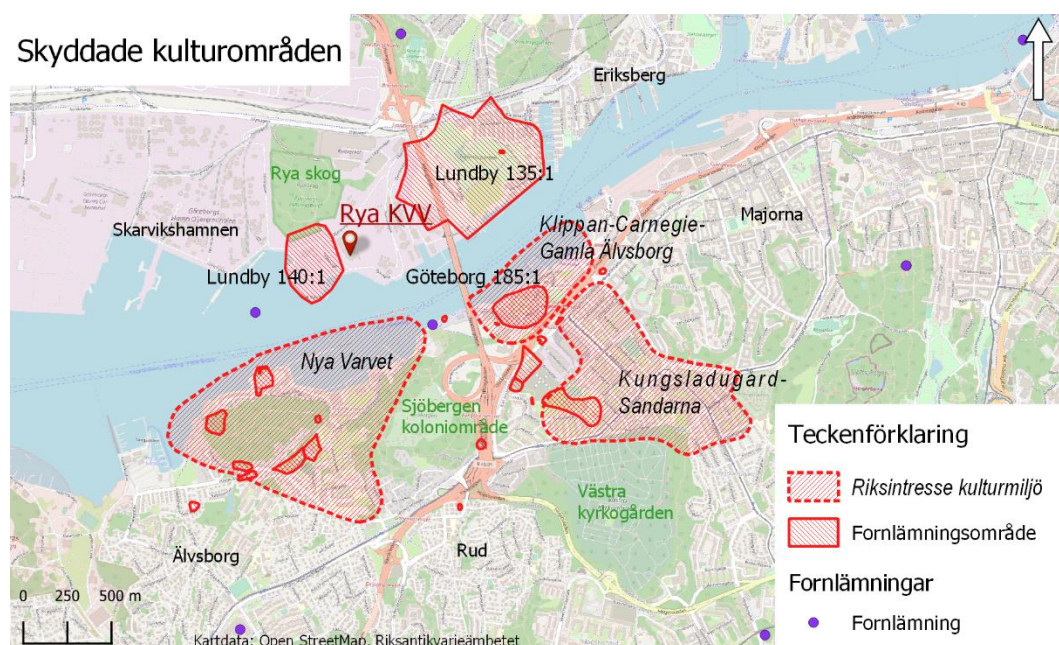
Vid naturinventeringen (bilaga C2) konstaterades att båda dammarna har tillsammans naturvärden enligt klass 3, det vill säga påtagligt naturvärde. Totalt tre olika arter av groddjur noterades i samband med inventeringarna: vanlig groda, mindre vattensalamander och större vattensalamander. Båda dammarna utgör reproduktionsområden för groddjur, vilka kan utnyttja den intilliggande Rya skog som födosöks- och övervintringsområde. Den stora dammen utnyttjas som lekdamm för större och mindre vattensalamander och den har god funktion som lekdamm för båda arterna. I den lilla dammen har inga salamandrar inventerats.

Alla groddjur är fridlysta enligt 6 § Artskyddsförordningen. Större vattensalamander och åkergroda har extra starkt skydd i och med att de omfattas av 4 § Artskyddsförordningen, vilken bland annat innebär att det är förbjudet att "skada eller förstöra djurens fortplantningsområden eller viloplatsen".

Romklumparna har inventerats i den lilla dammen och dessa har lagts av vanlig groda och/eller åkergroda. Då några spelläten inte hörts i dammen är det svårt att med säkerhet veta vilken art det rör sig om. Det finns inget i naturvärdesinventeringen som ger belägg för att åkergroda leker i någon av dammarna.

5.4.6 Kulturmiljö

Den planerade byggnaden för bioångpannan ligger inom fornlämningsområdet för Rya Nabbe som sträcker sig från det avgränsade grönområdet längst ut på udden intill Rivö fjord till Rya Skogs södra del och inkluderar en del av Nabbevägen samt den grusade ytan framför Rya kraftvärmeverk, vilket illustreras i Figur 13. Rya Nabbe är en fornlämning med benämning Lundby 140:1 som består av befästningslämningar av vallar och grundmurar från 1600-talet (Riksantikvarieämbetet, Forsök, 2018). Områdets kulturhistoriska värden har beskrivits i ett kulturmiljöunderlag som togs fram 2016 i samband med ändring av detaljplanen inför byggnation av Rya ackumulatortank (Göteborgs Stadsmuseum, 2016).

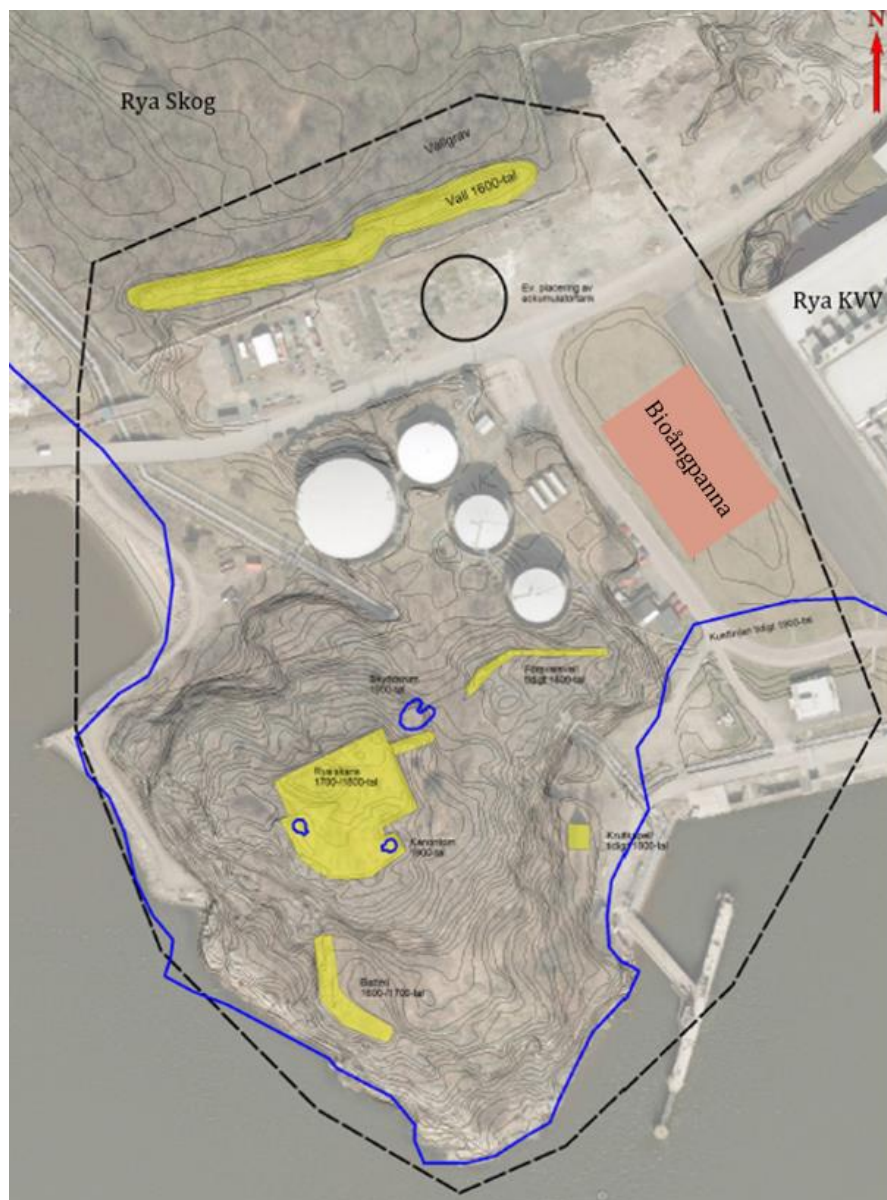


Figur 12. Riksintressen för kulturmiljö och fornlämningsområden

Skansen på Rya Nabbe uppfördes ursprungligen på 1600-talet men hade stor betydelse som befästning långt in på 1900-talet. Rya skans fungerar som ett ävlås tillsammans med befästningarna på Lilla Billingen tvärs över fjorden för att försvara fästningsstaden Göteborg. På Rya Nabbes västra del finns det ett lägre batteri (kanonuppställningsplats) varav den nedre avsatsen är bevarad.

Inom fornlämningsområdet finns det bevarade försvarsvallanläggning i Rya Skogs södra del. Vallen har en uppskattad höjd på 4 m och längden uppgår till ca 160 m. Norr om vallen anas den tidigare vallgraven som idag är flack och utgörs idag av en sumpig våtmark. Vallen i Rya Skog är tillgänglig för allmänheten till skillnad från Rya Nabbe som avgränsas av Energihamnens skalskydd där obehöriga personer inte får vistas.

Det finns ett nästan intakt krutkapell vid gaskajen invid Rya Nabbes östra fot som uppfördes i början av 1800-talet. Krutkapell byggdes vanligtvis intill skansarna på denna tid för att förvara krutet och det aktuella krutkapellet består av trä på en stengrund.



Figur 13. Översikt av fornlämningsområdet Rya Nabbe som inkluderar Rya Skans, Krutkapell och försvarsvall i Rya Skog ©Göteborgs stadsmuseum 2015

Nya varvet på andra sidan fjorden är av riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Området har en unik miljö med marina anläggningar och bostadsbebyggelse från 1700-talet. Området beskrivs mer i detalj under avsnitt

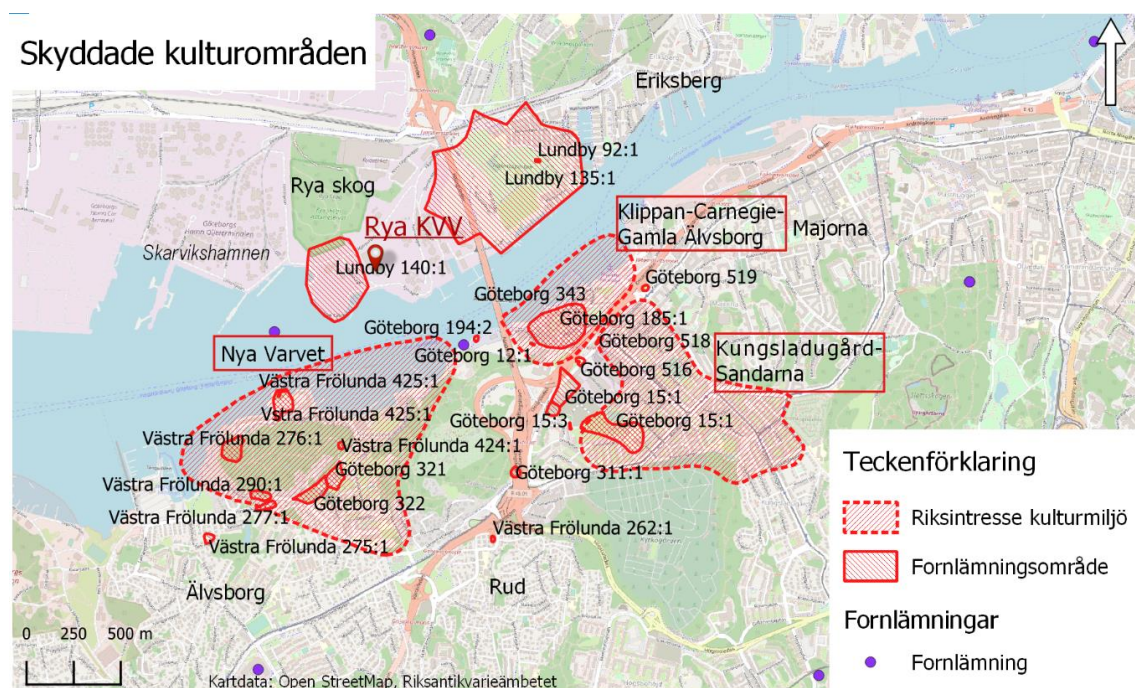
5.4.6 Kulturmiljö. Området har en unik miljö med marina anläggningar och bostadsbebyggelse från 1700-talet.

5.4.7 Andra fornlämningar

Det finns en fartygslämning vid benämning Göteborg 453 sydväst om Rya nabbe. Fartygslämningen är ett vrak från Greve Mörner från 1700-talet som ligger nedbäddad i botten sedimentet på ca två meters djup (Riksantikvarieämbetet, Fornsök, 2018).

Ca 300 m öster om Rya HVC finns en fornlämningsyta vid benämning Lundby 135:1. Detta är platsen för staden "Gamla Göteborg" som anlades av Karl IX år 1604. Det finns inga synliga lämningar ovan mark (Riksantikvarieämbetet, Fornsök, 2018).

På andra sidan älven finns en fornlämning med benämning Göteborg 185:1 i form av rester från byggnadslängor av en fästning. Det finns även en fornlämning med benämning Göteborg 194:1 på denna sida av fjorden. Lämningen är en naturbildning men det saknas beskrivning av lämningen på Riksantikvarieämbetets Fornsök (Riksantikvarieämbetet, Fornsök, 2018). Nedan finns en karta upprättad utifrån underlag i Riksantikvarieämbetets söktjänst Fornsök som visar placeringen av de ovan beskrivna fornlämningarna.



Figur 14. Fornlämningar i närheten av Rya KVV

5.3 Förorenad mark

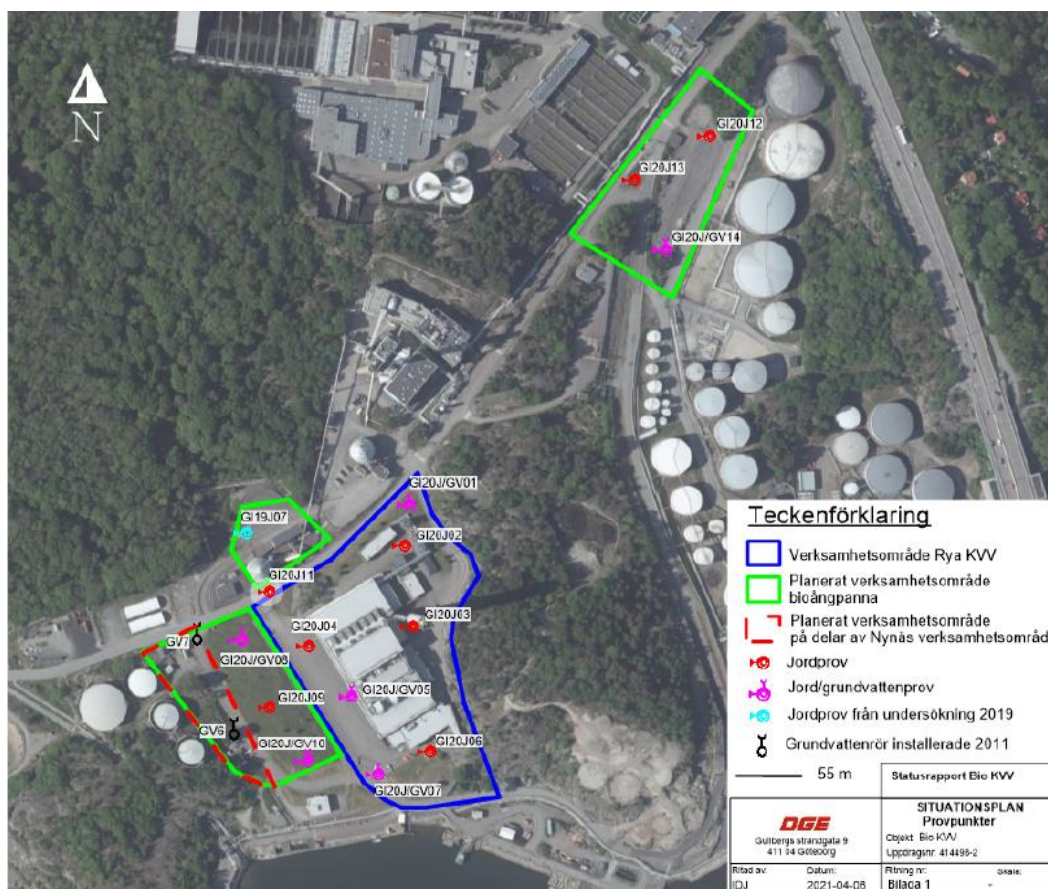
På Rödjan 3:1 utfördes en sanering i samband med byggnation av Rya Kraftvärmeverk. Stora delar av det område där Rya KVV idag är beläget sanerades ner till lerans överkant, belägen ca en meter under markytan. Saneringen utfördes genom en biologisk in-situ behandling av jord med bakterier som sprinklades ner i marken. Åtgärds målet för saneringen sattes till Naturvårdsverkets och SPI:s förslag till riktvärden för förorenade bensinstationer motsvarande mindre känslig markanvändning (MKM). Inom delar av området lämnades jord med halter överskridande åtgärds målet och de kvarlämnade halterna utgjordes av cancerogena PAH och aromatiska kolväten >C10-C35. Massor som efter behandling fortfarande hade halter över sanerings målet schaktades bort och återfördes till platsen efter sanering av massorna.

Ytterligare sanering som har utförts på Rödjan 3:1 skedde under 2008-2009 efter ett dieselläckage från ett reservkraftaggregat i nordöstra delen av fastigheten. Totalt schaktades ca 100 ton oljeförorenad jord bort och schaktningen sträckte sig ner till berggrunden på ca 0,5 meters djup.

För att fastställa status på mark och grundvatten för verksamhetsområdet har en statusrapport upprättats inom fastigheterna Rödjan 3:1, Rödjan 727:18 och Färjestaden 20:6 som finns i sin helhet i bilaga C3. Att upprätta en statusrapport är ett krav enligt IED-direktivet. En statusrapport upprättas för att vid en eventuell nedläggning kunna bedöma om driften av anläggningen har försämrat kvaliteten av mark och grundvatten på platsen.

Inom Rya KVV:s verksamhetsområde har provtagning utförts i sju provpunkter i jord och fyra provpunkter i grundvatten. På Rödjan 3:1, Rödjan 727:18 och Färjestaden 20:6, där den planerade utökningen av verksamheten ska bedrivas, har provtagning utförts i åtta provpunkter i jord och i fem provpunkter i grundvatten. Placering av provtagningspunkterna framgår av Figur 15 nedan. Provtagning av grundvatten har utförts i två omgångar för säsongsvariation i provunderlaget.

Analys har utförts i jord och grundvatten med avseende på glykol, metaller, alifatiska och aromatiska oljekolväten, polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och pH för att påvisa potentiell påverkan av dessa ämnen. Kemiska och fysikaliska parametrar i grundvatten samt TOC i både jord och grundvatten har också analyserats.



Figur 15. Provtagningspunkter för statusrapporten från 2021 (bilaga C3). Verksamhetsområde för Rya KVV (Rödjan 3:1).

5.3.1 Grundvattennivån

En sammanställning av grundvattenförhållandena utförd av WSP mellan år 2000 och 2007 (WSP, 2007) visade en grundvattendelare belägen genom fastigheten Rödjan 727:18 i nordöst-sydvästlig riktning, parallellt med Fågelrovägen. Det gör således att grundvattnet inom nämnd fastighet strömmar mot Rya skog medan grundvattnet inom Rödjan 3:1 och Färjestaden 20:6 i huvudsak bedöms strömma i riktning mot Rivö Fjord. I aktuell undersökning noterades grundvattennivåer inom Rya KVV:s verksamhetsområde till 4,1 m under befintlig marknivå samt 1,83 meter över havet (m ö h) i de västligaste delarna och till 4,9 m under befintlig marknivå samt 8,32 m ö h i de nordliga delarna. På fastigheten Rödjan 3:1 där den nya bioångpannan planeras anläggas noterades grundvattennivån på 2,73 m under befintlig marknivå och 4,34 m ö h. Inom området där Nynäs bedriver verksamhet (Rödjan 727:18) noterades grundvattennivåerna till 2,1 m under befintlig marknivå i de norra delarna, till 1,4 m under befintlig marknivå i de centrala delarna och till 4 m under befintlig marknivå i de södra delarna. Grundvattennivån inom fastigheten Färjestaden 20:6 noterades till 1,11 m under befintlig marknivå och 6,98 m ö h.

5.3.2 Befintligt verksamhetsområde för Rya KVV

Inom verksamhetsområdet för befintliga Rya KVV (delar av fastigheten Rödjan 3:1) var halterna i jord under de platsspecifika riktvärdena som gäller i Energihamnen, vilka är gällande för verksamhetsområdet, eller under riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) som gäller för de parametrar där platsspecifika riktvärden saknas.

I det inkommande grundvattnet påvisades PAH - H i halter överskridande SPIs riktvärde för skydd av ytvatten i den första provtagningen, medan inga halter av oljekolväten påvisades överskridande tillämpliga riktvärden i den andra provtagningen. I den andra provtagningen påvisades förhöjda halter av järn och aluminium (SGU, klass 5) och även kobolt i halter överskridande det holländska riktvärdet *target value*. Turbiditeten och den kemiska syreförbrukningen bedöms som *mycket hög* i inkommande grundvatten (SGU klass 5).

Vid grundvattenprovtagningen påvisades halter av arsenik och bly inom intervallet för SGU klass 4 i provtagningspunkt GV05, vilket indikerar en *stark* grad av påverkan enligt SGUs bedömningsgrunder. Halter av kobolt och molybden påvisades överskridande det holländska riktvärdet *target value* i den första grundvattenprovtagningen.

5.3.3 Planerat verksamhetsområde för bioångpanna

Vid analys av jordprover där bioångpannan planeras (delar av Rödjan 3:1 och Rödjan 727:18) var halter under de platsspecifika riktvärdena eller riktvärden för mindre känslig markanvändning där dessa är tillämpliga.

I grundvattnet inom det planerade verksamhetsområdet för bioångpannan har förorening av alifater, aromater och PAH påvisats i en provpunkt (GV08). Vid den andra provtagningen i provpunkten hade samtliga halter av oljekolväten minskat avsevärt. De påvisade halterna av alifatiska kolväten, aromater och PAH anses enligt samma bedömningsgrunder utgöra ett *mycket allvarligt* tillstånd i grundvattnet.

I provpunkt GV08 hamnar arsenikhalten inom intervallet för SGU klass 4; *hög* halt vid första provtagningstillfället men denna halt var lägre vid andra provtagningstillfället och bedömdes då till måttligt hög.

5.3.4 Planerat verksamhetsområde där Nynas bedriver verksamhet

På delar av fastigheten Rödjan 727:18 där Nynas idag bedriver verksamhet och en omdragning av Nabbevägen planeras har det i tidigare jordprovtagning från 2011 påvisats halter av alifater, aromater, BTEX och PAH överskridande det tillämpliga riktvärdet MKM.

I grundvattenprovtagningen från 2011 påvisades alifater, aromater, BTEX och PAH i halter vilka överskred SPIs riktvärde för bensinstationer och i halter överskridande riktvärdet för dricksvatten i det förmodade inkommande grundvattnet, samt i grundvattnet inom verksamhetsområdet. I det förmodade utgående grundvattnet

påvisades inga halter av oljekolväten över tillämpliga riktvärden. I grundvattenprovtagningen som utfördes den 18 februari 2021 påvisades inga halter av oljekolväten överskridande SPIs riktvärden i det förmodade inkommande grundvattnet.

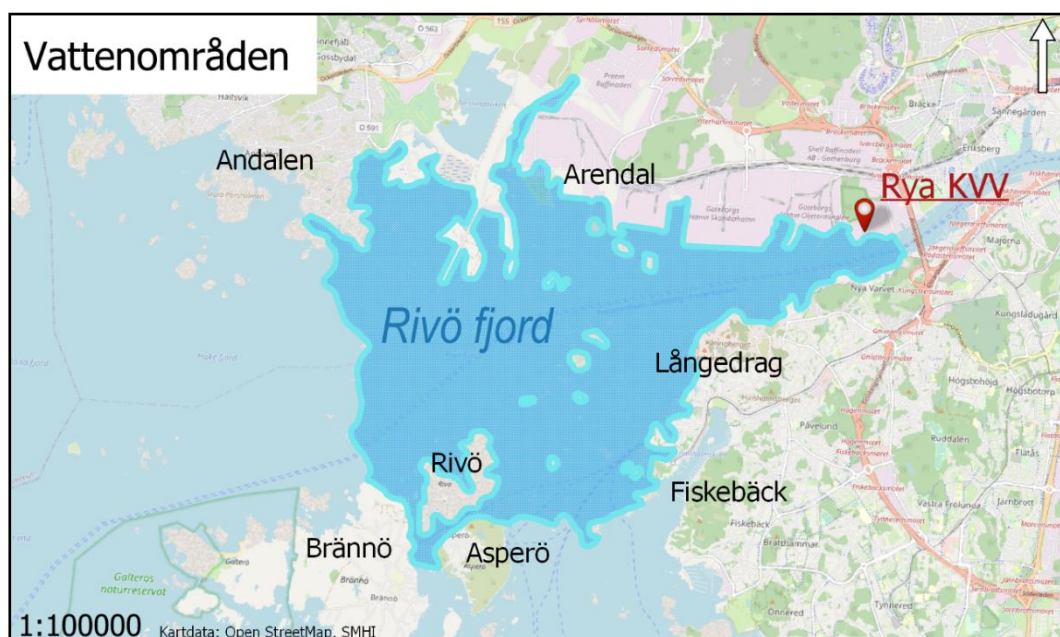
5.3.5 Färjestaden 20:6

På fastigheten Färjestaden 20:6 finns i dag bränslevågen till Rya hetvattencentral (HVC) och planen är att även vågen till den nya bioångpannan ska placeras där. Vid analys av jordprover på fastighet Färjestaden 20:6 påträffades inga halter överskridande varken de platsspecifika riktvärdena i Energihamnen eller riktvärden för mindre känslig markanvändning där dessa är tillämpliga.

På fastigheten Färjestaden 20:6 förekommer mycket höga halter av arsenik i grundvattnet (SGU klass 5 i provpunkt GV14), vilket indikerar en *mycket hög* påverkansrad. Ingen andra grundvattenprovtagning utfördes på denna fastighet. Farligheten av arsenik är *mycket hög* enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden. Utifrån halten arsenik i grundvattnet bedöms tillståndet vara *måttligt allvarligt* till *allvarligt*.

5.5 Ytvatten

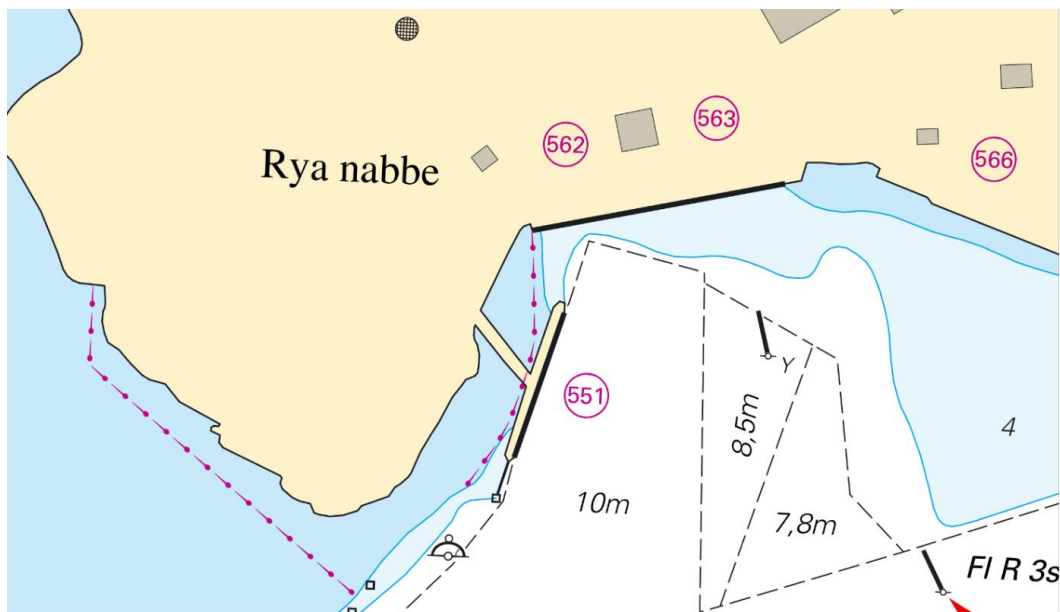
Vattenområdet utanför Energihamnen utgörs av Rivö fjord som sträcker sig från Hake fjord mellan Brännö och Rivö i väst till Älvsborgsbron och Göta älv i öst. Rya KVV är lokaliserad i närheten av Göta älvs mynning som övergår till Rivö fjord. Det sötare vattnet från Göta älv har en lägre densitet än det saltare vattnet från Kattegatt. Detta gör att saltvatten strömmar på botten upp i Göta älv medan sötvatten strömmar åt motsatt riktning på ytan ut mot Rivö fjord.



Figur 16. Ritning över vattenområdet Rivö fjord (ljusblå markering) som avgränsas av Hake fjord i väst och Göta älv i öst.

Fisk- och kräftdjursfauna har inventerats vid provfisken vid området mellan Brännö och Styrösö som ligger i närheten av Ryahamnen på ett djup ner till 10 m (Miljöförvaltningen, 2019). Området domineras av fiskarter som skärsnultra, rötsimpa, svart smörbulda, vitling och stensnultra. Sex olika arter av kräftdjur har påträffats där strandkrabba dominerar i antal. Rödlistade arter som har påträffats är torsk, vitling och ål. Yrkesfiske är det främsta hotet mot dessa arter. Torsken, som kategoriseras som sårbar enligt ArtDatabankens rödlista, påverkas negativt av övergödning och syrebrist. Ål som kategoriseras som akut hotad påverkas dessutom negativt av exploatering samt dikning/torrläggning (Miljöförvaltningen, 2019). Lax, öring och ål tar sig genom Rivö fjord och vandrar upp genom Göta älv till sina reproduktionsområden i älvens biflöden.

Den norra delen av Rivö fjord utgörs av hårdbotten och vid ett djup på ca 10 m övergår detta till sedimentbotten (Marine Monitoring, 2016). Utanför kaj 551 är djupet ca 10 m, men innanför kajen är djupet enbart ca 3 m och ca 6 m vid Rya KVV:s utloppsledning. Djupen inom området framgår av sjökortet i Figur 18.

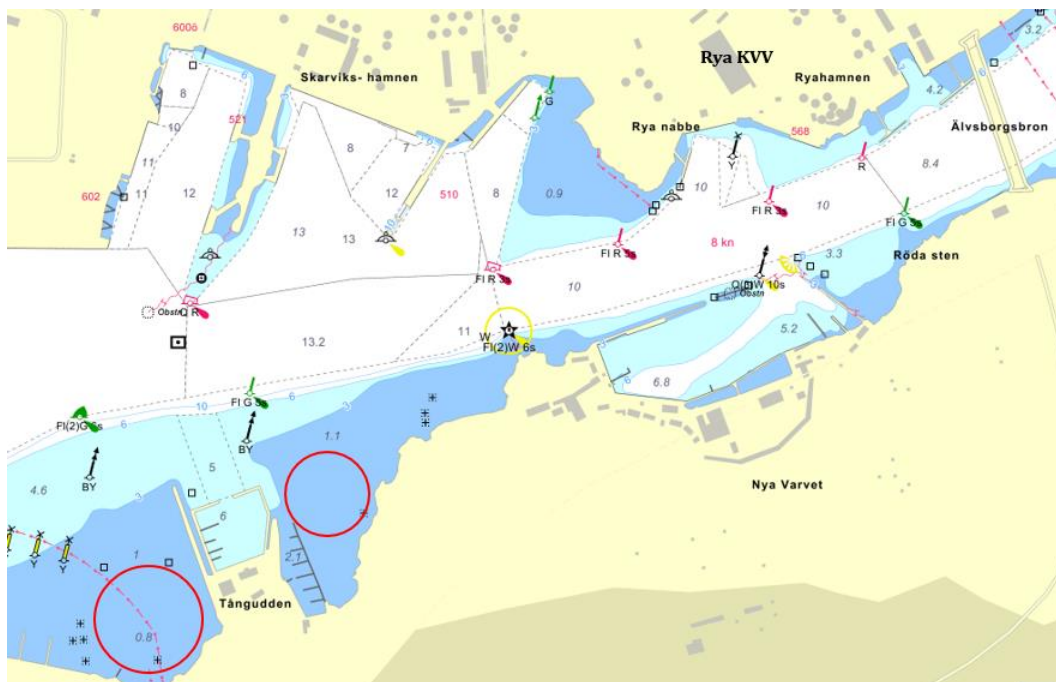


Figur 17. Sjökort utanför Rya nabbe där vattendjup och Rya KVV:s (lila pilar till höger) utloppsledning samt Gryaab's utloppsledning (lila pilar till väster) framgår.

Det finns en övergödningssituation i området på grund av de näringsämnen som släpps ut via Ryaverkets avloppsledning väster om Rya nabbe. Övergödningen leder till försämrade ljusförhållanden för vegetationen eftersom planktonproduktionen ökar i vattenmassan. Detta leder till att snabbväxande mikro- och makroalger gynnas som växer på annan flerårig vegetation (Marine Monitoring, 2016).

Ålgräsängar utgör viktiga habitat åt marina organismer då de skapar komplexa tredimensionella strukturer. Ålgräset i sig binder sedimentet och dämpar vågrörelser vilket resulterar i motverkning av grumling och erosion. Bevarandevärdet för ålgräs anses därför vara högt, men ålgräsängar har minskat de senaste 50 åren och är numera en globalt hotad biotop. Ålgräs är känsliga för ökad närsaltbelastning och 60 % av allt ålgräs i Bohuslän har försvunnit sedan 1980-talet på grund av övergödning (Marine Monitoring, 2016).

Ålgräs har inventerats på flera grunda vikar i Rivö fjord på ett djup mellan ca 3-5 m, men inga av dessa har påträffats vid Ryahamnen. Den närmaste platsen där ålgräs har påträffats är väster och öster om Tångudden på södra sidan av Rivö fjord, vilket illustreras i Figur 18. Ålgräsängar i Rivö fjord bedöms vara påverkade av lösliggande alger, påväxt och sedimentpålagring (Marine Monitoring, 2016).



Figur 18. Sjökort utanför Rya Nabbe där förekomst av ålgräs är inringat ©Sjöfartsverket

Definitionen av en blåmusselbank är att det ska finnas en täckningsgrad av blåmusslor över 10 %. Vid en inventering i Ryahamnen påträffades blåmusslor i den östra delen av området på 4-10 meters djup. Innanför kaj 551 i den västra delen av hamnen observerades även ett mindre område med blåmusslor med en täckningsgrad på upp till 50% (Marine Monitoring, 2019). Denna punkt är lokaliserade precis vid Rya KVV:s utloppsledning, se Figur 19.



Figur 19. Karta över blåmusslor som inventerades i Ryahammen 2019 (Marine Monitoring, 2019)

5.6 Miljökvalitetsnormer

I samband med att Miljöbalken trädde i kraft den 1 januari 1999 infördes miljökvalitetsnormer (MKN) som ett nytt styrmedel i svensk miljö rätt. Systemet med miljökvalitetsnormer regleras framförallt i Miljöbalkens femte kapitel. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden ska miljökvalitetsnormen enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs i förebyggande syfte eller för att varaktigt skydda människors hälsa eller miljön. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön. Det finns miljökvalitetsnormer för utomhusluft, vatten och buller, se vidare nedan.

5.6.1 Miljökvalitetsnormer för utomhusluft

I Sverige finns MKN avseende utomhusluft för kvävedioxid/kväveoxider, partiklar (PM10/PM2,5), marknära ozon, bensen, kolmonoxid, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren. Miljökvalitetsnormerna gäller i utomhusluft med undantag av väg- och spårtunnlar och arbetsplatser till vilka allmänheten inte har tillträde (Luftkvalitetsförordning, SFS 2010:477). De miljökvalitetsnormer som främst påverkas av förbränningsanläggningar är partiklar, NO₂ samt SO₂.

Gällande miljö kvalitetsnormer för NO₂, PM10 och SO₂ i utomhusluft redovisas i Tabell 2. För dygns- och timmedelvärdena medges ett antal överskridanden av gränsvärdesnivån per år, då de anges som percentiler.

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477.

Förorening	Medelvärdesperiod	MKN-värde (µg/m ³)	Antal tillåtna
PM10	Dygn	50	35 dygn
	År	40	-
NO₂	Timme	90	175 timmar ¹
	Dygn	60	7 dygn
	År	40	-
SO₂	Timme	200	175 timmar ²
	Dygn	100	7 dygn

Kommuner och myndigheter bär huvudansvaret för att MKN följs, men verksamhetsutövare har också ett visst ansvar. Ansvaret ökar med verksamhetens storlek och miljöpåverkan. MKN ska följas när kommuner och myndigheter planlägger, bedriver tillsyn och ger tillstånd till att driva anläggningar (Naturvårdsverket, 2019).

De huvudsakliga källorna till NO₂ i staden är vägtrafik och sjöfart, och även förbränning i exempelvis kraftvärmeverk och industrier bidrar. Vägtrafiken står för det enskilt största bidraget till kvävedioxidhalterna på platser där människor bor och vistas. I stadsmiljö finns många källor till partiklar. Partiklar kan bildas vid förbränning, slitage mellan däck och vägbanor från trafiken samt från sjöfarten. Det finns även naturliga partikelkällor så som jord, havssalt och pollen.

Luftkvaliteten i Göteborg, med avseende på kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) har förbättrats betydligt under de sista årtiondena. Fortfarande sker dock överskridanden av MKN för utomhusluft för NO₂, i gaturum på ett par platser i Göteborgsområdet. Enligt miljöförvaltningens och Luftvårdsprogrammets i Göteborgsregionen mätningar överskrids däremot inte MKN för partiklar, vare sig PM10 eller den mindre fraktionen PM2,5 någonstans i Göteborg (Miljöförvaltningen, 2019).

Utsläppen av SO₂ har inte så stor lokal påverkan som NO₂ och partiklar. Då det är höga halter av SO₂ i Göteborg har det ofta sitt ursprung i central- eller östeuropa. Halterna av SO₂ redovisas inte längre i de årsrapporter om luften i miljön som miljöförvaltningen tar fram årligen. Senast det redovisades var 2017 då halterna var på ca 2 µg/m³ vilket indikerar att MKN klaras med god marginal (Miljöförvaltningen, 2018).

¹ Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 200 µg/m³ under en timme mer än 18 gånger per kalenderår

² Förutsatt att föroreningsnivån aldrig överstiger 350 µg/m³ under en timme mer än 24 gånger per kalenderår.

5.6.2 Miljökvalitetsnormer för vatten

Miljökvalitetsnormerna för vatten omfattar både yt- och grundvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Utgångspunkten är att samtliga vattenförekomster ska uppnå god ekologisk och kemisk status. Rivö fjord omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten, men inte grundvatten. Den ekologiska statusen i Rivö fjord är måttlig baserat på miljökonsekvenstyperna övergödning, morfologiska förändringar och kontinuitet, flödesförändringar samt särskilt förorenande ämnen. på grund av övergödning, bland annat att näringsämneshalterna är högre än vad som motsvarar god status. Kvalitetsfaktorerna som bestämmer den ekologiska statusen är biologiska kvalitetsfaktorer, fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer, särskilt förorenade ämnen och hydromorfologi. Varje kvalitetsfaktor består av ett antal parametrar, såsom att de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna består av parametrarna syrgasförhållanden, ljusförhållanden, näringsämnen och särskilt förorenade ämnen. De biologiska kvalitetsfaktorerna vägs först in i bedömningen om ekologisk status och de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna vägs in enbart om statusen är satt till hög eller god (VISS, 2021).

Kvalitetskravet för den ekologiska statusen är otillfredsställande till 2039 på grund av bland annat övergödningens problematik och påverkan från sjöfart inom hamnområdet. I förslag till ny miljökvalitetsnorm anges punktutsläpp från IED-verksamhet som ett undantag vad gäller växtplankton, näringsämnen samt ammoniak.

Den kemiska statusen är god förutom för parametrarna antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och tributyltenn (TBT) vilket innebär att den får statusen, uppnår ej god (VISS, Vatteninformationssystem Sverige, 2021). Kvalitetskravet för kemisk status är satt till god till 2027 förutom för dessa parametrar.

Enligt 4 kap. 2 och 5 §§ i vattenförvaltningsförordningen ska kvalitetskraven för grundvatten fastställas så att tillståndet inte försämras, det s.k. "icke-försämringskravet". Icke-försämringskravet gäller för alla grundvattenförekomster och innebär att alla förekomster ska bibehålla god status och att mänskliga verksamheter inte får försämra statusen i någon förekomst. Det finns fem grundvattenförekomster i Göteborgsregionen (Frölunda, Kallebäcks källa, Gamlestaden, Linnarhult och Jonsered) som omfattas av miljökvalitetsnormerna för vatten. Bedömningarna i VISS anger att samtliga fem grundvattenförekomster uppnår god kemisk och kvantitativ status. Ingen av dessa ligger i närheten av Rya KVV.

5.6.3 Miljö kvalitetsnorm för buller

Miljö kvalitetsnormen för buller regleras i Förordning (SFS 2004:675) om omgivningsbuller och är en målsättningsnorm. Den har till exempel inte några begränsningsvärden eller riktvärden som ska följas, utan ställer istället krav på att Trafikverket och kommuner med mer än 100 000 invånare ska kartlägga och upprätta åtgärdsprogram för buller vart femte år. Normen är ett verktyg för att minska eller begränsa omgivningsbullret, så att det inte ska medföra skadliga effekter på människors hälsa. Det är kommuner och myndigheter som ansvarar för att miljö kvalitetsnormer följs. Verksamhetsutövare har emellertid ett ansvar att genom sin egenkontroll sträva efter att begränsa bullerstörningarna (Naturvårdsverket, 2020).

6 Miljöeffekter och miljökonsekvenser

En miljökonsekvensbeskrivning i den specifika miljöbedömningen ska identifiera, beskriva och bedöma de miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra i sig eller till följd av yttre händelser. Med miljöeffekter avses enligt 6 kap 2 § i miljöbalken direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på

1. befolkning och människors hälsa,
2. djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap., och biologisk mångfald i övrigt,
3. mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö,
4. hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt,
5. annan hushållning med material, råvaror och energi, eller
6. andra delar av miljön.

Viss påverkan, t.ex. utsläpp till luft, påverkar både människors hälsa och miljön. Därför redovisas nedan miljöeffekterna från påverkan på luft och klimat, buller, mark och grundvatten samt risk och säkerhet som egna avsnitt som tar upp båda perspektiven. Effekter på naturmiljö, kulturmiljö och landskapsbild, samt från material, råvaror och energi redovisas i separata avsnitt.

6.1 Bedömningsmetodik

Bedömningsgrunder utgörs av lagkrav, vedertagna normer och riktvärden etc. Exempel på bedömningsgrunder som använts för denna MKB är miljö-kvalitetsnormer för luft och vatten, Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller samt för förorenad mark och villkor enligt befintligt tillstånd. I förekommande fall bedöms också påverkan på lokala kvantitativa miljömål, t.ex. mål gällande utsläppshalter av NO_x och stoft.

Bedömningsgrunderna har fungerat som stöd vid identifiering, beskrivning och bedömning av miljökonsekvenserna inom verksamhetens påverkansområde. Inom MKB används begreppen påverkan, effekt och konsekvens. Förklaring till dessa begrepp beskrivs nedan och är viktiga för läsaren att ha med sig i detta kapitel om miljöeffekter och konsekvenser:

- **Påverkan** är det fysiska intrång som verksamhetsutövaren orsakar, t.ex. ökade utsläpp till luft från verksamhetens transporter.
- **Effekt** är den förändring av miljö-kvaliteter som uppstår där verksamheten utövas, exempelvis försurning eller försämrad hälsa.
- **Konsekvens** är en värdering av effekten med hänsyn till vad den betyder för olika intressen, t.ex. att upplevelsen av miljön försämras eller en försämrad hälsa.

En värdering av en miljökonsekvens innefattar en värdering av det berörda intresset och av effektens betydelse. Effekten beror av hur stor påverkan verksamheten har på omgivningen. Intressets antagna värde eller känslighet och den effekt som antas ske vägs ihop i en matris när konsekvensen ska bedömas, se Tabell 3. Detta ger en femgradig konsekvensskala. Om exempelvis intressets värde/känslighet är högt och effekten är stor blir konsekvenserna stora. Om intressets värde/känslighet är lågt och effekten är liten, blir konsekvenserna små.

Tabell 3. Bedömningsmatris - Matris som illustrerar bedömningsmetodik

Bedömningsgrund	Stor effekt	Måttlig effekt	Liten effekt
Högt värde/stor känslighet	Stora konsekvenser	Måttliga-stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser
Måttligt värde/känslighet	Måttliga-stora konsekvenser	Måttliga konsekvenser	Små-måttliga konsekvenser
Lågt värde/liten känslighet	Måttliga konsekvenser	Små-måttliga konsekvenser	Små konsekvenser

6.2 Luft och klimat

Påverkansområde har satts till en yta på 6 km x 6 km med Rya KVV i centrum. Detta område har använts i spridningsberäkningen (bilaga C4). För påverkan på klimatet har ett globalt perspektiv beaktats.

6.2.1 Bedömningsgrunder luft

	Känslighet	Effekt
Högt/stort	Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta. Ett flertal vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inom verksamhetens påverkansområde.	Stor negativ effekt uppstår när sökt verksamhet medför att miljökvalitetsnorm för något av de ämnen som det finns normer för överskrids (NO ₂ , SO ₂ , bensen, PM ₁₀). Stor effekt innebär också anläggningar som kraftigt ökar luftutsläppen så att klimatet eller människors hälsa påverkas. Detta kan ske genom t.ex. stora utsläpp av CO ₂ och/eller ämnen som bildar marknära ozon.

Måttlig	Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta. Förekomst av ett fåtal vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet.	Måttligt negativ effekt uppstår när sökt verksamhet medför att utsläpp innebär en risk att miljö kvalitetsnormer överskrids eller att uppmätta eller beräknade halter har liten marginal till normen. Måttlig effekt innebär också anläggningar som medför ökning av klimat- eller hälsopåverkande luftutsläpp.
Låg/liten	Områden med få bosatta. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet förekommer inte. Platser där personer vistas kortvarigt kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.	Liten negativ effekt uppstår när sökt verksamhet har goda marginaler till gällande miljö kvalitetsnormer. Liten effekt innebär också att det endast sker en mindre ökning av klimat- eller hälsopåverkande luftutsläpp utsläpp jämfört med nuläget.

6.2.2 Påverkan

6.2.2.1 Påverkan på luft från verksamheten inklusive transporter

Förbränningsanläggningen kommer att ge upphov till utsläpp till luft främst i form av kväveoxider, svaveloxider, stoft och koldioxid. Vid eldning av avfallsklassat bränsle i bioångpannan kan rökgaserna även innehålla andra ämnen såsom dioxiner, tungmetaller m.m.

Utsläppet av kväveoxider orsakas huvudsakligen av att kvävet i luften oxideras (termisk NO_x) samt av att kväve i bränslet oxideras. Utsläpp av svaveloxider är helt och hållet kopplat till svavelhalten i bränslet. Vid förbränning reagerar svavlet med syret i förbränningsluften och bildar svaveldioxid som avgår med rökgaserna. Biobränslen innehåller låga halter av svavel. Bildningen av stoft beror på bränslets sammansättning men också på förbränningstekniken.

Utsläpp av koldioxid (CO₂) beror på innehållet av kol i bränslet. Vid fullständig förbränning blir allt kol i bränslet omvandlat till koldioxid. Vid förbränning av förnybara hållbara bränslen sker dock inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären.

Natargas/biogas förser linje 1-3 med bränsle via gasnätet och kräver inte några bränsletransporter. Transporter av fast biobränsle till anläggningen planeras att ske med lastbil. Emissionerna från lastbilstransporterna kan ha en lokal påverkan på luftkvaliteten i närheten av anläggningen med en ökning av lokala halter.

Under anläggningskedet kommer utsläppen till luft av främst CO₂ ske från arbetsmaskiner och transporter av byggmaterial.

Göteborgs stad har tagit fram ett miljö- och klimatprogram för 2021-2030. Programmet lägger grunden för en omställning till en ekologiskt hållbar stad för naturen, klimatet och människan år 2030. Ett delmål för människan är att andelen förskolegårdar och bostäder med en kvävedioxidhalt (NO_x) understigande 20 µg/m³ samt en partikelhalt (PM₁₀) understigande 15 µg/m³ ska vara 100 % år 2030. Motsvarande halter gäller även för sammanhängande yta stadsbebyggelser där målet är att andelen ska öka till år 2030 (Göteborgs Stad, 2020). I de spridningsberäkningar som har genomförts (se bilaga C4) framgår att de beräknade halterna för årsmedelvärde är under 20 µg/m³ för NO_x samt under 15 µg/m³ för PM₁₀.

6.2.2.2 Påverkan från damning och lukt

Damning vid anläggningen kan uteslutande komma att uppstå vid hantering av biobränsle i form av flis och vid hantering av aska. Det är vid mottagning/hämtning och transport av flis respektive aska som risk för damning föreligger.

Lagring och hantering av fasta biobränslen kan ge upphov till lukt till omgivningen p.g.a. de terpenener som finns i biobränslet. Hanteringen av bränslet sker främst i slutna utrymmen och därmed begränsas spridning av lukt från bränslet. Skyddsavståndet till närboende är dessutom relativt långt sett till den lukt som uppstår vid normal drift vid den här typen av hantering.

6.2.2.3 Påverkan på miljö kvalitetsnormer utomhusluft

Påverkan på miljö kvalitetsnormerna med avseende på NO₂ och partiklar för utomhusluft har studerats genom en utförd spridningsberäkning och jämförelse med MKN. För detaljer se rapport Spridningsberäkning i bilaga C4.

Resultaten från emissionsberäkningarna visar att källbidraget från den planerade verksamheten vid Rya KVV är förhållandevis litet och även i ett värsta fall bidrar verksamheten inte med mer än 7 µg/m³ NO₂, för 98-percentilen av timmedelvärdet, samt inte mer än 0,1 µg/m³ för PM₁₀ för 90-percentilen av dygnsmedelvärdet. Spridningsmönstret för 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för NO₂ visar att det högsta källbidraget från Rya KVV:s skorstenar uppnås nordöst och sydöst om Rya KVV, över Eriksberg, Lundby och i nära anslutning till Klippan, samtidigt som spridningen för 98-percentilen av timmedelvärdet visar att den planerade transporten har ett i sammanhanget högt källbidrag längs Fågelrovägen.

Spridningsberäkningarna visar på transporterens påverkan på den lokala luftmiljön, vilket syns mest utmed Fågelrovägen fram till Rya KVV. Halterna ligger där mellan 5,25 µg/m³ och 6 µg/m³, i både normalfallet och värsta fallet. Halterna är något högre i ett värsta fall då det förekommer fler transporter. Källbidraget är lägre utmed Hisingsleden och vid Älvsborgsbron än på Fågelrovägen, vilket beror av att transportererna har beräknats komma både från norr (50 %) och söder (50 %) innan de sammanstrålar på Fågelrovägen.

De beräknade totala halterna i varje scenario (normalfallet samt värsta fall) visar att det är god marginal till MKN, både för NO₂ och PM₁₀, samt för alla statistiska mått. 98-percentilen av dygnsmedelvärdet för NO₂ är den totalhalt som beräknats närmast gränsvärdet för MKN, där den högsta totalhalten är beräknad till strax under 54 µg/m³, både för ett normalfall samt för ett värsta fall, medan gränsen för MKN är 60 µg/m³.

Bakgrundshalterna för SO₂ bedöms ligga långt under gällande MKN. Bidraget från Rya KVV bedöms sammantaget inte påverka möjligheterna att uppfylla MKN.

6.2.3 Skyddsåtgärder

Rening av rökgaser startar i bioångpannan. För att reducera kväveoxider i rökgasen planeras en icke katalytisk kväveoxidrening (SNCR) eller selektiv katalytisk reduktion (SCR) att användas, där ammoniak sprutas in direkt i eldstaden. För avskiljning av stoft placeras ett slang- eller elfilter efter pannan. Rök-gaskondenseringen som installeras efter stoftavskiljning bidrar till ytterligare rening av rökgasen. Efter rening går rökgasen vidare till en ny separat pipa i befintlig skorsten.

Idag används SCR för rening av kväveoxider i rökgasen från den befintliga anläggningen (linje 1-3) och kommer även fortsättningsvis att användas.

Bränslelager och transportörer kommer att utformas för att minimera risk för damning. Bränslet transporteras in till anläggningen i slutna flak eller vagnar. Dessa tippas i en tippficka i en mottagningshall, med stängda portar. I mottagningshallen kommer ett ventilationssystem som suger ut luft och därmed damm finnas för att skapa en hälsosam arbetsmiljö för chauffören. Luften som ventileras ut går via ett filter som avskiljer dammpartiklar. Detta är i enlighet med BAT-slutsatser för utsläpp från lagring (Emissions from storage, EFS, BAT 5.3.2) som säger att hallar ska ha ventilation med filter och stängda portar. Där framgår också att dammbekämpning ska vidtas och anger att utsläppshalter på 1 – 10 mg/m³ gäller. Efter mottagningen hanteras bränslet fortsatt inneslutet i slutna transportörer och silos fram tills det matas in i pannan. Detsamma gäller askan som matas ut från pannan i ett slutet system och hamnar i en asksilo eller container. Aska i en asksilo töms ner i flak på lastbil som står i en hall med stängda portar som är ventilerad på motsvarande sätt som mottagningshallen. Containrar förblir stängda under hela hämtningen och transporten.

Då transportörer av bränslet till bioångpannan upphandlas ställs miljökrav. Den lägsta nivån på miljökrav är Göteborg Stads miljökrav vid upphandling av entreprenörer. Kraven anger bland annat att minst 20 procent av den samlade energianvändningen, avseende fordon och arbetsmaskiner, ska bestå av el från förnybara energikällor och/eller hållbara höginblandade och hållbara rena biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikt. Det ställs även krav på vilken Euroklass som ska krävas för tunga fordon. Utöver de krav som anges i stadens miljökrav kan skarpare krav ställas i enskilda upphandlingar.

6.2.4 Effekter och konsekvenser

Miljökvalitetsnormer sätter nivån för att undvika negativa effekter på människors hälsa och miljön. De spridningsberäkningar som har genomförts visar på att miljökvalitetsnormerna för NO_x och PM₁₀ kommer att innehållas vid utbyggnaden av Rya KVV. En bedömning görs även att miljökvalitetsnormerna för SO₂ inte kommer överskridas. Verksamheten bidrar heller inte till att de miljömål som Göteborgs Stad tagit fram till år 2030 kommer överskridas. Med tanke på detta är miljöeffekten liten på människors hälsa och miljön avseende hälsopåverkande ämnen.

Då enbart förnybara hållbara bränslen kommer användas till linje 1-4 vid normal driftsker i stort sett inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären. Klimatpåverkan från anläggningen blir därmed liten. Det blir en negativ miljöeffekt på klimatet från transporter till anläggningen, som kommer öka när bioångpannan byggs, så länge transporter går på delvis fossila bränslen.

Risken för damning och lukt är väldigt liten och kan endast förekomma vid bristande rutiner, t.ex. portar hålls inte stängda, olycka eller tillbud, flis eller aska måste nöddumpas/lämpas, utrustning brister, t.ex. spricka i ventilationsrör eller bristande underhåll, t.ex. filter blir överbelastat. En sådan händelse skulle vara tidsbegränsad och inte innebära någon risk för människors hälsa. Då avståndet till bostäder är minst 350 meter är det troligaste att en sådan händelse inte ens skulle märkas annat än för eventuellt förbipasserande inom hamnens område.

Bedömningen är att den planerade verksamheten har liten effekt på luftmiljön då det finns en mindre ökning av klimat- och hälsopåverkande ämnen främst från transporter. Känsligheten är måttlig då det inom området är medelstor mängd bosatta och ett fåtal känsliga verksamheter såsom skolor och förskolor. Konsekvenserna har med bedömningsmatrisen bedömts till små-måttliga konsekvenser.

6.3 Buller

Påverkansområdet gällande buller definieras som ett område inom 1000 m från anläggning som omfattar närmaste bostadsområden samt Rya Skog. Längs transportvägar har känsliga objekt inom ett påverkansområde av 150 m från väg bedömts.

6.3.1 Bedömningsgrunder buller

Bullerstörning definieras nedan utifrån Naturvårdverkets riktvärden för buller från industri vid bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler. Riktvärden bör klaras så att ljudmiljön inte blir sämre än vad riktvärdena ger uttryck för. Målet är att uppnå en god ljudmiljö.

Tabell 4. Naturvårdsverkets riktvärden för buller från industri vid bostäder, undervisningslokaler och vårdlokaler

	Leq dag (06-18)	Leq kväll (18-22)	Leq natt (22-06)	Leq lördag, söndag och helgdag (06- 18)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA	45 dBA

Nivåerna i tabellen ovan avser immissionsvärden vid bostäder, förskolor, skolor och vårdlokaler. De gäller utomhus vid fasad och vid uteplatser och andra ytor för utevistelse i bostadens närhet. För förskolor, skolor och vårdlokaler bör nivåerna tillämpas för de tidpunkter då lokalerna används. På skol- och förskolgårdar avser nivåerna de delar av gården som är avsedda för lek, rekreation och pedagogisk verksamhet.

Inom Rya skog tillämpas istället det av Länsstyrelsen angivna tröskelvärde på 45 dB för fågelfauna (Länsstyrelsen i Västra Götaland, 2019).

Göteborgs Stads delmål som innebär att alla äldre förskolegårdar har en ekvivalent ljudnivå underskridande Naturvårdsverkets riktvärde på 55 dBA tillämpas längs transportvägar för bränsletransporter. Det finns även delmål gällande bullernivåer vid bostäder där målet är att minska andelen bullerutsatta bostäder. Då detta mål är lite mindre distinkt och därmed svårare att jämföra mot används inte det som en bedömningsgrund här. Då det finns förskolegårdar i bostadsområdena längs transportvägarna och målvärdet för dessa är skarpare än för bostäder tillämpas endast detta delmål vid bedömningen.

	Känslighet	Effekt
Högt/stort	Områden med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras ett stort antal som mer än 300 st. inom område där bullerstörning från verksamheten riskerar att uppstå. Bullerstörning definieras utifrån Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet	Stor negativ effekt uppstår om verksamhetens beräknade bidrag som ekvivalent ljudnivå vid normal drift medför att bullernivåerna överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller, lokalt delmål miljö eller tröskelvärde fågelfauna (45 dB) med mer än 5 dB(A) och att detta innebär att

	eller skyddsvärd natur förekommer i hög utsträckning inom påverkansområdet.	tillkommande olägenhet uppstår. Detta leder till stor risk för bullerstörning och otrivsel.
Måttlig	Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras en medelstor mängd som 50-300 st. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet eller skyddsvärd natur förekommer i begränsad utsträckning inom påverkansområdet.	Måttligt negativ effekt uppstår om verksamhetens beräknade bidrag som ekvivalent ljudnivå vid normal drift medför att bullernivåerna överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller, lokalt delmål miljö eller tröskelvärde fågelfauna (45 dB) med upp till 5 dBA. Alternativt att dessa redan överskrids, men att ingen tillkommande olägenhet uppstår. Detta bedöms leda till måttlig risk för bullerstörning och otrivsel.
Låg/liten	Områden med få bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras ett få bosatta som upp till 50 st. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet eller skyddsvärd natur förekommer inte inom påverkansområdet. Platser där personer vistas kortvarigt kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.	Liten negativ effekt uppstår om verksamhetens beräknade bidrag som ekvivalent ljudnivå vid normal drift medför att Naturvårdsverkets riktvärden för industribuller, lokalt delmål miljö och tröskelvärde fågelfauna (45 dB) innehålls. Risk för bullerstörning är liten.

6.3.2 Påverkan

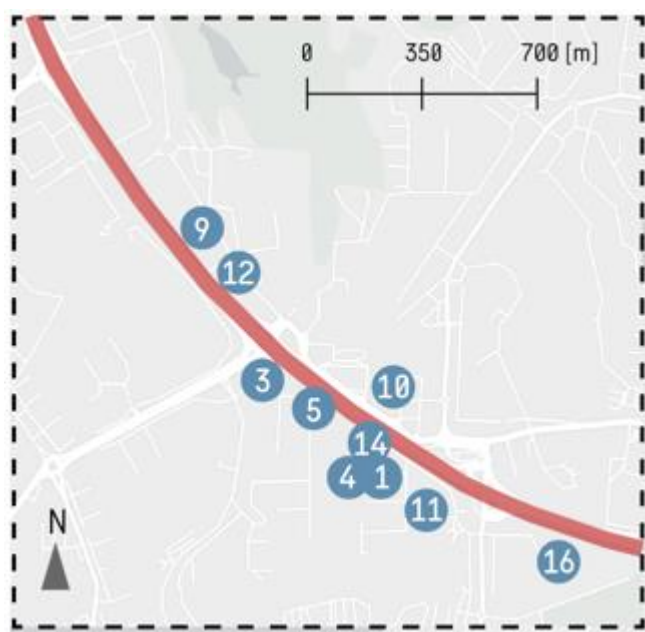
6.3.2.1 Transporter på tillfartsvägar

Den senaste bullerkartläggningen för Göteborgs Stad är från 2019. Den innehåller beräknade ljudnivåer från vägtrafik, spårvagnstrafik och tågtrafik med trafikdata från 2018. En uppdaterad bullerkartläggning tas fram under 2021–2022 med trafikdata från 2021 (Miljöförvaltningen, 2020). Ett detaljerat kartutklipp ur Göteborg stads bullerkartläggning från 2018, som visar tillfartsväg som kantas av ett flertal känsliga objekt, visas i Figur 21 nedan.

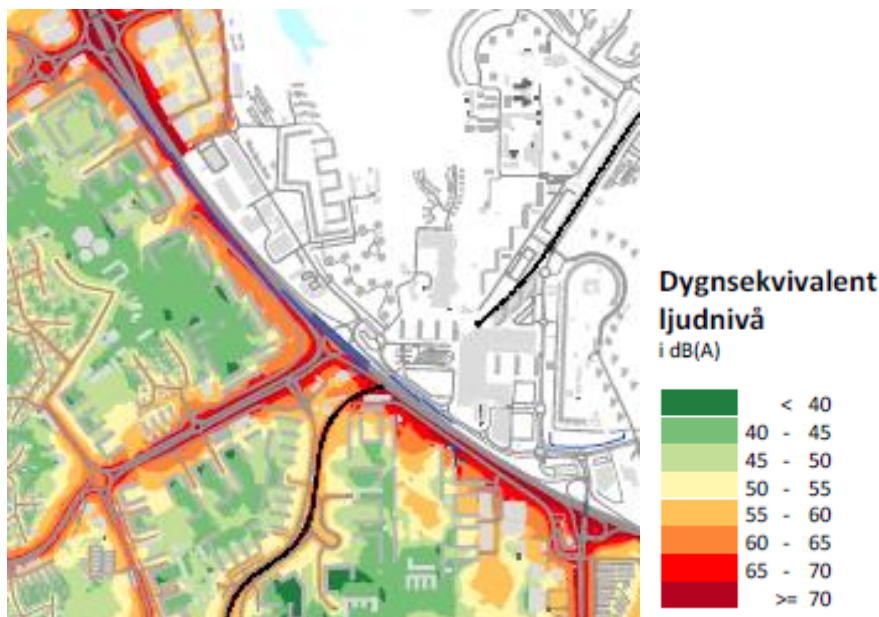
Göteborgs Stads åtgärdsprogram mot buller 2019–2023 antogs av kommunfullmäktige 4 oktober 2018. Programmet syftar till att reducera effekterna av trafikbuller från väg- och spårtrafik då det är den absolut dominerande källan till

omgivningsbuller i Göteborg. Det fokuserar på ett antal åtgärdsområden för att möjliggöra goda ljudmiljöer i staden och för att förbättra kunskapen om buller inom staden. Även att kunna nå det lokala miljömålet God bebyggd miljö har tagits med som en målsättning i åtgärdsprogrammet (Miljöförvaltningen, 2020). Stort fokus i åtgärdsprogrammet ligger på parker och grönområden, utemiljön vid skolor och förskolor samt bullerskyddande åtgärder i bostäder. Detta har också fångats upp i Göteborgs stads nyantagna miljö- och klimatprogram från 2021. Där framgår bland annat delmålet som innebär att Göteborgs Stad säkrar att alla äldre förskolegårdar har en ekvivalent ljudnivå underskridande Naturvårdsverkets riktvärde på 55 dBA.

I genomförd trafikutredning framgår att tre förskolor och två grundskolor finns inom 150 m från väg där de planerade lastbilstransporterna kommer gå. Närmast väg ligger förskolorna Topasgatan 68 (p. 5 i Figur 20 nedan) och Diamantgatan 3 (p. 1 i Figur 20 nedan), ca 50 m från Västerleden. Båda ligger i bullerutsatt läge med utegård mot leden. Enligt Miljöförvaltningens bullerkartläggning är trafikbullret på uteplatserna mellan 60-70 dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A). Även Topasgatan 7 (p. 4) har en liknande bullersituation. Övriga punkter utmärkta i Figur 20 utgörs av vårdinrättningar samt ett dagcenter (p. 1) och ett äldreboende (p. 16). Skolorna, varav den ena ligger längre norr ut på Västerleden och den andra längs E6, har betydligt bättre bullersituation med omkring 45-50 dygnsekvivalent ljudnivå i dB(A). Transporterna förekommer huvudsakligen mellan oktober till april.



Figur 20. Utklipp ur figur 1, bilaga B2 Transportutredning, Sweco 2021. Detaljvy kring Västerleden i Västra Frölunda. Siffrorna refererar till känsliga objekt. Motsvarande vy syns också i bullerkarta nedan.



Figur 21. Utklipp ur karta 7, Miljöförvaltningens Bullerkartläggning av Göteborgs stad, 2018.

6.3.2.2 Anläggningsnära buller

Planerad bioångpanna och separat elproduktion förväntas kunna ge ett bullerbidrag till omgivningen som, för de flesta beräkningspunkterna, är i samma nivå eller lägre än vad som sammantaget fås från de idag befintliga anläggningarna Rya KVV och Rya HVC (bilaga C5, Bullerutredning).

Bränsletransporterna till bioångpannan förväntas ge ett dominerande bullerbidrag i bostäder längs Draggensgatan i nordost och Flemmingsgatan i öster under dag- och kvällstid. Förväntade nivåer från bränsletransporterna är dock lägre än idag rådande trafikbullernivåer i området.

Beträffande bullerpåverkan på Rya Skog så visar bullerutredningen att befintlig ljudnivå inom Rya Skog under de tystaste perioderna nattetid endast vid enstaka tillfällen bör vara under 45 dBA ekvivalentnivå (utpekad som tröskelvärde för påverkan av fågelfauna av Länsstyrelsen). Oftast är nivån högre och bestäms i huvudsak av annat buller än vad som orsakas av Göteborg Energis befintliga anläggningar. Beräkningar visar också att uppförande av bioångpannan och utbyggnad av Rya KVV inte förväntas ge någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog.

6.3.2.3 Påverkan på miljö kvalitetsnorm buller

Miljö kvalitetsnormen för buller är ett verktyg för att minska eller begränsa omgivningsbullret, så att det inte ska medföra skadliga effekter på människors hälsa. I genomförd bullerberäkning visas att Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller förväntas innehållas samt att de idag rådande bullerförhållandena inte förväntas påverkas, därmed påverkas inte heller miljö kvalitetsnormen för buller.

6.3.3 Skyddsåtgärder

Vid den byggnadstekniska projekteringen av bränsleberedningen är det viktigt att erforderlig fasadljudisolerings detaljstuderas så att onödigt buller inte sprids till omgivningen.

Momentana (plötsliga) ljud kan förekomma dag- och kvällstid från bränsletransporter till bioångpannans bränslemottagning. Hur höga dessa blir i Rya Skog är svårt att förutse idag men de bör bli relativt låga. Detta behöver dock bevakas under projektering och kontrolleras då anläggningen tas i drift. Vid behov kan bullerdämpande åtgärder vidtas för att begränsa momentana ljudnivåer som kan uppstå vid anläggningskedet i Rya skog.

6.3.4 Effekter och konsekvenser

Slutsatsen i transportutredningen, bilaga B2, är att den ökning av passerande trafik med tunga fordon på lederna vid de känsliga objekten som transporterna till och från anläggningen medför ger en procentuellt liten ökning av tunga fordon (mellan 0,38 till 1,23 %) förbi objekten. Den tillkommande trafiken bör därför inte medföra ökade störningar vid dessa objekt, trots att ett antal känsliga objekt har identifierats längs med tillfartsvägarna och några av dessa ligger i ett redan bullerstört läge.

Utförd bullerutredning (bilaga C4) visar att bullernivån i omgivningen från Göteborg Energi's anläggningar i Ryahamnen, efter utbyggnad med ny bioångpanna, sammantaget förväntas innehålla Naturvårdsverkets riktlinjer.

Känsligheten bedöms som måttlig utifrån av att Rya Skog ingår i påverkansområdet samt att känsliga objekt finns inom 150 m från transportvägar för bränsletransporterna. Bostäder eller känsliga objekt finns dock inte i så stor omfattning inom påverkansområdet. Då högre bullernivåer än 45 dB inom delar av Rya skog och högre bullernivåer än miljömål för utomhusmiljöer vid förskola uppkommer, men dessa redan överskrids även utan den sökta verksamheten, bedöms effekten som måttlig. Konsekvenserna har utifrån bedömningsmatrisen Tabell 3 bedömts till måttliga konsekvenser.

6.4 Naturmiljö

6.4.1 Bedömningsgrunder

	Värde	Effekt
Högt/stort	Området berörs av områdesskydd så som Natura 2000 eller riksintresse för friluftsliv. Områden med naturvärden utpekade enligt t.ex. länsstyrelsens inventeringar, översiktsplan, lokal naturvårdsplan eller liknande. Området utgör viktiga värdekärnor och ekologiska strukturer.	Stor negativ effekt uppstår om sökt verksamhet påverkar områden som omfattas av starka områdesskydd som t.ex. Natura 2000 område eller har höga utpekade natur- eller friluftsvärden. Åtgärden leder till att viktiga ekologiska samband omintetgörs eller påverkas kraftigt. Risk för spridning av invasiva arter.
Måttlig	Områden med vissa utpekade naturvärden enligt länsstyrelsens inventeringar, översiktsplan, lokal naturvårdsplan eller liknande. Alternativt område i anslutning till skyddade områden. Ekologiska strukturer/funktioner av visst värde förekommer i området.	Måttlig negativ effekt uppstår om sökt verksamhet riskerar att påverka områden som omfattas av någon typ av områdesskydd eller har utpekade naturvärden. Om påverkan endast är tillfällig och området kan antas återhämta sig kan även stor påverkan ge måttlig effekt. Ekologiska samband eller strukturer påverkas i viss mån. En viss risk för spridning av invasiva arter.
Låg/liten	Områden med lägre värden enligt länsstyrelsens inventeringar, översiktsplan, lokal naturvårdsplan eller liknande. Ingen enhetlig ekologisk struktur med betydelse för specifika arter finns i området.	Liten negativ effekt uppstår om sökt verksamhet inte riskerar att påverka områden som omfattas av någon typ av områdesskydd och inga naturvärden finns i området eller i närheten. Viktiga ekologiska samband eller strukturer påverkas endast marginellt. Detta innefattar oftast områden som redan har en hög exploateringsgrad. Ingen risk för spridning av invasiva arter.

6.4.2 Påverkan

Byggnaden för bioångpannan kommer anläggas på ytan väster om Rya KVV inom Rödjan 3:1 och Nabbevägen kommer flyttas väster ut nedanför befintliga cisterner på fastigheten Rödjan 727:18, vilket innebär att en del av det befintliga berget kan komma att sprängas bort. I och med anläggningsarbeten kan enstaka träd behöva

tas ner, men dessa anses inte särskilt skyddsvärda då naturen inom området inte når upp till att bli klassad enligt någon naturvärdesklass.

Inga arbeten kommer utföras inom naturreservatet för Rya skog. Påverkan kan ändå ske på naturreservatet och därför har tre möjliga påverkansfaktorer bedömts i naturvärdesinventeringen (bilaga C2) som har sammanfattats i denna MKB. Dessa är skuggningspåverkan, huruvida byggnaden och anläggningarna kan innebära en barriär eller störning för fåglar och/eller fladdermöss och bullerpåverkan.

Beträffande den planerade utbyggnadens skuggning har en solstudie tagits fram, dels för december månad, dels för mars månad, se bilaga C6. Ett urval av bilder från solstudierna redovisas i Figur 23- Figur 25. Bilderna visar att den skuggning som de planerade byggnaderna och anläggningarna för bioångpanna får på Rya skog begränsar sig till skuggning från den högsta delen av byggnaden en stund på förmiddagen under den mörkaste delen av året. Mitt på dagen i december ger anläggningen ingen skuggning på Rya skog, och redan i mars står solen så högt på himlen att anläggningen inte skuggar skogen i stort sett någon tid på dagen. Sammantaget visar solstudierna att den planerade anläggningen i mycket liten utsträckning kommer att bidra till ökad skuggning på Rya skog. Det är rimligt att anta att detta inte kommer att påverka skogens naturvärden och dess ingående arter negativt, åtminstone inte i någon utsträckning av betydelse enligt naturvärdesinventeringen som har utförts.



Figur 22. Skuggning kl. 09.45 den 21 december. De långa skuggorna som utgör skuggning för hela Rya skog och direkt väster om skogen kommer från skogens träd och den vågräta skuggningen i skogen är från Älvsborgsbron. Den långa skuggpelaren längst till vänster är från en befintlig ackumulatortank. Skuggpelaren till höger om denna är från den högsta delen av den planerade byggnaden för bioångpannan. Denna ska i själva verket vara ytterligare något längre då den högsta delen av byggnaden blir 60 meter hög, istället för 52 meter som figuren visar. De smala skuggpelarna längst till höger är från det befintliga Rya KVV.



Figur 23. Skuggning kl. 12 den 21 december. Denna visar att Rya skog inte skuggas av någon del från den planerade bioångpannan vid detta tillfälle. De två runda planerade silobyggnaderna för bränsle nära Rya skog kommer troligtvis flyttats till en placering längre söderut och därmed inte skugga skogen.



Figur 24. Skuggning kl. 10 den 20 mars. Vid denna tid på året står solen så högt att det på sin höjd är den allra sydligaste kanten av Rya skog som påverkas av skuggning från den planerade byggnaden för bioångpanna. De skuggpelare som når in i skogen som syns på bilden är från redan befintliga anläggningar.



Figur 25. Skuggning kl. 12 den 20 mars. Ingen skuggning från planerad anläggning för bioångpanna när Rya skog.

En annan faktor som lyfts fram som en tänkbar påverkansfaktor är risken för att den planerade anläggningen skulle skapa en barriär eller störning för fåglar och fladdermöss som rör sig i området. Beträffande fåglar kan konstateras att det naturligt nog främst är utpräglade skogsfåglar som utnyttjar Rya skog för häckning och födosök. Vissa arter, såsom stare, häckar i skogen och födosöker i öppna marker i jakt på larver och maskar. I den mån de öppna gläntorna i skogen inte är tillräckliga söker de sig sannolikt till gräsmattor i den omgivande urbana miljön. Andra arter, som mindre hackspett, både häckar och födosöker i skogen. Behöver den ett större födosöksområde söker den sig till andra lövskogar i omgivningarna. Olika arter har olika behov. Det är dock svårt att se att några specifika fågelarter som utnyttjar Rya skog skulle ha ett specifikt behov av att röra sig mellan skogen och älven/fjorden. Den planerade bioångpannan byggs i anslutning till redan befintliga industrianläggningar.

När det gäller fladdermöss kan det antas att dessa, förutom att utnyttja gläntor i Rya skog för jakt, även jagar i skogens utkanter, och eventuellt även rör sig ner mot älven/fjorden vid födosök. Genom sitt jaktbeteende klarar de att väja för byggnader och andra anläggningar. Den risk som kan finnas för fladdermöss är snarare om det uppstår nya ljuskällor som stör deras födosök.

Beträffande den tredje påverkansfaktorn, det vill säga buller, har beräkningar i en bullerutredning visat att uppförande av bioångpannan och utbyggnad av Rya kraftvärmeverk inte förväntas ge någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog (bullerutredning, bilaga B5).

För bränslemottagningen tas en ny yta i anspråk norr om befintlig anläggning. Ytan har tidigare använts för bränslemottagning för förgasningsanläggningen Gobigas. I samband med anläggningsskedet för bränslemottagningen kan åtgärder behöva utföras inom vattenområdet för den stora dammen. Åtgärderna innebär att en spont slås ner eller en mur anläggs, vilket medför begränsad grävning, inom vattenområdet för den stora dammen. Detta görs för att förhindra att massorna vid bränslemottagningen inte åker ner i dammen. Den stora dammen kommer finnas kvar i sin helhet, men strandkanten mot den upphöjda ytan ersätts med sponten/muren. I den stora dammen har större och mindre vattensalamander inventerats.

Då den nya bränslemottagningen är mer platskrävande kommer ytan utökas något och även omfatta ytan för den befintliga lilla dammen. Den lilla dammen kommer inte finnas kvar som en öppen damm efter att bränslemottagningen är byggd. Däremot kommer funktionen om hantering av dagvatten finnas kvar, troligtvis som ett överbyggt vattenmagasin. Vanlig groda har inventerats i den lilla dammen.

6.4.3 Skyddsåtgärder

Endast dämpad belysning kommer användas för den planerade anläggningen framförallt vid den norra sidan som är vänd mot Rya skog. Anledningen är att begränsa störningen på fladdermöss som finns i Rya skog.

Inget länsvatten får släppas till den stora dammen varken under byggtiden eller efter för att begränsa negativa miljöeffekter för större- och mindre vattensalamander.

Arbeten inom vattenområdet för den stora dammen kommer att ske under oktober till februari för att ta hänsyn till salamandrarnas lekperiod. Arbetarna med den lilla dammen kommer utföras under perioden augusti till februari för att undvika perioden då de inventerade grodorna leker, lägger ägg och grodyngel utvecklas.

6.4.4 Effekter och konsekvenser

Verksamhetsområdet anses ha måttliga naturvärden på grund av att det ligger i anslutning till det skyddade naturreservatet Rya skog.

Med utgångspunkt från den planerade anläggningens placering och de fågelarter som utnyttjar Rya skog bedöms verksamhetens störning på fågellivet bli liten eller mycket liten. Under förutsättning att dämpad belysning används för den planerade anläggningen bedöms effekten för fladdermöss bli liten. På grund av att verksamheten inte förväntas bidra med någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog bedöms effekten på fågellivet bli liten.

Den stora dammen kommer att bevaras som en öppen damm och kunna fortsätta vara lekdamm för större- och mindre vattensalamander. Skyddsåtgärder för att minimera miljöeffekterna för salamandrarna är att utföra arbeten inom

vattenområdet under perioden oktober till februari för att undvika deras lekperiod och perioden då larverna utvecklas. I och med planerade skyddsåtgärder kommer de skyddade arterna enligt artskyddsförordningen bevara sina fortplantningsområden och viloplats. Vanlig groda som inventerades i den lilla dammen kommer inte kunna använda denna för fortplantning efter att de planerade åtgärderna har vidtagits. Reproduktionsområden för grodorna finns i Rya skog och på grund av platsbrist inom området är det svårt att bygga en ny öppen damm som kompensationsåtgärd. Som skyddsåtgärd kommer arbeten inom vattenområdet utföras under okt-mars för att minska påverkan på grodorna som då har kunnat utvecklas från yngel till groda.

Spridning av invasiva arter innebär ett hot mot den biologiska mångfalden. Det bedöms inte finnas någon risk för spridning av invasiva arter då det inte har påträffats inom området vid naturvärdeinventeringen.

Sammantaget uppstår en måttlig negativ effekt, främst då grodorna som inventerades i dagvattendammen blir av med ett av sina reproduktionsområden. Effekten har därför sammantaget bedömts som måttlig. Vid användning av bedömningsmatrisen i Tabell 3 blir det måttliga konsekvenser för naturmiljön.

6.5 Kulturmiljö och landskapsbild

6.5.1 Bedömningsgrunder

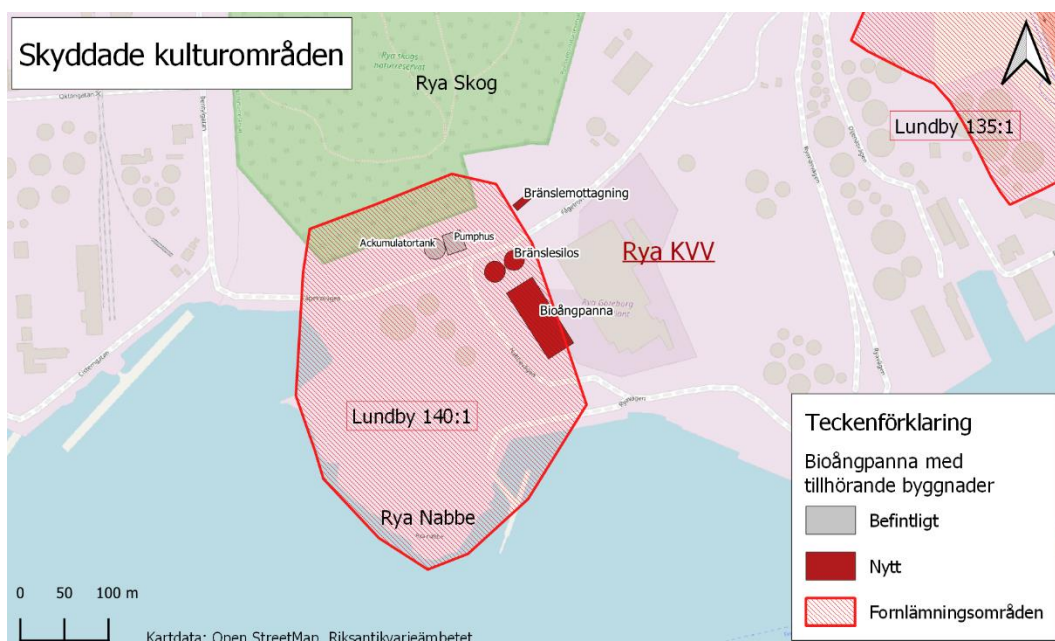
	Värde	Effekt
Högt/stort	Kulturmiljöer eller objekt av nationellt eller stort regionalt kulturellt intresse. Miljöerna/objekten är inte vanligt förekommande. Området omfattas av områdesskydd som till exempel riksintresse för kulturmiljö och/eller är utpekade som kulturhistoriskt intressant i översiktsplan.	Stor negativ effekt uppstår när sökt verksamhet medför att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde går förlorade. Sökt verksamhet står i stor kontrast med omgivande landskap/stadslandskap eller påverkar upplevelsen av omgivningen.
Måttlig	Kulturmiljöer eller objekt av regionalt eller lokalt kulturintresse. Miljöerna/objekten är relativt vanligt förekommande i regionen. Området och/eller angränsande områden är utpekade som kulturhistoriskt intressanta i översiktsplan.	Måttlig negativ effekt uppstår när sökt verksamhet medför att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde fragmenteras eller skadas. Åtgärden står i kontrast med en del av det omgivande landskapet/stadsmiljön eller påverkar delvis upplevelsen av omgivningen.

Låg/liten	Kulturmiljöer/objekt som inte utgör ett regionalt eller lokalt intresse. Miljöerna/objekten är vanligt förekommande i regionen. Området omfattas inte av områdesskydd för t.ex. kulturmiljö och miljön/objektet är inte utpekad som kulturhistoriskt intressant i översiktsplan.	Liten negativ effekt uppstår när sökt verksamhet inte medför att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde skadas. Det kan ske en viss förändring av områdets landskap/stadslandskap t.ex. vad gäller utblickar, struktur och samband.
-----------	--	--

6.5.2 Påverkan

6.5.2.1 Kulturmiljö

Den planerade byggnaden för bioångpannan med tillhörande silos ligger inom fornlämningsområdet för Rya nabbe som sträcker sig från det avgränsade grönområdet längst ut på udden intill Rivö fjord till Rya Skogs södra del och inkluderar en del av Nabbevägen samt den grusade ytan framför Rya kraftvärmeverk, se Figur 26.



Figur 26. Fornlämningsområdet för Rya Nabbe med bioångpannan och tillhörande byggnader

Schaktningsarbeten kommer utföras inom fornlämningsområdet för Rya nabbe i samband med anläggandet av byggnaden för bioångpannan. Den nya byggnaden kommer ha en höjd på ca 60 m och förutom schaktning kommer den pålas ner till berg vid grundläggning. Det bedöms inte finnas något skyddsvärd för lämningen på denna yta. Platsen sanerades innan Rya KVV byggdes 2006. Saneringen utfördes in situ ned till lerans överkant (ca 1 m). Vissa delar av området behövdes schaktas bort

vid saneringen och på dessa platser återfylldes med massor som uppfyllde åtgärds målet som var riktvärden för mindre känslig markanvändning.

Bergsområdet mellan Nabbevägen och befintliga cisterner på fastighet Rödjan 727:18 inom fornlämningsområdet kommer tills viss del behöva sprängas bort för att flytta Nabbevägen väster ut närmre cisternerna. Område är idag enbart industrimark på berg med asfalterade ytor och inget skyddsvärde för lämningen bedöms finnas där.

Inga åtgärder kommer utföras inom grönområdet väster om cisternerna där befästningslämningar i form av vallar och grundmurar efter skans samt batteriplats finns. Det nästan intakta krutkapellet inom fornlämningsytan kommer inte heller påverkas av planerade åtgärder. Inga åtgärder kommer utföras inom Rya Skog och därmed kommer inte den bevarade försvarsvallsanläggningen i Rya skogs södra del att påverkas av de planerade åtgärderna.

Den sammanlagda bedömningen är att inget skyddsvärt inom fornlämningsområdet kommer påverkas vid anläggande av bioångpannan. Ett tillstånd för ingrepp i fornlämningsyta har erhållits av länsstyrelsen och finns i Bilaga E.

6.5.2.2 Landskapsbild

Byggnaden för den nya bioångpannan kommer placeras strax väster om Rya KVV. Sett från Rya Skans på toppen av området för Rya nabbe kommer bioångpannan placeras framför Rya KVV och innebär att den nya bioångpannan syns istället för det befintliga kraftvärmeverket, vilket illustreras i Figur 27. Utsikten från Rya Skans mot Rya skog kommer inte minska vid byggnation av den nya bioångpannan. Den storslagna utsikten från Rya Skans mot Rivö fjord och Göta älv kommer förbli densamma och således inte påverkas.



Figur 27. Fotomontage med Rya ackumulatortank till vänster och Rya kraftvärmeverk till höger med vy från berget på Rya nabbe. Bioångpannan planeras att placeras framför Rya KVV i bild. Rya Skans ligger till vänster inne i vegetationen och utanför bilden. ©Liljewall

Sikten till Rya skog från Nya varvet, som är av riksintresse för kulturmiljö på andra sidan Rivö fjord, kommer påverkas till viss grad. Sikten är idag redan skyddad av befintlig ackumulatortank på 60 m samt tillhörande teknikhus. Det har gjorts ett fotomontage med ackumulatortanken innan den var byggd för att illustrera landskapsbilden från Rivö fjord och Nya varvet, se Figur 28. Byggnaden för bioångpannan kommer placeras mellan ackumulatortanken och Rya KVV, vilket innebär att skogspartiet av Rya skog däremellan kommer att skymmas av bioångpannan. Ryahamnen ligger vid hamninloppet i Göteborg och den nya byggnaden kommer synas väl med sin höjd på 60 m. De tre nya bypass-skorstenarna för separat elproduktion kommer också synas över den befintliga anläggningens tak, men dessa är förhållandevis låga jämfört med Rya KVV:s befintliga skorsten på 100 m och Rya HVCs skorsten med samma höjd.

Ryahamnen är redan idag präglad av industrierna i hamnen med ackumulatortank, kraftvärmeverk- och värmeverk och cisterner. Platser har identifierats som lämplig just för att det är ett industriområde och ytterligare en byggnad till kraftvärmeverket förändrar inte landskapsbilden som ett industriområde.

Inga andra fornlämningar eller riksintressen för kulturmiljön bedöms påverkas av planerade åtgärder.



Figur 28. Fotomontage med Rya ackumulatortank och Rya Nabbe till vänster och Rya kraftvärmeverk till höger med vy från Nya Varvet i söder. Byggnaden för bioångpannan planeras att placeras mellan Rya ackumulatortank och Rya KVV. Rya Skog finns i bakgrunden. ©Liljewall

6.5.3 Skyddsåtgärder

Den nya byggnaden för bioångpannan kommer ha en dämpad belysning för att inte störa båttrafiken eller naturmiljön i området.

Bypass-skorstenarna kommer ha så låg höjd som möjligt utifrån vad som är tekniskt möjligt och spridningsmässigt rimligt med tanke på utsläpp till luft.

6.5.4 Effekter och konsekvenser

Områdets värde har graderats till högt då Rya nabbe är en kulturmiljö med regionalt kulturellt intresse och liknande platser är inte vanligt förekommande. Området omfattas av områdesskydd då det ingår i fornlämningsområdet för Rya nabbe.

Miljöeffekten har graderats till liten då planerade ändringar inte medför att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde skadas. Det sker en viss förändring av områdets landskap/stadslandskap vad gäller synligheten av den nya bioångpannan från Rivö fjord, hamninloppet och andra sidan fjorden.

Vid användning av bedömningsmatrisen i Tabell 3 bedöms den sökta verksamheten generera måttliga konsekvenser för kulturmiljön och landskapsbilden.

6.6 Mark och grundvatten

Påverkansområde för mark och grundvatten är berörda och intilliggande fastigheter för verksamheten.

6.6.1 Bedömningsgrunder mark

	Värde/känslighet	Effekt
Högt/stort	<p>Mark med högt värde är jordbruks- och skogsbruksmarker med goda förutsättningar för brukande, eller marker med höga naturvärden. Högt värde har även mark som är definierad som känslig markanvändning (KM), eller är oexploaterad sedan tidigare. Ett flertal människor vistas tillfälligt eller permanent i området. Berört grundvatten omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten. Grundvattentäkter.</p>	<p>Stor negativ effekt uppstår om sökt verksamhet i stor grad reducerar markområdets kvalitet eller grundvattnets kvalitet/omfattning. Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark (Rapport 5976 september 2009) eller platsspecifika riktvärden överskrids i stora delar av området. Föroreningsämnen i grundvatten förekommer i höga halter enligt Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2). Spridningsförutsättningarna av föroreningar är goda från mark och grundvatten till mark- eller vattenområden. Stor risk att känsliga ekologiska strukturer påverkas.</p>
Måttlig	<p>Mark med måttligt värde är jordbruks- och skogsbruksmarker med begränsad potential vad gäller brukande och måttliga naturvärden. Markanvändningen är angiven som MKM (mindre känslig markanvändning). Ett fåtal människor vistas tillfälligt eller permanent i området. Berört grundvatten omfattas av miljökvalitetsnormer för vatten. Grundvatten med möjlighet till framtida nyttjande.</p>	<p>Måttlig negativ effekt uppstår om sökt verksamhet reducerar markområdets kvalitet eller grundvattnets kvalitet/omfattning i viss mån eller under en begränsad tid. Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark eller platsspecifika riktvärden överskrids. Föroreningsämnen förekommer i medelhöga halter enligt Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2) med måttliga spridningsförutsättningar. Måttlig risk för att känsliga ekologiska strukturer påverkas i mark och grundvatten.</p>
Låg/liten	<p>Mark med lågt värde är områden med begränsad potential för jord- eller skogsbruk och utan utpekade naturvärden. Lågt värde har även mark med begränsad möjlighet till utökat nyttjande, t ex för att de påverkas av annan markanvändning. Markanvändningen är klassad som MKM. Människor vistas endast tillfälligt i området. Grundvattenresurser med begränsade möjligheter till uttag, t.ex. för att de påverkas av annan markanvändning.</p>	<p>Liten negativ effekt uppstår om sökt verksamhet till viss eller ingen del påverkar markområdets kvalitet eller grundvattnets omfattning och/eller kvalitet. Föroreningsämnen förekommer i halter under Naturvårdsverkets riktvärden för förorenad mark i hela området eller platsspecifika riktvärden. Föroreningsämnen förekommer i inga eller låga halter enligt Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljökvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2). Spridningsförutsättningarna av föroreningar är små från mark och grundvatten till omkringliggande mark- eller vattenområden. Liten risk att känsliga ekologiska strukturer påverkas.</p>

6.6.2 Påverkan på mark

6.6.2.1 Verksamhetsområde Rya KVV och bioångpanna

Schaktning kommer behöva utföras för bioångpannan med tillhörande byggnader som planeras på Rödjan 727:18 och Rödjan 3:1. Framförallt krävs omfattande schaktning där byggnaden för bioångpannan planeras ner till ca 4 m under befintlig uppgrusad yta och ner till ca 6 m för vattenmagasinet som planeras. Pålning sker även för grundläggning av byggnaden för bioångpannan. Områdena omfattas av den statusrapport som har utförts för att fastställa status och föroreningsituationen i mark och grundvatten inom området. Resultatet visar att de analyserade parametrarna påvisar ett mindre allvarligt tillstånd i mark. På dessa fastigheter var halterna i jord under de platsspecifika riktvärdena som gäller i Energihamnen, vilka är gällande för verksamhetsområdet, eller under riktvärden för mindre känslig markanvändning (MKM) som gäller för de parametrar där platsspecifika riktvärden saknas. Detta innebär att massor som schaktas upp kan återanvändas inom området. Om borttransport sker av massorna kommer de transporteras av godkänd transportör och omhändertas av godkänd mottagare för att hantera avfall.

Tillståndet för grundvattnet däremot har bedömts som mycket allvarligt avseende de identifierade relevanta miljö- och hälsofarliga ämnena inom området. I grundvattnet inom verksamhetsområdet för Rya KVV och det planerade verksamhetsområdet för bioångpannan på fastighet Rödjan 3:1 och Rödjan 727:18 har förorening av alifater, aromater och PAH påvisats (provpunkt GV05 och GV08). Samtliga provpunkter för statusrapporten framgår av Figur 15. Vid den andra provtagningen i samband med statusrapporten i provpunkt GV08 hade samtliga halter av oljekolväten minskat avsevärt. De påvisade halterna av alifatiska kolväten, aromater och PAH anses enligt bedömningsgrunder utgöra ett *mycket allvarligt* tillstånd i grundvattnet. Dessutom var halten arsenik i grundvattnet över SGU klass 4 (GV05), vilket indikerar en *hög* påverkansgrad enligt SGUs föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2). Förhöjda halter av järn och aluminium (SGU, klass 5) och även kobolt i halter överskridande det holländska riktvärdet *target value* har påträffats inom området. Turbiditeten och den kemiska syreförbrukningen bedöms som *mycket hög* i inkommande grundvatten (SGU klass 5).

På fastigheten Rödjan 3:1 där den nya bioångpannan planeras anläggas noterades grundvattennivån på 2,73 m under befintlig marknivå och 4,34 m ö h. Då schaktarbeten kommer utföras ner till en nivå på ca 6 m under befintlig marknivå kommer grundvatten sannolikt att påträffas. Provtagning kommer ske i grundvattenrör innan schaktarbeten utförs och om dessa påvisar oljeföroreningar eller metaller (arsenik) som tidigare påträffats kommer vatten som behöver ledas bort från schakten att renas. Aktuella reningsmetoder är exempelvis att ha en reningsutrustning på plats eller att släppa vattnet till Energihamnens system för oljeförorenat vatten (OFA) där rening sker i reningsanläggning i hamnen. Vilken reningsmetod som är lämplig bestäms i ett senare skede. Rening och läns hållning av vatten som kommer in i schakten kan i detta fall innebära bortledning av grundvatten, vilket skulle kunna klassas som vattenverksamhet.

Schaktning kommer utföras för bränslemottagning ner till ca 7 m under befintlig marknivå. Grundvattennivån är med stor sannolikhet under denna nivå då ytan idag är upphöjd och därmed blir det ingen påverkan på grundvattnet vid detta schaktarbete. Befintliga ledningsrätter kommer beaktas vid schaktarbeten.

6.6.2.2 Färjestaden 20:6

Schaktarbeten kommer utföras ner till ca 1 m u my vid anläggande av vågen som planeras på fastighet Färjestaden 20:6. Vid analys av jordprover på fastigheten påträffades inga halter överskridande varken de områdesspecifika riktvärdena (ORV) eller riktvärden för mindre känslig markanvändning där dessa är tillämpliga. Massorna kan därmed återanvändas inom området alternativt schaktas bort till godkänd mottagare för avfall.

På fastigheten Färjestaden 20:6 förekommer mycket höga halter av arsenik i grundvattnet (SGU klass 5 i provpunkt GV14), vilket indikerar en *mycket hög* påverkansgrad. Farligheten av arsenik är *mycket hög* enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder för förorenade områden (1999). Utifrån halten arsenik i grundvattnet bedöms tillståndet vara *måttligt allvarligt* till *allvarligt*. Grundvattennivån noterades till 1,11 m under befintlig marknivå och 6,98 m ö h. Schaktning på fastigheten kommer inte utföras på grundvattennivå.

6.6.2.3 Planerat verksamhetsområde där Nynas bedriver verksamhet

På delar av fastigheten Rödjan 727:18 där Nynas idag bedriver verksamhet har det i tidigare jordprovtagning från 2011 påvisats halter av alifater, aromater, BTEX och PAH överskridande det tillämpliga riktvärdet MKM. För att flytta Nabbevägen kommer det behöva sprängas bort berg på Rödjan 727:18 i anslutning till Nynas verksamhetsområde. Schaktning kan eventuellt bli aktuellt till ett djup på ca 1 m under befintlig marknivå. Uppschaktade massor behöver omhändertas och transporteras bort av godkänd transportör och mottagare för avfall.

I grundvattenprovtagningen från 2011 påvisades alifater, aromater, BTEX och PAH i halter vilka överskred SPIs riktvärde för bensinstationer och i halter överskridande riktvärdet för dricksvatten i det förmodade inkommande grundvattnet, samt i grundvattnet inom verksamhetsområdet. I det förmodade utgående grundvattnet påvisades inga halter av oljekolväten över tillämpliga riktvärden. I grundvattenprovtagningen som utfördes den 18 februari 2021 påvisades inga halter av oljekolväten överskridande SPIs riktvärden i det förmodade inkommande grundvattnet. Grundvattennivåerna inom området ligger på 1,4-4 m, vilket innebär att schaktning inte kommer utföras på grundvattennivå.

6.6.2.4 Drift Rya KVV

Inga avsiktliga utsläpp till mark kommer att ske vid drift av anläggningen. Bränslet kommer huvudsakligen hanteras inneslutet. På de ytor där mycket transporter kommer ske, framför allt vid biobränslemottagningen, kommer dagvattenbrunnar leda vidare uppsamlat vatten till oljeavskiljare innan vattnet leds vidare till

recipient. Tillfälliga högar med biobränsle kommer att kunna förekomma, t.ex. vid tömning av silos för underhåll eller vid driftstörning. För denna hantering kommer hårdgjorda ytor iordningställas, se vidare avsnitt 5.1 om dagvattenhantering i den tekniska beskrivningen (Bilaga A).

Vid en eventuell brand kommer stora volymer av brandvatten troligen att uppkomma. Anläggning kommer att utformas så att brandvattnet inte infiltreras till mark, se vidare under avsnittet 6.8 Risk och säkerhet.

Cisterner och tankar kommer att finnas inbyggt eller invallat, se vidare under avsnittet 6.8 Risk och säkerhet. Mottagning av olja, lut och ammoniaklösning sker alltid övervakat enligt fastställda rutiner. Vid ett eventuellt läckage finns det även upprättade rutiner för hur ett spill snabbt ska omhändertas och saneras och nödlägesövningar genomförs regelbundet inom verksamheten.

6.6.3 Skyddsåtgärder

Vid schaktarbeten nere på grundvattennivå kommer provtagning utföras innan markarbetena påbörjas. Om metaller och oljeföreningar påträffas kommer länsvatten/grundvatten att renas.

Vid schaktarbeten inom Rödjan 727:18 på Nynas verksamhetsområde där hamnens områdesspecifika riktvärden överskrids ska massorna transporteras bort av godkänd transportör och mottagare för avfall/farligt avfall.

6.6.4 Effekter och konsekvenser

Värdet för området har bedömts som lågt då det är ett industriområde där det inte finns några utpekade naturvärden. Markanvändningen är klassad som MKM och människor vistas enbart i området under arbetstid. Med hänsyn till föroreningsituationen i mark inom större delen av området, som inte överskrider platspecifika riktvärden för Energihamnen, klassas miljöeffekten till måttlig,

Grundvattenresurser inom området har begränsade möjligheter till uttag på grund av markanvändning. Miljöeffekten har bedömts som stor negativ effekt då föroreningsämnen i grundvatten förekommer i höga - mycket höga halter enligt Sveriges geologiska undersöknings föreskrifter om miljö kvalitetsnormer och statusklassificering för grundvatten (SGU-FS 2013:2). Spridningsförutsättningarna av föroreningar är goda från mark och grundvatten till mark- eller vattenområden.

Bortledning av länsvatten/grundvatten är en skyddsåtgärd som anses nödvändig för att inte riskera miljöeffekter på Rivö fjord från det förorenade grundvattnet.

Bortledningen av grundvatten bedöms enbart ha en lokal miljöeffekt då grundvattenavledningen sker mot Rivö fjord och inte mot Rya skog.

Konsekvenserna har med bedömningsmatrisen bedömts till måttliga konsekvenser.

6.7 Ytvatten

Påverkansområdet är avgränsat till Rivö fjord Nord.

6.7.1 Bedömningsgrunder vatten

	Känslighet	Effekt
Högt/stort	Vattenförekomsten omfattas av miljö kvalitetsnormer för vatten. Den utgörs av allmänna ytvattentäkter. Vattnet utgör viktiga ekologiska strukturer.	Stor negativ effekt uppstår om sökt verksamhet reducerar vattenområdets omfattning och/eller kvalitet. Förutsättningar för viktiga ekologiska strukturer försämras. Verksamheten påverkar möjligheten för vattenförekomsten att uppnå god kemisk eller ekologisk status. Miljöförvaltningens riktvärden för föroreningsämnen i dagvatten till recipient överskrider för flera parametrar.
Måttlig	Vattenförekomsten omfattas av miljö kvalitetsnormer för vatten. Vattnet utgör ekologiska strukturer av visst värde.	Måttlig negativ effekt uppstår om sökt verksamhet måttligt reducerar vattenområdets omfattning och/eller kvalitet. Ekologiska strukturer försämras något eller försämras tillfälligt. Risk finns för att verksamheten påverkar möjligheten för vattenförekomsten att uppnå god kemisk eller ekologisk status. En eller flera utsläppsp parametrar ligger i närheten av miljöförvaltningens riktvärden för föroreningsämnen i dagvatten till recipient.
Låg/liten	Vattenförekomsten omfattas inte av miljö kvalitetsnormer för vatten. Ytvattenresurser med begränsad möjlighet till uttag, t.ex. för att de påverkas av annan markanvändning. Vattnet har låga ekologiska värden.	Liten negativ effekt uppstår om sökt verksamhet till viss eller ingen del påverkar vattenområdets omfattning och/eller kvalitet. Förutsättningar för ekologiska strukturer påverkas inte. Ingen risk finns för att verksamheten påverkar möjligheten för vattenförekomsten att uppnå god kemisk eller ekologisk status. Inga

		utsläppsparametrar ligger i närheten av miljöförvaltningens riktvärden för föroreningsämnen i dagvatten till recipient.
--	--	---

6.7.2 Påverkan

6.7.2.1 Påverkan av utsläpp till vatten

Ett befintligt kylvattenintag med tillhörande utlopp finns vid Rya KVV, där kylning av processer vid anläggningen samt av fjärrvärmenätet sker. Samma in- och utlopp planeras även att användas för kylning av processer i den nya anläggningen. Detta kommer inte att påverka flöde eller temperaturhöjning av kylvatten i punkten, som regleras med villkor i vattendomen, utan innebär enbart att kylning kan komma att ske under en sammantaget längre period.

Det vatten som uppkommer på den befintliga anläggningen består av regenereringsvätska från avhärddningen samt rejekt från RO-enheten i vattenbehandlingen. Vattnet består av dricksvatten som innehåller en högre halt av joner än vanligt dricksvatten. Temperaturen då det släpps till recipienten Rivö fjord ligger inom intervallet 10-25 grader.

Fjärrvärmevatten och pannvatten kan behöva släppas ut i samband med underhåll och ombyggnationer. Fjärrvärmevatten innehåller avhärdat dricksvatten med det icke-toxiska färgämnet pyranin för spårning av fjärrvärmeläckor. Dessa mycket rena vatten kommer efter nedkylning att gå till Rivö Fjord via befintlig dagvattenledning och kommer då ha en temperatur på maximalt 45 grader. Temperaturen på vattnet minskar snabbt vid utsläpp till Rivö fjord.

Rökgaskondensatet från bioångpannan kommer att behandlas i en intern vattenreningsanläggning. Det renade vattnet används till att spädmata bioångpannan och eventuell fuktning av förbränningsluften, men överskottet släpps till recipient. Rökgaskondensatet kommer efter rening att innehålla suspenderade partiklar, ammonium och metaller. I den tekniska beskrivningen har en beräkning gjorts med avseende på vilka mängder av suspenderat material, ammonium-kväve samt metaller som kommer att släppas till recipient. Beräkningen är baserad på uppskattade emissionsfaktorer som visas i Tabell 5, och dessa kan komma att variera. Utsläppen till vatten innebär risk för påverkan av temperatur, pH, suspenderat material och ammoniak-N. Även mindre mängder metaller kan förekomma. Mängden renat rökgaskondensat som beräknas släppas ut i Rivö Fjord är ca 40 m³ per timme vilket motsvarar ca 0,01 m³/s vilket kan jämföras med flödet i Göta Älv som är ca 200 m³/s. Det renade rökgaskondensatet bedöms därför spädas ut snabbt i det höga flödet från Göta älv som blandas med vatten från Rivö fjord.

Tabell 5. Emissionsfaktorer använda vid beräkning av årsutsläpp

Parameter	Enhet	Uppskattad emissionsfaktor
Susp	mg/l	5
Ammonium	mg/l	20
As	µg/l	5
Cd	µg/l	1
Cr	µg/l	15
Cu	µg/l	20
Hg	µg/l	0,5
Ni	µg/l	15
Pb	µg/l	10
Tl	µg/l	15
Zn	µg/l	100

Samtliga parametrar förutom ammonium ligger under miljöförvaltningens riktlinjer och riktvärden för utsläpp av förorenat vatten till dagvattennät och recipient (2020:13). Ammonium kan jämföras med riktvärdet för totalkväve som ligger på 1,25 mg/l och emissionsfaktorn som har använts för beräkning av utsläpp är strax över detta värde. Då det inte är bestämt i detalj vilken reningsutrustning som kommer att installeras för rening av rökgaskondensat har de halter som kan släppas till recipient uppskattats. Dessa halter är troligtvis överskattade. Även efter rening kommer ammoniumkväve att släppas ut med det renade rökgaskondensatet till recipient. Flödet av rökgaskondensatet till recipienten är väldigt litet i förhållandet till flödet i recipienten och utspädningseffekten blir därmed stor.

En översiktlig utredning avseende dagvatten- och släckvatten har genomförts och finns i sin helhet i Bilaga B1. Utredningen visar att den planerade verksamheten medför att aktuella områden blir mer hårdgjorda än de är i dagsläget. Avrinningen från områdena kommer att öka och belastningen på befintligt dagvattensystem samt recipienten Rivö fjord. Som följd av en högre andel hårdgjorda ytor inom planområdet kommer även föroreningarna i dagvattnet bli högre, vilket innebär att dagvatten kommer behöva genomgå enklare rening. Efter rengöring görs bedömningen att miljöförvaltningens riktvärden klaras för samtliga ämnen från dagvattnet. Dagvatten samt renat rökgaskondenseringsvatten avses ledas via dagvattennätet och vidare till Rivö Fjord.

Innanför kaj 551 i den västra delen av Ryahamnen observerades även ett mindre område med blåmusslor med en täckningsgrad på upp till 50% (Marine Monitoring, 2019). Denna punkt är lokaliserade precis vid Rya KVV:s utloppsledning. Ingen musselbank har påvisats i precis anslutning till den punkt där dagvatten släpps samt renat rökgaskondensat planeras att ledas till recipient, men inom den östra delen av Ryahamnen.

6.7.2.2 Påverkan på miljökvalitetsnorm vatten

Rivö fjord omfattas av miljökvalitetsnormer för ytvatten enligt vattenförvaltningsförordningen (2004:660). Den ekologiska statusen i Rivö fjord är måttlig. Kvalitetskravet är otillfredsställande och är satt till år 2039 på grund av bland annat övergödningsproblematiken och påverkan från sjöfart inom hamnområdet.

Den ekologiska statusen bestäms av ett antal kvalitetsfaktorer varav varje kvalitetsfaktor består av ett antal parametrar såsom de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna som består av parametrarna syrgasförhållanden, ljusförhållanden, näringsämnen och särskilt förorenade ämnen. En bedömning av den sökta verksamhetens påverkan på samtliga kvalitetsfaktorer finns i bilaga C7. Ammoniak ingår som ett ämne i parametern särskilt förorenad ämnen samt påverkar näringsämnet totalkväve. Den mängd ammoniak som kommer släppas ut från den sökta verksamheten bedöms inte försämra de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna någon klass. Flödet av rökgaskondensat till recipienten är väldigt litet i förhållande till flödet i recipienten och utspädningseffekten blir därmed stor. I förslag till ny miljökvalitetsnorm anges punktutsläpp från IED-verksamhet som ett undantag vad gäller exempelvis ammoniak. Inte heller övriga kvalitetsfaktorer bedöms påverka någon klass av den sökta verksamheten och därmed inte den ekologiska statusen för Rivö fjord.

Den kemiska statusen är god i Rivö fjord förutom för parametrarna antracen, bromerad difenyleter, kvicksilver och tributyltenn (TBT) vilket innebär att den får statusen, uppnår ej god. Bland de prioriterade ämnen som ingår i klassningen av kemisk status är det endast metaller i låga halter som släpps ut från anläggningen. Då det är låga halter och litet flöde i förhållande till recipientens flöde bedöms den kemiska statusen inte påverkas av sökt verksamhet. .

Med rekommenderade skyddsåtgärder bedöms framtida verksamhet inte bidra till att försämra vattenkvaliteten i Rivö fjord nord och därmed inte försvåra möjligheten att uppfylla MKN för ytvatten.

6.7.3 Skyddsåtgärder

Samtliga brunnar inomhus i bioångpannabyggnaden kommer leda till oljeavskiljare innan ledningar går vidare ut till Rivö fjord. Som en skyddsåtgärd för dagvatten kommer eventuell temporär bränslelagring utomhus ske på hårdgjord yta.

För att rena dagvattnet planeras i dagsläget för oljeavskiljare samt ett dagvattenmagasin för sedimentering. Den planerade verksamheten kommer att

kopplas samman med befintlig dagvattenhantering från Rya KVV och använda befintlig utsläppspunkt i Rivö fjord. Slutlig utformning av systemet kommer att ske i samband med detaljprojektering när val av utrustning och leverantörer har skett.

Då bioångpannan eldas med ett askhaltigt bränsle antas kondensatet innehålla suspenderande ämnen, försurande ämnen, tungmetaller samt ammoniak eller urea. Rök-gaskondensatet kommer att behandlas i en intern vattenreningsanläggning. Det renade vattnet används till att spädmata bioångpannan och eventuell fuktning av förbränningsluften, men överskottet släpps till recipient.

6.7.4 Effekter och konsekvenser

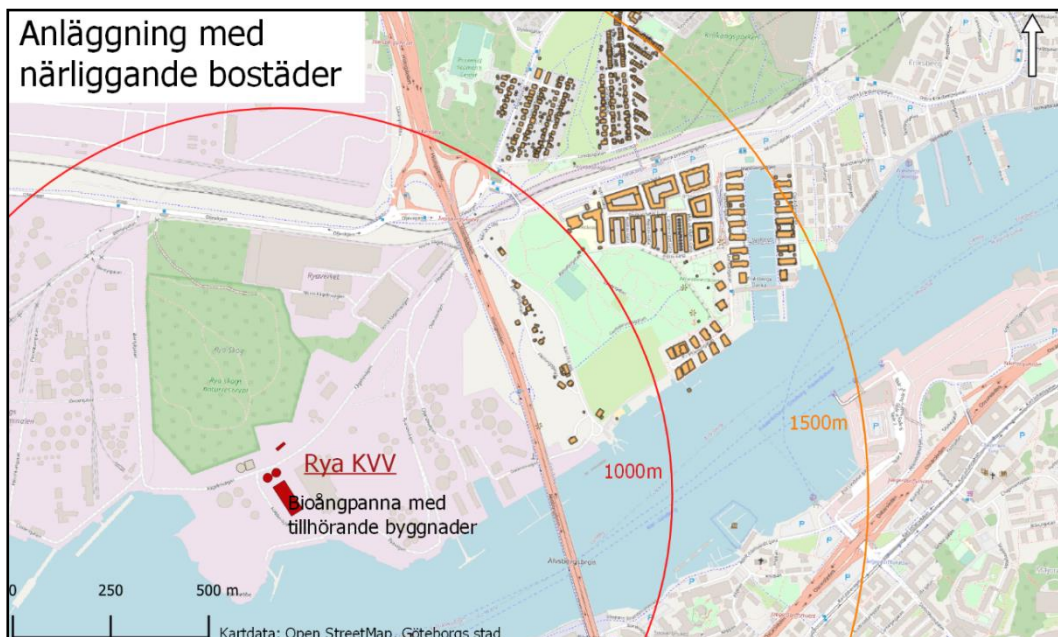
Miljöeffekten för blåmusselbanken vid Rya KVV:s utloppsledning är obefintlig då kylningen inte kommer förändras i form av utsläppt flöde och temperatur. De andra blåmusselbankerna i Ryahamnen kan påverkas positivt då rök-gaskondensatet innehåller näringsämnet ammonium vilket gynnar blåmusslorna. Det finns inga identifierade ålgräsängar precis vid Ryahamnen och inga åtgärder kommer utföras som innebär negativa miljöeffekter för dem.

Sökt verksamhet bedöms ha väldigt liten miljöeffekt för det marina livet i Rivö fjord. Skyddsvärda arter som har påträffats i fjorden, såsom de rödlistade arterna torsk, vitling och ål, bedöms inte påverkas av det utsläpp till vatten som genereras från anläggningen.

Den samlade bedömningen är att den sökta verksamheten har måttlig effekt på ytvattnet. Verksamheten bedöms inte påverka möjligheterna att uppfylla MKN för ytvatten avseende ekologisk eller kemisk status, men däremot kan enstaka ämnen, såsom ammonium, ligga i nivå med eller över miljöförvaltningens riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten till recipient. Detta innebär inte att någon kvalitetsfaktor för den ekologiska statusen kommer försämrats någon klass. Då dagvatten kommer genomgå enklare rening förväntas halterna ut till recipient inte överskrida riktvärden för utsläpp till recipient. Känsligheten är sammantaget måttlig då recipienten omfattas av miljökvalitetsnormer. Konsekvenserna har med bedömningsmatrisen bedömts till måttliga konsekvenser.

6.8 Risk och säkerhet

Påverkansområdet för risk och säkerhet definieras som det område som kan påverkas av en driftstörning eller olycka. Det har uppskattats till ca 1000 m., se angivet område i Figur 29 nedan. Verksamheten omfattas inte av Seveso-lagstiftningens regelverk.



Figur 29. Påverkansområdet för risk och säkerhet har definierats till ett område med en radie på 1000 m.

6.8.1 Bedömningsgrunder risk och säkerhet

	Känslighet	Effekt
Högt/stort	Påverkansområden (1000 m) med tät bostadsbebyggelse med en stor mängd bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras ett stort antal som mer än 300 st. inom område där risk för olyckor och driftstörningar från verksamheten kan uppstå. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet eller skyddsvärd natur förekommer i hög utsträckning inom påverkansområdet.	Stor negativ effekt uppstår om olycka eller driftstörning vid verksamhetens kan allvarligt skada eller döda individer (tredje man) alternativt leda till stor miljöskada Detta leder till stor risk för omgivningen.
Måttlig	Områden med bostadsbebyggelse med en medelstor mängd bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras en medelstor mängd som 50-300 st. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet eller skyddsvärd natur	Måttligt negativ effekt uppstår om olycka eller driftstörning vid verksamhetens kan ge fysiskt skada eller leda till betydande olägenhet för människors hälsa (tredje man) alternativt leda till miljöskada. Detta bedöms leda till måttlig risk för omgivningen.

	förekommer i begränsad utsträckning inom påverkansområdet.	
Låg/liten	Områden med få bosatta blir berörda. För denna konsekvensbedömning definieras ett få bosatta som upp till 50 st. Vårdlokaler, skolor, förskolor och annan känslig verksamhet eller skyddsvärd natur förekommer inte inom påverkansområdet. Platser där personer vistas kortvarigt kan också bedömas som miljöer med låg känslighet.	Liten negativ effekt uppstår om olycka eller driftstörning vid verksamhetens kan leda till begränsad olägenhet för människors hälsa eller liten påverkan på miljön. Risk för omgivningen är liten.

6.8.2 Påverkan

6.8.2.1 Miljörisker under projektfasen

Miljörisker som identifierats under projektfasen handlar om samordning och planering av arbeten för att undvika läckage till eller spridning av föroreningar i mark eller vatten samt val vid inköp av kemikalier och varor. För detaljer se miljöriskanalys i bilaga C7. Mer detaljerade riskanalyser kommer dock genomföras i ett senare skede. Bedömning av risker ingår i flera olika steg i projekt enligt Göteborg Energis befintliga rutiner. Detaljerade riskbedömningar som omfattar miljörisker genomförs, där scenarier, konsekvenser och planerade åtgärder beskrivs och följs upp.

6.8.2.2 Driftstörningar

För att undvika driftstörningar är det förbyggande underhållet viktigt. Göteborg Energi driver ett aktivt arbete med att förbättra det förebyggande underhållet och har digitala affärs- och underhållssystem till sin hjälp. Trots detta sker oväntade driftstörningar som inte kunnat förutses eller förebyggas.

I miljöriskanalys (bilaga C7) framgår de identifierade riskerna och konsekvenserna gällande driftstörningar i anläggningens samtliga delar. Exempel på driftstörningar är krånglande utrustning som leder till sämre prestanda eller verkningsgrad, vilket till exempel kan leda till ökat buller eller högre utsläppshalter. I värsta fall får en hel produktionslinje eller till och med hela anläggningen stängas ner.

6.8.2.3 Risk för läckage

De kemiska produkter som används i större volymer inom verksamheten är bränslen, kemikalier och insatsvaror. Bland annat hanteras ammoniaklösning (25 %). Dessutom tillkommer hantering av natriumhydroxid (50%) och svavelsyra (96%) i och med uppförandet av bioångpannan. Även andra ämnen som inte är klassade som farliga ämnen, men som har potential att vid stora utsläpp skada både miljö och människa, hanteras och beaktas därför. Beskrivning och bedömning av risker gällande bränslen och kemiska produkter, inklusive dess hantering och förvaring finns i miljörisikanalysen. Till stor del handlar det om flytande miljöfarliga bränslen eller kemikalier som kan påverka pH-nivåer i mark och vatten.

6.8.2.4 Risk för brand och explosion

Olyckor som kan medverka till att utsläpp sker till luft är främst störningar i förbränningsystem och olika typer av bränder där rökgaser bildas och som vid långvarig exponering främst kan drabba personer anställda inom verksamheten. Att tredje man skulle drabbas bedöms som mycket osannolikt då detta skulle kräva en mycket stor brand och att personer exponeras för giftig brandrök under relativt lång tid. Brandrisker är i huvudsak kopplade till den stora mängd fasta bränslen som förvaras inom verksamhetsområdet och där det finns risk för självantändning, antändning av heta ytor i maskiner orsakat av varmgång samt dammexplosion. För mer detaljer se brandrisk och släckvattenutredning i bilaga B3.

Kemikalier och bränslen som kan medverka till explosioner är gasol, acetylen, torra och dammande bränslen, svavelgranulat, ammoniaklösning, aktivt kol och brandfarliga vätskor såsom Eo1. Tredje man bedöms inte kunna påverkas av eventuella explosioner. Generellt bedöms explosionsrisker vara låga eftersom relevanta bränslen har hög fukthalt och att resterande ämnen såsom brännbara vätskor och gaser hanteras i slutna system utan närhet till tändkällor.

6.8.2.5 Klimatrisker

Framtida klimatförändringar kan innebära kraftiga regn där en stor mängd dagvatten måste hanteras och områden kan översvämmas. I bilaga x Dagvattenutredning finns ett avsnitt gällande översvämningsrisker, med en kort sammanfattning nedan.

Inom verksamhetsområdet finns kantstöd runt asfalterade ytor som bidrar till att skapa instängda områden som riskerar att översvämmas vid skyfall. Inom de instängda områdena kan vatten inte avrinna ytledes förrän vattennivån stigit över en viss tröskelnivå. Instängda området är därför beroende av ledningsnätet för avtappning. Skyfall kan hanteras med en genomtänkt höjdsättning för att skapa fria vattenvägar till dagvattenhantering, ledningsnät som säkerställer avtappning av instängda områden samt bräddfunktioner.

Enligt Göteborgs Stads hydromodell riskerar verksamhetsområdet inte att översvämmas till följd av höga flöden och höga vattenstånd i Göta älv/Rivö fjord. Detta då högvattennivån år 2100 nedströms Göta älv beräknas ligga på +2,65 och verksamhetsområdet ligger på en grundläggningsnivå på ca +6.

6.8.2.6 Transportrisker

Inom ramen för genomförd transportutredning har inga alvarliga risker identifierats. Den planerade verksamheten bedöms sammanvägt med studerade trafikmängder medföra en liten påverkan på trafikmiljön längs med transportvägarna, lederna och det lokala vägnätet. Se vidare transportutredning i bilaga B2.

6.8.2.7 Dominoeffekter

I den genomförda brandrisk och släckvattenutredningen (bilaga B1) har det utretts om cisterner på intilliggande fastighet 727:18 kan utgöra risk för dominoeffekter. Cisternerna innehåller vätska enligt klass III. Vid en kraftig brand i den planerade verksamheten finns teoretisk risk för att så kallad flygbrand kan antända innehållet i cisternerna. Omvänt kan en brand i någon av cisternerna eller dess invallningar orsaka värmestrålning med förhöjd temperatur vid planerad verksamhet. Genomförda strålningsberäkningar visar dock att samtliga planerade byggnader ligger väl utanför begränsningslinjen för byggnation.

6.8.3 Skyddsåtgärder

Risker under driftfasen kan till stor del förebyggas genom åtgärder som vidtas i samband med projektering och uppförande av anläggningen. Flera av riskerna som kan uppstå handlar om utsläpp till mark och vatten. Inom verksamhetsområdet finns skyddsåtgärder i form av invallningar, oljeavskiljare, avstängningsbara ventiler till dagvattensystemet, hårdgjorda ytor med mera som ska förhindra att utsläpp når utanför området.

Alla anläggning har olika förutsättningar och varje brand är unik. Därför krävs specifika åtgärder för att förebygga brand och minska konsekvenserna av brand. I genomförd brandrisk och släckvattenutredning, bilaga B3, har brandrisker identifierats samt släckmetod och mängd släckvatten som kan förväntas uppskattats. Dessa uppskattade släckvattenvolymer har sedan använts som underlag till den dagvattenutredning som därefter gjorts. En lista med åtgärdsförslag för att minimera både sannolikheten för uppkomst av brand samt reducera omfattningen av konsekvenser har tagits fram. Åtgärdsförslag utvecklas i kommande detaljprojektering och implementeras. Även närhet till annan verksamhet med bland annat lagring av bränslen har beaktats, med bedömning av tillräckliga skyddsavstånd. Scenarier gällande dominoeffekter för närliggande cisterner har beaktats och för att förhindra brandspridning kommer bränsle hanteras inomhus, i slutna transportörer och täckta lager. Anläggningen kommer att förses med automatisk branddetektering samt gnistsläckning och sprinkler. I bränslelager finns även möjlighet till brandbekämpning med inert gas. Ingen ny byggnation planeras inom området med risk för skadligt förhöjda temperaturer.

Skyfallsberäkningar kommer att utföras i samband med pågående ändring av detaljplan och nödvändiga åtgärder kommer att implementeras för att undvika översvämningar. Klimatanpassade beräkningsmodeller med ökad nederbörd tillämpas.

6.8.4 Effekter och konsekvenser

Den största risken med verksamheten är brand och driftstörningar som leder till högre utsläppshalter av förorenande ämnen eller buller. Ett läckage, och även släckvatten från en släckinsats, bör kunna innehållas inom anläggningens verksamhetsområde och omhändertas utan någon betydande risk för omgivningen. Risken för att eventuella utsläpp av kemikalier eller flytande bränslen ska kunna leda vidare och nå recipient bedöms som låg.

Generellt bedöms riskerna i den planerade verksamheten vara låga utifrån de riskanalyser som är genomförda, även medräknat ett framtida förändrat klimat och därmed högre havsnivåer. För att säkerställa att den planerade verksamheten uppförs med och tillämpar de skyddsåtgärder som rekommenderas i riskanalyser och dagvattenutredningar behöver verksamheten bedriva ett systematiskt riskarbete som implementeras i projektgenomförande och rutiner. Förutsättningar för detta finns i Göteborg Energis ledningssystem och befintliga projektrutiner.

Utifrån det givna påverkansområdet på 1000 m bedöms känsligheten som måttlig, då området endast omfattar ett fåtal bostäder och inga känsliga verksamheter, men naturreservatet Rya skog. Effekten av de uppskattade riskerna bedöms som liten, då de endast bedöms kunna leda till begränsad olägenhet för människors hälsa eller liten påverkan på miljön. Konsekvenserna har utifrån bedömningsmatrisen Tabell 3 bedömts till små-måttliga konsekvenser.

6.9 Material, råvaror och energi

Påverkansområdet gällande material, råvaror och energi ses som globalt utifrån att både direkt och indirekt påverkan bedöms. En bedömning av om energikällor/råvaror är förnyelsebara görs också, på grund av den klimatpåverkan fossila bränslen har. De direkta utsläppen av koldioxid från förbränningen av bränslen och transporten bedöms i avsnitt Luft och klimat.

6.9.1 Bedömningsgrunder

	Värde	Effekt
Högt/stort	Energikällor/råvaror är i huvudsak icke förnyelsebara. Stor användning av jungfruligt material i driftskedet.	Stor negativ effekt innebär att verksamheten medför en kraftig ökning av klimat-, miljö- och/eller hälsopåverkande utsläpp eller störningar, direkt eller indirekt, utifrån val av material, råvaror och energianvändning.
Måttlig	Energikällor/råvaror utgörs av både förnybara och icke förnybara resurser. Viss användning av jungfruligt material i driftskedet.	Måttlig effekt innebär verksamhet som medför måttlig ökning av klimat-, miljö- och/eller hälsopåverkande utsläpp eller störningar, direkt eller indirekt, utifrån val av material, råvaror och energianvändning.

Låg/liten	Energikällor/råvaror utgörs till största del av förnyelsebara resurser producerade på ett hållbart sätt. Mycket begränsad eller ingen användning av jungfruligt material i driftskedet.	Liten effekt innebär verksamhet som endast innebär en liten eller ingen ökning av klimat-, miljö- och/eller hälsopåverkande utsläpp eller störningar, direkt eller indirekt, utifrån val av material, råvaror och energianvändning.
-----------	---	---

6.9.2 Påverkan

Vid uppförande eller ombyggnation av en anläggning nyttjas stora resurser av råvaror, material och energi i form av anläggnings- och byggmaterial samt energi till transporter, maskiner och verktyg. Denna påverkan är oftast ganska omfattande men tidsbegränsad. Vid den efterföljande driften fortsätter utnyttjandet i en mindre omfattning, men istället under lång tid. Fokus på bedömningen av material, råvaror och energi kommer därför att läggas på driftsfasen.

Vid drift av anläggningen utnyttjas råvaror i form av vatten, sand och bränslen. Stadsvatten (kommunalt renat vatten) utnyttjas till bland annat pannvatten och vatten-ångcykeln. Baddsand används i en fluidbäddspanna för att få till en bra förbränning. Bränslena kommer huvudsakligen att utgöras av förnybara bränslen, dit vi även räknar returträ (RT-flis). Som reserv kan dock fossila bränslen bli nödvändiga att nyttja för att inte anläggningen ska bli stående, till exempel vid eventuell bränslebrist. Rya kraftvärmeverk har en stor effektkapacitet och har och kommer att fortsätta att ha en viktig funktion för att säkra leveranser av el och värme i Göteborg, även i krissituationer. Leverans av el och värme är även en säkerhetsfråga.

Uttag av bränsleråvaror kan ha en betydande påverkan på den lokala omgivningen, både människors hälsa och miljön. Dels genom de utsläpp som kan uppstå vid uttag av t.ex. olja eller gas ur berggrund eller havsbotten, dels genom den exploatering av mark som sker. Vid ett oförsiktigt skogsbruk kan stora naturvärden gå till spillo. Det är därför viktigt att ställa krav i samband med inköp av bränslen.

Göteborgs stad tar huvudsakligen sitt råvatten från Göta Älv, som är en ytvattentäkt med ett högt medelvattenflöde. Vattenuttaget för Rya kraftvärmeverk utgör en väldigt begränsad del av det totala uttaget av färskvatten till staden. Uttaget utgör därmed ingen betydande negativ påverkan.

Sverige har antagit sextonde miljö kvalitetsmål, varav ett gäller grundvatten av god kvalitet: "Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag." – riksdagens definition av miljö kvalitetsmålet. Ett av sex delmål, eller preciseringar, är bevarande av naturgrusavlagringar: "Naturgrusavlagringar av stor betydelse för dricksvattenförsörjning, energilagring, natur- och kulturlandskapet är fortsatt bevarade." Med naturgrus avses naturligt sorterade jordarter som till övervägande

del består av fraktionerna sand, grus, sten och block. Att minimera användning av sand i processen är därför angeläget.

Energifrågan blir till stor del är en fråga om val av råvara, då verksamheten går ut på att producera el och värme. Den interna värme- och elanvändningen är mycket liten andel av den egna produktionen. Detta gör att den viktigaste faktorn för att minska negativ påverkan från energianvändning är att ha en hög verkningsgrad i produktionen, vilket uppnås för samtliga linjer.

6.9.3 Skyddsåtgärder

Uttaget av aktuella råvaror har en negativ påverkan på naturmiljön och i vissa fall även människors hälsa. Påverkan kan dock minimeras genom till exempel recirkulation av bäddsand eller att återanvända vatten, till exempel genom att ta tillvara på renat rökgaskondensat. Residualen kan sedan också få ett lämpligt användningsområde, till exempel kan bottenaskan, som till stor del består av förbrukad bäddsand, utnyttjas som fyllnadsmaterial vid anläggningsarbeten och på så sätt ersätta en annan jungfrulig råvara. Det är dessvärre svårt att redan nu låsa sig vid en användning då flera faktorer ofta samverkar med varandra kring vad som är möjligt eller inte. Ofta finns det alternativa lösningar med olika för och nackdelar som får vägas mot varandra. I aktuellt fall kommer en bedömning av olika leverantörers lösningar vägas mot varandra i samband med anbudsförfaranden.

I Göteborg Energis tekniska standard ställs miljömässiga krav på det material, i form av utrustning och komponenter med mera, som köps in till verksamheten. Dessa krav har utgångspunkten i ett livscykelräkande, där inte bara produktens inköpspris ska värderas, utan också dess livslängd, underhållsbehov och miljöbelastning ska beaktas. Vid mer omfattande inköp ställs även specifika miljökrav i samband med upphandling och beställning. Miljökraven kontrolleras genom andrapartsrevisioner, där ett antal avtal per år väljs ut och följs upp.

I nuläget har alla flytande bränslen som tas in till anläggningen hållbarhetsbesked. Det innebär att den som levererar bibränslet måste kunna visa att vissa hållbarhetskriterier är uppfyllda. Kriterierna omfattar hela produktionskedjan och ställer bland annat krav på att bibränslen ska ha minst 50 procent lägre klimatpåverkan än fossila motsvarigheter och att de ska värna om biologisk mångfald. De har sitt ursprung i förnybarhetsdirektivet, som är ett EU-direktiv. Från 1 juli 2021 kommer det även finnas hållbarhetskriterier för fasta och gasformiga bibränslen, vilket kommer underlätta bedömningen vid inköp av även dessa bränslen.

Anläggningen kommer att leva upp till de krav på verkningsgrad som finns i BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar, se BAT-bilaga (bilaga B4). Vid anläggningen genomförs årliga revisioner och vid behov löpande både förebyggande och akut underhåll för att hålla en hög energiprestanda på anläggningen. För detta finns en underhållsplan och en särskild underhållsavdelning vid Göteborg Energi som hanterar dessa frågor.

6.9.4 Effekter och konsekvenser

Vid anläggningen kommer i huvudsak förnybara bränslen att användas. Huvudsyftet med den aktuella tillståndsansökan är att få tillstånd för en anpassning av Rya kraftvärmeverk för att möjliggöra ökad drift med förnybara bränslen vid anläggningen. Emellertid kommer det även i fortsättningen behöva vara möjligt att vid behov använda även fossila bränslen på anläggningen, då konsekvenserna för Göteborgs stad vid ett driftstopp, på grund av bränslebrist eller annan orsak som annars skulle förhindra drift av anläggningen, skulle kunna bli stora för invånare, industrier och samhällskritisk verksamhet. De förnybara bränslen som köps in kommer att ha erhållit hållbarhetsbesked eller motsvarande krav på hållbara bränslen.

Åtminstone inledningsvis kommer bäddsanden högst sannolikt att utgöras av jungfrulig råvara, vilket kan ha en viss negativ påverkan på det nationella målet gällande bevarande av naturgrustillgångar.

Värdet bedöms därmed sammantaget till måttligt. Även effekten bedöms som måttlig utifrån att det tillkommer en resursförbrukning i form av jungfrulig råvara i form av sand och biobränslen som inte tidigare funnits på anläggningen. Rya kraftvärmeverk får därmed en något ökad negativ påverkan gällande uttag av råvaror och material. Konsekvenserna har utifrån bedömningsmatrisen Tabell 3 bedömts till måttliga konsekvenser.

7 Sammanfattande bedömning av miljöeffekter

7.1 Påverkan på riksintressen och områdesskydd

7.1.1 Påverkan riksintresse högexploaterad kust

Ryahamnen ligger inom Bohusläns kust som är av riksintresse för högexploaterad kust. Området är av riksintresse på grund av de natur- och kulturvärden som finns där enligt 4 kap. 1 § miljöbalken. Inom området får förbränningsanläggningar, med en tillförd effekt om minst 200 MW, komma till stånd endast på de platser där det redan finns anläggningar enligt 4 kap. 4 § miljöbalken. Den planerade bioångpannan kommer anläggas på samma fastighet som Rya kraftvärmeverk och är därmed en plats där det redan finns en anläggning. Riksintresset för högexploaterad kust bedöms därmed inte påverkas negativt av sökt verksamhet.

7.1.2 Påverkan riksintresset kommunikation

Energihamnen är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap. 8 § miljöbalken. Riksintresset innebär att mark- och vattenområden som är särskilt lämpliga för kommunikation så långt som möjligt ska skyddas mot åtgärder som kan påtagligt försvåra tillkomsten eller utnyttjandet av området.

Riksintresset innefattar hamn och sjöfart då hamnplatser i Göteborgs hamn planeras utvecklas på sikt, och med möjligt genomförande samtidigt som byggtid och drifttid för anläggningen. Transporter till anläggningen antas ske norrifrån, via E6N och E45N, längs Lundbyleden fram till Ivarsbergsmotet samt söderifrån via Söderleden, Västerleden och Älvsborgsbron. Transporter på lastbil till och från anläggningen kommer att kunna ske planskilt från farleden och påverkar därmed inte riksintresset för sjöfarten.

Hamnbanan, som planeras att fortsätta byggas ut till dubbelspår, utgör riksintresse för kommunikation. Transporter på lastbil till och från anläggningen kommer att kunna ske planskilt från spår och påverkar därmed inte trafiken på riksintresset för järnväg inom utredningsområdet. Planerad byggtid för utbyggnad av Hamnbanan mellan Eriksberg och Pölsebo ligger i perioden 2020-2024, vilket innebär färdigställande före planerat idrifttagande av anläggningen år 2027.

Ökningen av antal fordon på riksintresset Västerleden med anledning av transporter till och från anläggningen bedöms bli cirka 0,1 %, vilket påverkar riksintresset med ökade fordonsmängder och därmed ökat slitage, men i en liten utsträckning.

7.1.3 Påverkan riksintresse kulturmiljö

Nya varvet på andra sidan älven är av riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6 § miljöbalken. Beskrivning av påverkan, miljöeffekt och konsekvens på kulturmiljön och landskapsbilden inklusive riksintresset finns i avsnitt 6.5 ovan.

Sammanfattningsvis bedöms att sikten till Rya skog från Nya varvet kommer

påverkas till viss grad. Sikten är idag redan skymd av befintlig ackumulatortank på 60 m med tillhörande teknikhus.

7.1.4 Påverkan Naturreservat

Rya skog är ett naturreservat som är ett områdesskydd enligt 7 kap. 4 § miljöbalken. Ett mark- eller vattenområde får av länsstyrelsen eller kommunen förklaras som naturreservat i syfte att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer eller tillgodose behov av områden för friluftslivet. En fullständig beskrivning av påverkan, miljöeffekt och konsekvens på naturmiljön inklusive Rya skog har gjorts i avsnitt 0. Med tanke på placeringen av den nya bioångpannan bedöms att de fågelarter som utnyttjar Rya skog kommer att påverkas i liten eller mycket liten grad. Under förutsättning att dämpad belysning används för den planerade anläggningen bedöms effekten för fladdermöss bli liten. På grund av att verksamheten inte förväntas ge någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog bedöms att miljöeffekten på fågellivet blir liten.

7.1.5 Påverkan Strandskydd

Ryahamnen- och Skarvikshamnen är undantaget strandskyddet enligt 7 kap. 13 § miljöbalken som annars gäller vid havet, insjöar och vattendrag. Däremot gäller strandskyddet vid Rya Nabbe, vilket inkluderar hela grönområdet. Syftet med strandskyddet är att trygga förutsättningarna för allemansrättslig tillgång till strandområden samt bevara goda livsvillkor för djur- och växtlivet på land och i vatten. Rya nabbe är idag inte tillgänglig för allmänheten då den omfattas av skalskyddet i Energihamnen. Inga åtgärder kommer göras inom strandskyddsområdet och därmed påverkas inte områdesskyddet.

7.2 Samlad bedömning av samtliga miljöeffekter

Nedan följer en sammanfattning av de miljöeffekter som är av störst vikt för bedömningen av de totala miljökonsekvenserna från verksamheten vid Rya KVV.

Huvudsyftet med den aktuella tillståndsansökan är att få tillstånd för en anpassning av Rya KVV för att möjliggöra ökad drift med förnybara bränslen vid anläggningen och på så vis bidra till nationella och lokala miljömål gällande begränsad klimatpåverkan.

Då enbart förnybara hållbara bränslen kommer användas till linje 1-4 vid normal drift sker i stort sett inget nettotillskott av koldioxid till atmosfären från anläggningen. Klimatpåverkan från anläggningen blir därmed liten. Det blir en negativ miljöeffekt på klimatet från transporterna som kommer öka när bioångpannan byggs, så länge transporterna går på delvis fossila bränslen.

De spridningsberäkningar som har genomförts visar på att miljökvalitetsnormerna för NO_x och PM₁₀ kommer att innehållas vid utbyggnaden av Rya KVV. En bedömning görs även att miljökvalitetsnormerna för SO₂ inte kommer överskridas. Verksamheten bidrar heller inte till att de miljömål som Göteborgs Stad tagit fram till år 2030 avseende lokala luftutsläpp kommer överskridas. Bedömningen görs att

miljöeffekten är liten på människors hälsa och miljön avseende utsläpp till luft. Med hänsyn till den medelstora mängd bosatta och de fåtal känsliga verksamheter, såsom skolor och förskolor, inom påverkansområdet har miljökonsekvenserna bedömts till små-måttliga konsekvenser

Transporterna till och från anläggningen medför en procentuellt liten ökning av tunga fordon på tillfartslederna. Bullernivån i omgivningen från Göteborg Energis anläggningar i Ryahamnen, efter utbyggnad med ny bioångpanna och övriga planerade ändringar, förväntas sammantaget underskrida Naturvårdsverkets riktlinjer för industribuller. Genomförda mätningar visar att oftast är ljudnivån inom Rya Skog, även under de tystaste perioderna nattetid, högre än 45 dBA ekvivalentnivå (utpekad som tröskelvärde för påverkan av fågelfauna av Länsstyrelsen). Ljudnivån bestäms i huvudsak av annat buller än vad som orsakas av Göteborg Energis befintliga anläggningar. Beräkningar visar också att uppförande av bioångpannan och ändring av Rya KVV inte förväntas ge någon noterbar ökning till den befintliga bullernivån inom Rya Skog. Miljökonsekvenserna har bedömts till måttliga konsekvenser.

Med utgångspunkt från den planerade anläggningens placering och de fågelarter som utnyttjar Rya skog bedöms anläggningens störning på fågellivet bli liten eller mycket liten. Under förutsättning att föreslagna skyddsåtgärder vidtas bedöms även effekten för fladdermöss bli liten. Med vidtagna skyddsåtgärder för stor- och liten vattensalamander som har inventerats i den stora dammen kommer miljöeffekten minimeras. De skyddade arterna enligt artskyddsförordningen kommer kunna bevara sina fortplantningsområden och viloplats. En måttlig negativ effekt uppstår på grodorna som inventerades i den mindre dagvattendammen, eftersom de blir av med ett av sina reproduktionsområden. På grund av platsbrist inom Ryahamnen är det svårt att bygga en ny öppen damm som kompensationsåtgärd. Miljöeffekten har därför sammantaget bedömts som måttlig och därmed blir miljökonsekvenserna för naturmiljön måttliga.

Rya nabbe är en kulturmiljö med regionalt kulturellt intresse och liknande platser är inte vanligt förekommande. Området omfattas av områdesskydd då det ingår i fornlämningsområdet för Rya nabbe (Lundby 140:1). Trots detta har effekten på området bedömts som liten, då planerade ändringar inte medför att kulturmiljö eller objekt av kulturvärde skadas. Det sker en viss förändring av landskapsbilden på grund av att den nya bioångpannan syns väl från Rivö fjord, hamninloppet och andra sidan fjorden. Den sökta verksamheten generera sammantaget måttliga miljökonsekvenser för kulturmiljön och landskapsbilden.

Med hänsyn till föroreningsituationen i mark inom större delen av området, som inte överskrider platsspecifika riktvärden inom Energihamnen, klassas miljöeffekten till måttlig. Föroreningsämnen i grundvatten förekommer i höga till mycket höga halter och miljöeffekten har bedömts som stor negativ effekt på grund av detta. Bortledning och rening av länsvatten/grundvatten där höga föroreningshalter förekommer är en skyddsåtgärd som anses nödvändig i samband med grävning för att inte riskera miljöeffekter på Rivö fjord från det förorenade

grundvattnet. Bortledningen av grundvatten bedöms enbart ha en lokal miljöeffekt då grundvattenavledningen sker mot Rivö fjord och inte mot Rya skog. Miljökonsekvenserna har sammantaget bedömts till måttliga konsekvenser för mark och grundvatten.

Den planerade verksamheten bedöms ha en måttlig effekt på ytvattnet. Den utökade verksamheten bedöms inte påverka möjligheterna att uppfylla miljö kvalitetsnormer för vatten, däremot kan enstaka parametrar ligga i nivå med eller över miljöförvaltningens riktvärden för utsläpp av förorenat vatten och dagvatten till recipient. Detta innebär inte att någon kvalitetsfaktor för den ekologiska statusen kommer försämrats någon klass. Då dagvatten kommer genomgå enklare rening förväntas halterna ut till recipient inte överskrida riktvärdena för utsläpp till recipient. Känsligheten är sammantaget måttlig då recipienten omfattas av miljö kvalitetsnormer. Miljökonsekvenserna har bedömts till måttliga konsekvenser.

Ur ett risk- och säkerhetsperspektiv är den största risken med verksamheten brand och driftstörningar som leder till högre utsläppshalter av förorenande ämnen eller buller. Ett läckage, och även släckvatten från en släckinsats, ska kunna innehållas inom anläggningens verksamhetsområde och omhändertas utan någon betydande risk för omgivningen. Risken för att eventuella utsläpp av kemikalier eller flytande bränslen ska kunna ledas vidare och nå recipient bedöms som låg. Effekten av de uppskattade riskerna bedöms som liten, då de endast bedöms kunna leda till begränsad olägenhet för människors hälsa eller liten påverkan på miljön. Konsekvenserna har bedömts till små-måttliga konsekvenser.

Rya kraftvärmeverk får en något ökad negativ påverkan gällande uttag av råvaror och material samt energianvändning efter uppförandet av en tillkommande bioångpanna. Detta på grund av tillkommande nyttjande av jungfruliga råvaror i form av sand och träbränslen samt tillkommande fastbränsletransporter. De förnybara bränslen som köps in kommer att ha erhållit hållbarhetsbesked eller motsvarande krav på hållbara bränslen. Konsekvenserna har bedömts till måttliga miljökonsekvenser.

Verksamheten vid Rya KVV ger ingen eller mycket liten påverkan på riksintressen och områdesskydd.

I Tabell 7 illustreras en samlad bedömning av konsekvenserna där samtliga miljöeffekter blivit bedömda enligt den femgradiga bedömningsskalan beskriven i kapitel 6.1. Färgerna i bedömningsmatrisen återges i Tabell 6. Sammanfattningsvis har miljöeffekterna buller, naturmiljö, kulturmiljö och landskapsbild, mark och grundvatten, ytvatten samt material, råvaror och energi bedömts ha måttliga miljökonsekvenser. För miljöeffekterna luft och klimat samt risk och säkerhet har miljökonsekvenserna bedömts till små-måttliga.

Tabell 6. Färger i bedömningskala enligt bedömningsmetodik

Stora	Måttliga- stora	Måttliga	Små- måttliga	Små

Tabell 7. Samlad bedömning av konsekvenser enligt femgradig skala

Konsekvenser	
Luft och klimat	
Buller	
Naturmiljö	
Kulturmiljö och landskapsbild	
Mark och grundvatten	
Ytvatten	
Risk och säkerhet	
Material, råvaror och energi	

8 Referenser

- Daun, R., & Jacobsson, S. (2013). *Svampinventering Rya Skog 2013*. Göteborg: Botaniska Analysgruppen.
- Göteborg stad. (2020). *Inventering av tidigare kända blåmusselbankar i Göteborg*. Göteborg: Göteborg stad.
- Göteborgs Stad. (2020). *Göteborgs Stads miljö- och klimatprogram 2021-2030*. Göteborg: Göteborgs Stad.
- Göteborgs Stadsmuseum. (2016). *Rya Nabbe - Kulturmiljöunderlag inför detaljplaner i Ryahamnen*. Göteborg: Göteborgs Stadsmuseum.
- Lunds Universitet. (den 3 april 2020). *Biologiska institutionen*. Hämtat från Mindre hackspett boende, häckning och födoval: <https://www.biologi.lu.se/projekt-mindre-hackspett/mindre-hackspettens-boende-hackning-och-fodoval>
- Länsstyrelsen i Västra Götaland. (den 30 oktober 2019). Meddelande om betydande miljöpåverkan. Göteborg: Länsstyrelsen i Västra Götaland.
- Marine Monitoring. (2016). *Klassificering av miljöstatus i Ryaverkets recipientområde - Kvalitetsfaktor Makroalger*. Lysekil: Marine Monitoring AB.
- Marine Monitoring. (2019). *Naturvärdesbedömning av marina biotoper och habitat i Ryahamnen*. Lysekil: Marine Monitoring.
- Miljöförvaltningen. (2016). *Beräkningar av källbidrag och minskningsscenarier för kväveoxider i Göteborgsregionen*. Göteborg: Miljöförvaltningen.
- Miljöförvaltningen. (2018). *Luftkvaliteten i Göteborgsområdet, årsrapport 2017*. Göteborg: Miljöförvaltningen.
- Miljöförvaltningen. (2019). *Luften i Göteborg, årsrapport 2018*. Göteborg: Miljöförvaltningen.
- Miljöförvaltningen. (2019). *Provfiske och inventering av fisk- och kräftdjursfauna i Göteborg*. Göteborg: Göteborg stad.
- Miljöförvaltningen. (den 22 april 2020). *Buller och ljud*. Hämtat från Göteborgs stad: <https://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/miljolaget-i-goteborg/buller-och-ljud/>
- Miljöförvaltningen. (den 22 april 2020). *Åtgärdsprogram mot buller*. Hämtat från Göteborgs stad: <https://goteborg.se/wps/portal/start/miljo/det-gor-goteborgs-stad/atgardsprogram-mot-buller/>
- Naturvårdsverket. (2019). *Luftguiden. Handbok om miljökvalitetsnormer för utomhusluft. Handbok 2019:1*.
- Naturvårdsverket. (den 22 april 2020). *Om förordningen om omgivningsbuller*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledninga/Buller/Miljokvalitetsnorm-for-buller/Forordningen-om-omgivningsbuller/>
- Park och Natur. (2008). *Fågelinventering Rya Skog*. Göteborg: Park och Natur.
- Ramböll. (2017). *Dagvattenutredning - Detaljplan för ackumulatortank i Ryahamnen*. Göteborg: Ramböll.

- Riksantikvarieämbetet. (den 30 oktober 2018). *Fornsök*. Hämtat från <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/8e0151cc-ac7c-4d59-8c03-edfda97fd75c> den 10 juni 2019
- Riksantikvarieämbetet. (den 30 oktober 2018). *Fornsök*. Hämtat från L1960:2297 Stadslager : <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/3dbdb412-11d9-491f-b974-bf83ada20050>
- Wennberg, T. (2016). *Rya Nabbe - kulturmiljöunderlag inför detaljplaner i Ryahamnen inom stadsdelen Rödjan i Göteborg*. Göteborg: Göteborgs stadsmuseum.
- VISS. (den 4 juli 2019). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Rivö fjord : <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>
- VISS. (den 28 april 2021). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från Rivö fjord: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA83017720>
- von Proschwitz, T. (2004). *Landlevande mollusker i naturreservatet Rya Skog*. Göteborg: Göteborgs Naturhistoriska Museum.
- von Proschwitz, T. (2013). *Undersökning av landmolluskfauna (snäckor och sniglar) i Rya Skog 2011 och 2013*. Göteborg: Göteborgs Naturhistoriska Museum.