

Stockholms framtida avloppsrening

Styrelsen för Stockholm Vatten AB

Stockholms framtida avloppsrening - Reviderat genomförandebeslut

FÖRSLAG TILL BESLUT

Styrelsen föreslås besluta

- att för projektet Stockholms framtida avloppsrening fatta reviderat genomförandebeslut och bevilja upp till 19 500 mnkr i prisnivå mars 2023, exklusive indexreglering, för projektets genomförande
- att bemyndiga verkställande direktören att teckna och göra erforderliga beställningar inom av styrelsen godkänd kostnadsram
- att hemställa Stockholms Stadshus AB att för egen del godkänna förslaget samt hemställa ärendet till Kommunfullmäktige för beslut

Jenny Bengtsson
Tf Verkställande direktör
Stockholm Vatten AB

Stefan Rosengren
Avdelningschef
Stockholms framtida avloppsrening

Sammanfattning

Stockholm har under många år haft en stark befolkningstillväxt och enligt befolkningsprognosen kommer staden fortsätta att växa, i dämpad takt de kommande åren, för att därefter öka i tempo likt den tillväxt som Stockholm hade under lång tid fram till pandemin.

Mot den bakgrunden beslutade kommunfullmäktige i Stockholms stad 2013 om Stockholms framtida avloppsrening (SFA). Beslutet innebär bland annat att Bromma reningsverk läggs ner, en tunnel mellan Bromma reningsverk och Henriksdals reningsverk byggs och en omfattande om- och tillbyggnad av Henriksdals reningsverk i både Sickla och Henriksdal, genomförs. Projektet innebär att kapaciteten i Henriksdals reningsverk fördubblas och åtgärder genomförs för att utveckla anläggningen till ett av världens modernaste reningsverk.

Nedläggningen av Bromma bidrar även till att frigöra mark, vilket skapar möjligheter för nya bostäder.

Projektet påbörjades april 2015 med ombyggnation av Henriksdals reningsverk. Under år 2019 påbörjades utvecklingen av Sicklaanläggningen. Sommaren 2021 driftsattes den första av fyra etapper med den nya membrantekniken i Henriksdal.

Såväl genomförandebeslutet 2014 som det reviderade genomförandebeslutet 2017 fattades i tidiga skeden i projektet och i takt med projektets framskridande har omfattningen av projektet behövt förändras.

Tidsåtgång såväl som kostnad för genomförandet underskattades i de tidigare genomförandebesluten. Anledningen är dels en större komplexitet, främst i arbetet med reningsverket, men även att projektet genomförs i ett betydligt högre kostnadsläge och på en regional marknad där flera stora infrastrukturprojekt genomförs parallellt vilket lett till såväl ökade priser som svårare att hitta rätt kompetens för genomförandet. Till det kommer en utdragen tillstånds- och lovprocess, där långa handläggningstider och överklaganden lett till stora förseningar i jämförelse med den tidplan som beslutats.

Projektets genomförandetid behöver som en konsekvens av ovan förlängas, detta till en sluttid 2031 istället för 2029, och investeringsbudgeten revideras till 19 500 mnkr i prisnivå mars 2023.

Möjligheterna till kostnadsbesparingar har varit i fokus fortlöpande under åren, fram tills nu har det inneburit designförändringar i ett flertal delar av anläggningen. För att uppnå målsättningen för projektet bedöms inga delar i projektet kunna avbrytas eller senareläggas utan risker avseende kapaciteten, funktionen och ekonomin i projektet.

Den här storleken på projekt har inte hanterats inom bolaget på många år och det har därför tagit tid att bygga upp rätt kompetens. Projektet är sedan flera år bemannat för att möta denna komplexitet och har också lärt mycket genom åren och står därför väl rustat för att kunna slutföra arbetena.

Bakgrund

Stockholm har under många år haft en stark befolkningstillväxt och enligt befolkningsprognosen kommer staden fortsätta att växa, i dämpad takt de kommande åren, för att därefter öka i tempo likt den tillväxt som Stockholm hade under lång tid fram till pandemin.

En förutsättning för stadens tillväxt är en fungerande avloppsrening som klarar kraven på såväl rening av avloppsvattnet som påverkan på omgivningen i form av buller, lukt och transporter. Sveriges åtagande enligt Baltic Sea Action Plan, BSAP, och Vattenförvaltningen har medfört skärpta reningskrav för kväve och fosfor för reningsverken.

För Stockholm Vattens avloppsreningsverk utgör stadens tillväxt och de skärpta kraven en stor utmaning, som medför stora investeringar i såväl de egna reningsverken som i det delägda Himmerfjärdsverket.

Mot den bakgrunden beslutade kommunfullmäktige i Stockholms stad 2013 om Stockholms framtida avloppsrening (SFA). Beslutet innebär bland annat att Bromma reningsverk läggs ner, en tunnel mellan Bromma reningsverk och Henriksdals reningsverk byggs och en omfattande om- och tillbyggnad av Henriksdals reningsverk i både Sickla och Henriksdal,

genomförs. Projektet innebär att kapaciteten i Henriksdals reningsverk fördubblas och åtgärder genomförs för att utveckla anläggningen till ett av världens modernaste reningsverk. Nedläggningen av Bromma bidrar även till att frigöra mark, vilket skapar möjligheter för nya bostäder.

Projektmålen inkluderade ett renare vatten i Mälaren, minskade utsläpp i Östersjön och att transporter med avloppsslam genom bostadsområden upphör. Projektet möjliggör en miljömässigt och ekonomiskt hållbar utveckling av avloppsreningen i Stockholm så att staden kan utvecklas på ett bra sätt.

Stockholms framtida avloppsrening innebär att

- En miljömässigt hållbar och kostnadseffektiv avloppsvattenrening skapas som möter morgondagens utmaningar
- Ett av världens modernaste avloppsreningsverk byggs för att släppa ut betydligt renare vatten i Östersjön
- Verksamhetens påverkan på omgivningen minskar, färre stockholmare berörs av transporter, buller och lukt.

Utöver den ökade anslutningen från Bromma reningsverk och Västerort ansluts även det forna Eolshällsverket. Henriksdals reningsverk byggs ut från en kapacitet om 775 000 personekvivalenter till en kapacitet om cirka 1 620 000 , vilket var det flöde som beräknades till år 2040, från nuvarande upptagningsområde och de tillkommande, Västerort och Eolshäll. Dimensionerade flöden har beräknats utifrån den faktiska anslutningen 2012 och prognoser för befolkningsutvecklingen i anslutna kommuner. Därtill kommer flöden avseende dagvatten och klimatfaktorer. I Sickla finns förutsättningar för framtida utbyggnad för större kapacitet.

Mål och syfte

Målet med projekt SFA är att skapa en långsiktig strategisk lösning för en effektivare rening av avloppsvatten som även medför fortsatt utbyggnadsmöjlighet. SFA ger en förbättrad vattenkvalitet på det renade avloppsvattnet som släpps ut i Östersjön i och med ny membranteknik och en avsevärt förbättrad vattenmiljö i Mälaren genom anslutning av ett flertal bräddpunkter till den nya tunneln. Med den nya membrantekniken ges också bättre förutsättningar för att möta kommande krav, till exempel för rening av läkemedelsrester. Ny hantering av slam och rötning av slam kommer också innebära miljönytta, delvis tack vare produktion av gas men också då transporter av slam genom bostadsområden i Hammarby sjöstad och Bromma utgår i och med de nya anläggningsdelarna.

Målsättningarna för projektet ansluter till Vision 2040 - Möjligheternas Stockholm. De positiva miljö- och klimateffekterna som projektet möjliggör genom bättre rening, färre och mindre bräddningar samt mindre utsläpp av växthusgaser, bidrar även till att uppfylla stadens inriktningsmål *Ett grönt och fossilfritt Stockholm som leder en rättvis klimatomställning*.

Följande effektmål har definierats för projektet:

- En strategisk långsiktig lösning för avloppsrening i Stockholm
- Minskad belastning på Stockholms omgivande vatten
- Minskade transporter genom bostadsområden
- Ett effektivare reningsverk
- Den nya tunneln mellan Bromma och Sickla ska utföras så att bräddningar längs tunnelsträckningen kan byggas bort
- Henriksdals reningsverk ska uppnå följande produktionsmål vid färdigt projekt:
 - o Tot-N 5 mg/l årsmedelvärde
 - o NH4-N < 2 mg/l medelvärde april-september

- Tot-P 0,15 mg/l månadsvärde
- BOD7 5 mg/l månadsvärde.

Följande projektmål har ställts upp för projektet:

- Överledning av vattnet från Bromma till den nya anläggningen senast 2026
- Risker ska förebyggas och hanteras i tid så att ingen märkbar påverkan på vare sig samhälle eller miljö sker
- Projektets ekonomiska utfall ska vara 5 % lägre än fastställd budget
- Antalet arbetsplatsolyckor ska vara lägre än genomsnittet i branschen för motsvarande arbeten
- Ingen ska skadas allvarligt eller förolyckas i projektets arbeten
- Minst 80 % av de berörda (direkt påverkade) ska uppge att de har tillräcklig kunskap om projektet, samt visa acceptans
- Minst 80 % av de berörda (direkt påverkade) ska uppge att de haft tillräcklig information vid rätt tidpunkt, samt att de har vetat vart de kan vända sig för att få svar på sina frågor

Tidigare beslut och rapportering i ärendet/projektet

Arbetet med att utreda Stockholms framtida avloppsrening påbörjades 2012. Våren 2013 fattades utredningsbeslut av Stockholm Vatten AB, som anmäldes till Stockholms Stadshus AB och kommunstyrelsen. Hösten 2013 fattades inriktningsbeslut av kommunfullmäktige. Den valda inriktningen innebar att Bromma reningsverk läggs ner och avloppsvattnet från Västerort leds till Henriksdals reningsverk som byggs ut för att klara den ökade belastningen, men även för att klara skärpta krav för rening och för att minska påverkan på omgivningen.

Ett första genomförandebeslut för projektet fattades av kommunfullmäktige i maj 2014. Beslutad budget uppgick till 5 929 mnkr i prisnivå september 2013 och projektet beräknades vara färdigställt under 2020. I april 2017 fattade kommunfullmäktige ett reviderat genomförandebeslut, innebärande att investeringsbudgeten reviderades till 9 172 mnkr i prisnivå september 2016. Beslutet innebar en förlängning av genomförandetiden till 2026. I jämförelse med beslutet 2014 hade projektet ökat i omfattning och komplexitet, främst avseende reningsverket, vilket fick konsekvenser för både tidplan och kostnader.

I november 2018 beslutade projektets styrgrupp att förlänga genomförandetiden till juni 2029. Beslutet fattades mot bakgrund av den kunskap som projektet skaffat sig om Henriksdalsanläggningens skick och process, de kunskaper som erhållits under det dittillsvarande produktionsskedet av biolinje etapp 1 och att bygglovets för anläggningsdelen tekniktunnel försetts på grund av överklagande.

Projektet har löpande rapporterats till styrelsen för Stockholm Vatten och Avfall (SVOA) och även till en inom styrelsen utsedd referensgrupp. Vid tre tillfällen har formella lägesrapporter lämnats till Stockholms stadshus AB, 30 maj 2017, 15 juni 2020 och 20 juni 2022. Vid den senaste lägesrapporten konstaterades att projektet fortgick enligt plan vad gällde beslutade tider, men att totalprognosen låg högre än den indexuppräknade budgeten till följd av överklagande i tillståndsprocesser, högre prisutveckling i Stockholmsområdet än generella index och sämre förutsättningar i befintlig anläggning än väntat.

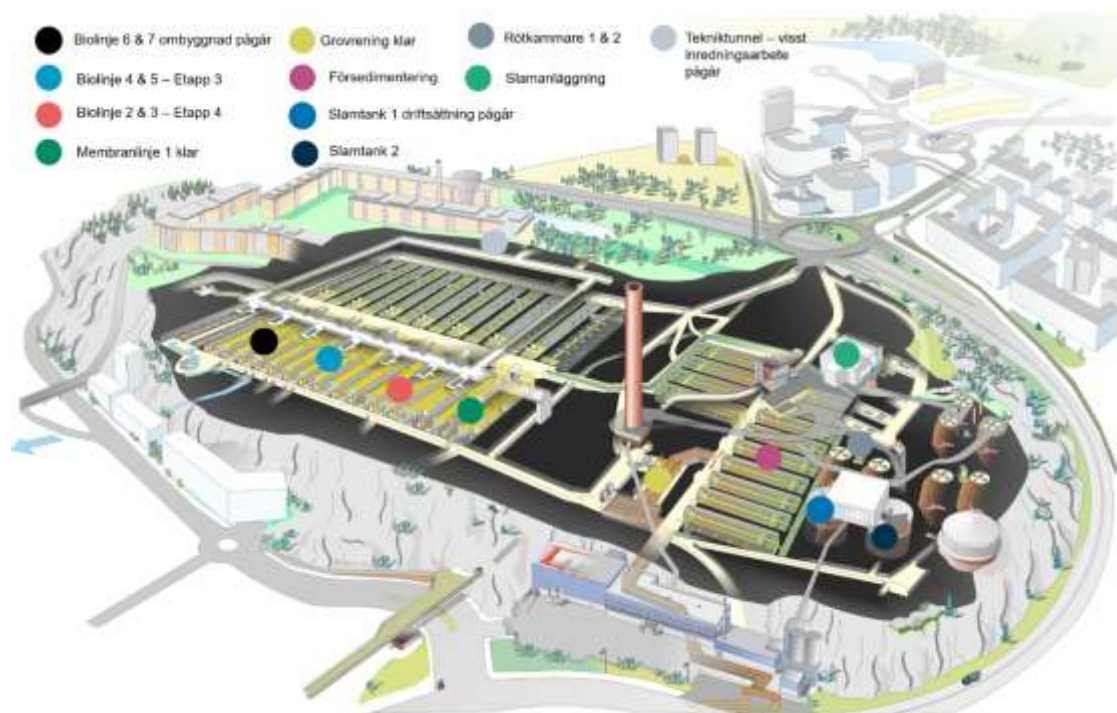
ÄRENDET

Nuläge och förändringar jämfört med tidigare beslut

Projektet består huvudsakligen av tre delar, avloppstunneln, Henriksdals reningsverk och Sicklaanläggningen.

Projektet påbörjades april 2015 med ombyggnation av Henriksdals reningsverk. Under år 2019 påbörjades utvecklingen av Sicklaanläggningen. Sommaren 2021 driftsattes den första av fyra etapper med den nya membrantekniken i Henriksdal.

Arbetet med biolinjerna är indelat i fyra etapper och för närvarande pågår arbetet med andra etappen liksom med slamhantering i Henriksdal. Två av sju röt-kammare är renoverade. Byggnader för slamavvattning är klara och slamtank ett är i full drift. Renovering och ombyggnation av slamtankar och röt-kammare genomförs parallellt med utvecklingen av anläggningen. Berg- och byggarbeten för tekniktunnlarna färdigställdes under 2022, medan installationsarbeten kommer pågå under hela projektiden.



Figur 1 Skiss över Henriksdal planerade, genomförda och pågående arbeten.



Figur 2 Skiss över Henriksdal med nya byggnader inritade



Figur 3 Eftersedimenteringsbassäng innan ombyggnad



Figur 4 samma bassäng efter ombyggnad till MBR teknik, taket höjt och installationer på plats av 72 kassetter i varje bassäng



Figur 5 Montage av MBR-kassett



Figur 6 Utbygganden av Sickla. 530000 m³ fast berg har sprängts ur berget.



Figur 7 Arbeten inne i Sickla.

I januari 2020 startade arbetet med att bygga avloppstunneln från Bromma till Henriksdal. I tunneln pågår arbeten på alla fronter längs hela sträckningen från Bromma reningsverk till Sicklaanläggningen. Arbetet med tunneldrivning fortsätter, men hittills med lägre framdrift än planerat i en av entreprenaderna. Den planerade tunnelsträckningen är till hälften utsprängd.



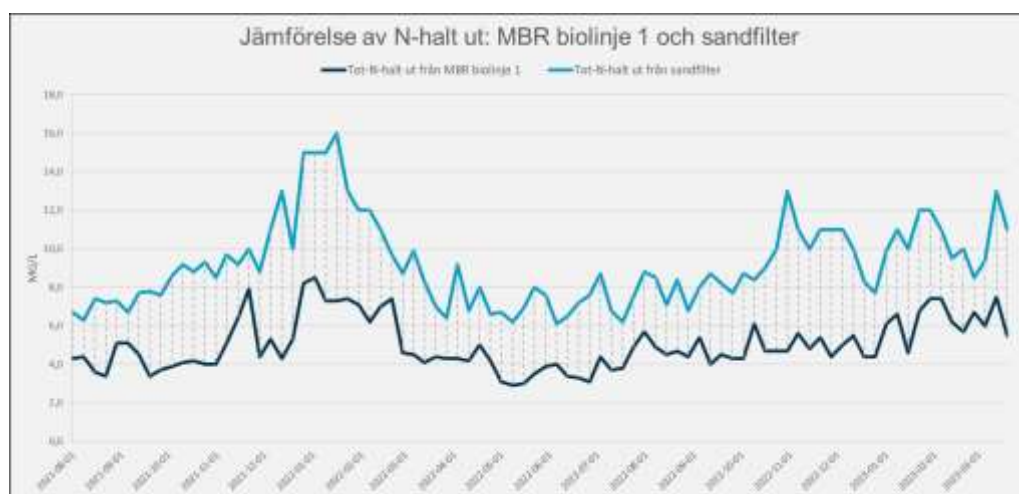
Figur 8 Kartbild över avloppstunnelns sträckning. Utsprängda delar markerade.

Reningsresultat första MBR-linjen

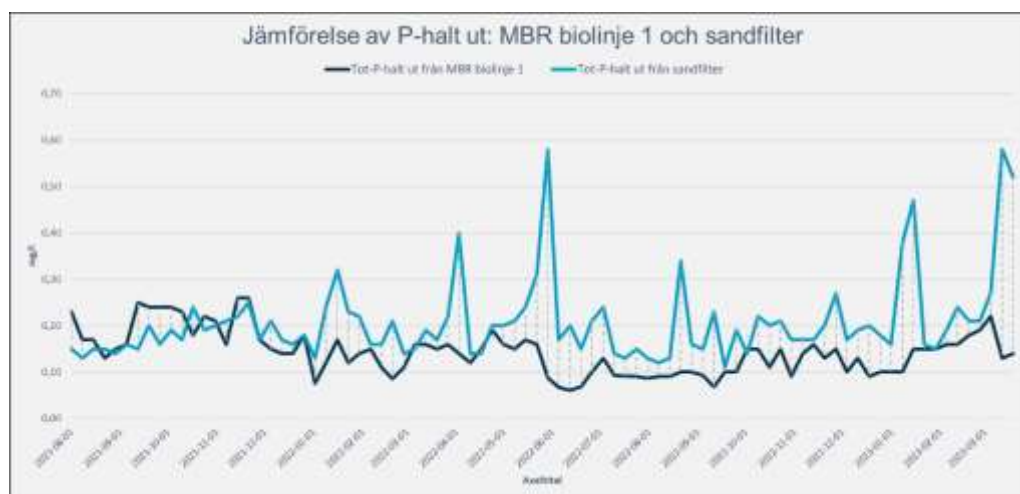
En viktig milstolpe i projektet var när den första biolinjen med den nya membrantekniken togs i drift sommaren 2021.

Enligt miljötillståndet är maxgräns för totalutsläpp av kväve 6 mg/l årsmedelvärde och enligt projektmålet 5 mg/l årsmedelvärde. För totalutsläpp fosfor är gränsen enligt miljötillståndet 0,15 mg/l månadsvärde.

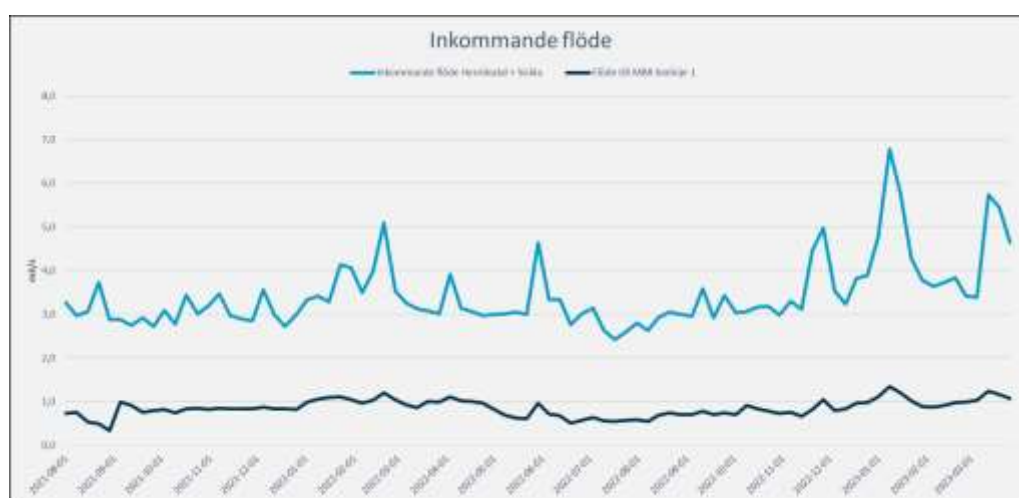
Med resultatet sedan den första biolinjen med MBR togs i drift 2021 kan konstateras att den valda lösningen uppfyller kraven med god marginal. Årsmedelvärdet för totalutsläpp av kväve under första året i drift 4,87 mg/l (figur 9) och för utsläpp av fosfor på 0,14 mg/l i månadsvärde (figur 10). Då biolinje 6-7 är avstängda för ombyggnation, har den första biolinjen tagit en större andel av det totala inkommande flödet till Henriksdalsverket än vad som kommer vara fallet när hela anläggningen är i drift (figur 11), och även under den högre påfrestningen uppfyller den alltså de ställda kraven.



Figur 9 Jämförelse kvävehalt MBR och sandfilter



Figur 10 Jämförelse fosforhalt MBR och sandfilter



Figur 11 Totalt flöde till Henriksdals reningsverk och andel flöde till biolinje 1

Myndighetsbeslut

Miljötillstånd

Mark- och miljödomstolen meddelade dom i frågan om miljötillstånd den 14 december 2017, domen överklagades av Naturvårdsverket och flera sakägare. Mark- och miljööverdomstolen gav prövningstillstånd i delen som avsåg Naturvårdsverkets yrkande om tak för fosforutsläpp.

Miljötillstånd meddelades slutligt av Mark- och miljööverdomstolen den 18 februari 2019 med följande villkor för den färdiga anläggningen:

I driftskedet får resthalterna av BOD7, totalfosfor och totalkväve inte överstiga nedan angivna begränsningsvärden.

- a. Resthalten av organiskt material, mätt som biokemisk syreförbrukning (BOD7), får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 5 mg/l.
- b. Resthalten av totalfosfor får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 0,20 mg/l och maximal utsläppt mängd totalfosfor får inte överstiga 27 ton per år räknat som löpande medelvärde över tre kalenderår.
- c. Resthalten av totalkväve får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 6 mg/l.
- d. Resthalten av ammoniumkväve (NH₄-N) får årligen under perioden 1 april till och med 31 oktober inte överstiga 2 mg/l som medelvärde för perioden och per månad. Det senare får dock överskridas två gånger under perioden.

Begränsningsvärdena inkluderar allt bräddat/förbi lett avloppsvatten inom Avloppsreningsverket.

Miljötillståndet togs i bruk den 1 oktober 2019. Detta innebär att projektet från detta datum har 10 år tills permanenta villkor gäller och Bromma reningsverk skall tas ur drift.

Detaljplaner och bygglov

De planerade ändringarna och utbyggnationerna i Henriksdal har inte krävt ändringar av detaljplan.

Den 25 mars 2015 beviljades bygglov för ombyggnation och utökade bergrum i Henriksdal för befintliga biolinjer, med utökning av bergrum med 2453 kvm bruttoarea och en ny tilluftstunnel med tillhörande påslag som utgör 321 kvm bruttoarea.

31 januari 2018 beviljades bygglov för den nya nivån i bergrummet i Henriksdal som rymmer tekniktunnlarna. Bygglovet avsåg bergrum med en tillkommande bruttoarea om sammanlagt 12 900 kvadratmeter och tillkommande påslag för tilluftstunnel med ventilationstorn i reningsverket. Första beslutet om bygglovet fattades den 25 januari 2017, men efter bland annat upphävande och återförvisning till nämnden av Länsstyrelsen beviljades bygglov slutligen av Mark- och miljödomstolen i Nacka.

För Sickla krävdes ny detaljplan för att kunna erhålla bygglov och bilda ett officiälservitut. Detaljplanen vann laga kraft den 4 juni 2019, bygglovet den 13 november 2019. Servitutet vann laga kraft den 13 januari 2020. Startbesked gavs den 13 februari 2020.

Totalt har cirka 35 bygglov beviljats vid Henriksdal och 7 för Sickla.

Även för avloppstunneln krävdes planstöd för de delar där tunneln är placerad på kvartersmark att kunna bilda ledningsrätt genom lantmäteriförrättning. Planen omfattar förutom tunneln även anläggningen vid Smedslätten med utrymme för spolmagasin, utrymme för skorsten och utrymme för underhåll. Ansökan om detaljplan gjordes den 22 maj 2014 och antogs den 5 maj 2018. Planen överklagades till Mark- och miljödomstolen. Detaljplanen vann laga kraft den 4 juni 2019. Ledningsrätt för tunneln vann laga kraft den 24 november 2020. Till tunneln hör även ny tunnelmynning invid Gullmarsplan, Åkeshov, Smedslätten, Eolshäll och Liljeholmen.

Lantmäteriförrättningar

För avloppstunneln har ledningsrätt beviljats i fyra delbeslut, där alla beslut vunnit laga kraft i delarna som avsåg tillträde till marken mellan oktober 2019 och maj 2020. Parallellt med förrättningen hade avtal slutits med en majoritet av fastighetsägarna för att undvika stillestånd på grund av fördröjningar i förrättningsprocessen och dessa överenskommelser lades sedan till grund för lantmäteriets beslut om ledningsrätt.

Omfattningsförändringar/tillägg sedan 2017

Såväl genomförandebeslutet 2014 som det reviderade genomförandebeslutet 2017 fattades i tidiga skeden i projektet och i takt med projektets framskridande har omfattningen av projektet behövt förändras. Tidiga systemhandlingar har varit behäftade med brister vilket fått till följd att detaljprojekteringen behövt göras om i flera delar. Hade mer grundläggande förstudie gjorts hade sannolikt de tids- och budgetförändringar som nu krävs kunnat arbetas in i planeringen tidigare i projektet.

Arbetet i Henriksdalsanläggningen har generellt varit mer komplext än vad som framgick i projektets inledning, bland annat eftersom anläggningens skick varit sämre än vad som förutsetts och för att det varit stora utmaningar att genomföra ombyggnationen i pågående drift. Alla nödvändiga reinvesteringsarbeten eller systemuppgraderingar, som sker tack vare teknikutveckling, leder till revideringar i projektering.

Vid beslutet 2017 lades tekniktunneln till i Henriksdalsanläggningen, som ett led i arbetet med att byta ut befintligt elsystem och säkra framtida kraftmatning. Vid tillfället för beslutet hade detaljprojekteringen inte färdigställts. Arbetet har därefter blivit mer omfattande och komplicerat än vad som framkom i beslutet, vilket fått konsekvenser för såväl tidplanen som budget. Berg- och byggarbeten för tekniktunnlarna färdigställdes under 2022, medan installationsarbeten kommer pågå under hela projektiden. Tredjemanshanteringen har varit mer omfattande, bland annat på grund av färdigställandet av tekniktunnlarna i Henriksdalsberget som påverkade närboende i hög utsträckning. Fler boenden har evakuerats och en evakueringsförskola etablerades under den mest intensiva perioden.

För att kunna korta genomförandetiden av de sista etapperna av renovering av biolinjerna, byggs en ny transporttunnel som möjliggör en förenklad logistik samtidigt som delarna runtom är i drift.

Enligt tidigare planering skulle en ny värmecentral lokaliseras i befintlig byggnad, men på grund av tekniska skäl behöver den lokaliseras om till en ny byggnad på Henriksdalsberget. Genomförandebeslut för värmecentralen fattas i ett separat beslut och investeringsutgiften fördelas mellan projektet och reinvestering för reningsverket.

På grund av den ökade mängden slam som kommer att produceras i reningsprocessen behöver rötningskapaciteten ökas och en ny rötchammare byggs därför i Henriksdalsberget

och planering görs för ytterligare en. Arbetet leds av projektet, men besluten fattas separat som reinvesteringsbeslut för reningsverket.

Som en konsekvens av bristande underlag för de tidigare genomförandebesluten har projektets styrgrupp fattat beslut om omfattningsförändringar för att säkra anläggningens funktionalitet. Totalt har ca 180 beslut om omfattningsförändringar fattats sedan 2017 som totalt innebär kostnadsökningar med 1 709 mnkr. Besluten avser bland annat tekniktunnlar, ny design av Bromma pumpstation samt förändringar i bergprofil i anläggning för bättre byggbarhet.

Risker som fallit ut sedan tidigare genomförandebeslut

I det reviderade genomförandebeslutet som fattades i januari 2017 beskrevs tio risker varav fyra fallit ut.

	Identifierade risker vid genomförandebeslut 2014	Bedömning av risk i genomförandebeslut 2017	Utfall av risk inför reviderat genomförandebeslut 2023
1	Osäkerhet kring handläggningstiden i mark- och miljödomstolen, vilket har direkt koppling till byggstart för tunneln, Sicklaanläggningen och Henriksdalsverket	Projektet bedömer att tillstånden tidigast kan vara klara april 2017 efter det finns risk för överklagande av dom. Ett års ytterligare tidsförskjutning är idag inlagt i tidplan.	Miljötilståndet togs i bruk den 1 oktober 2019
2	Risker med en snäv tidplan, vilket kan leda till en forcering av projektet och bidra till kostnadsökningar	Ny tidplan utformad utifrån noggranna beräkningar så att projektet kan genomföras utan onödiga risker både vad gäller tid och ekonomi	Komplexiteten i att arbete i befintlig anläggning som är i drift och anläggningens skick har inneburit att tidplanen inte har kunnat hållas.
3	Risker som avser upphandling av de entreprenader som krävs för genomförande	Risk för överprövningar av upphandlingar finns och är ett faktum, en förbättrad planering och ett noggrannare arbete vid upphandlingar syftar till att minska risken för överprövningar.	Arbetssätt har etabl. Som minskar risken för projektet genom god framförhållning. Få överprövningar av upphandlingar och inte förseningar på grund av fördröjt kontraktstecknande.

4	Att hitta lämpliga ytor för etablering vid Bromma, Henriksdal och Sickla. För att förebygga eventuella problem kring etableringar förs en dialog med aktuella fastighetsägare i ett tidigt skede.	Risken ansågs omhändertagen	Kontrakt finns för ändamålsenliga etableringsytor.
5	Anläggning av tunnel inom tätbebyggt område. Tunnelsträckningen är därför vald för att (så) få bra geoteknisk förutsättning som möjligt och kommer att när så är möjligt läggas under befintliga tunnlar för att minska effekter av grundvattenpåverkan.	Risken är omhändertagen och anläggningen är designad utifrån dessa förutsättningar.	Ingen ändring
6	Igensättning av membran kan medföra ofullständig rening vid Henriksdals reningsverk. Det nya biologiska reningssteget byggs om så att anläggningen kan drivas som separata delar. Denna strategi gäller även för andra viktiga anläggningsdelar, vilket minimerar risken att hela reningsverket slås ut vid extremt bortfall av ström.	Risken är omhändertagen och anläggningen är designad utifrån dessa förutsättningar.	Ingen ändring.
7	Att det finns miljörisker som är förknippade med utsläpp av orenat avloppsvatten eller metangas under byggtiden. Genomförande av projektet kommer att	Komplexiteten att bygga om under befintlig produktion är en stor utmaning. Ny tidplan ger bättre förutsättningar för att minska dessa risker. Anpassning av design har gjorts för att minska	Ingen ändring. Projektet har kunnat bedrivas utan att miljöriskerna fallit ut.

	pågå med befintlig verksamhet för avledning och rening av avlopp igång. Det ställer stora krav på planering och förberedelser i samtliga skeden av byggprojektet. Tidplanen för byggnationerna är utformad med hänsyn till dessa faktorer.	risker ytterligare, ex tekniktunnlar och arbetstunnel	
8	Arbetsmiljö och störning på omgivningen under produktion, exempelvis vid sprängning, materialhantering såväl som transporter vid tunneldrivning. Handlingsplan för att minimera bland annat buller, vibrations- och trafikstörningar ska upprättas av entreprenören.	Omhändertaget, exempel på förutsättning som ligger till grund för planeringen. Av största vikt är faktorer som i många fall regleras i upphandlingen.	Störningarna på omgivningen har varit större än vad som förutsågs, främst på grund av arbetet med tekniktunnlarna i Henriksdal. Störningarna är avtagande i takt med att projektet fortskrider.
9	Överprövning av upphandling, tillstånd, beslut osv., leder till förseningar och störningar.	Se punkt 3	Som ovan: Arbetssätt har etablerats som minskar risken för projektet genom god framförhållning. Få överprövningar av upphandlingar och inte förseningar på grund av fördröjt kontraktstecknande.
10	Att nödvändiga justeringar under produktion kan leda till kostnadsökningar	Utökad omfattning, snäv tidsplan samt större komplexitet har redan gett ett riskutfall som påverkar både tidplan och kostnader. Ett arbete med konsolidering av omfattning och kalkyl	Risken har fallit ut. Justeringarna under produktion och komplexiteten i arbetet har lett till kostnadsökningar.

		under året har medfört att risken för ytterligare förändringar successivt minskats.	
--	--	---	--

För kvarstående risker och osäkerhetsfaktorer under återstoden av projekttiden redogörs längre ner i detta ärende.

Återstående delar av projektet

I Henriksdal pågår andra etappen av biolinjerna, och därefter återstår etapp 3 och 4. Varje etapp omfattar förberedande arbeten med saneringar, förstärkningar och säkerhet fram till att respektive anläggningsdel är driftsatt. Ny accessväg, transporttunnel 8, byggs för att förenkla genomförandet av kommande etapper av biolinjerna.

Byggnaderna för slambehandling är klara och installationsarbeten för samtliga teknikområden pågår. För en del av slambehandlingen krävs två slamtankar med en byggnad för slamkylning. Slamtank 1 och 2 byggs om för att klara den processen och utgör grundläggningen till den nya slamkylningsbyggnaden. Slamtank 2 och slamkylningsbyggnaden kvarstår att genomföra.

På reningsverket fortsätter förstärkningsarbeten och livsförlängande åtgärder löpande, genom att t.ex. tunneltak och tunnelväggar förstärks.

Bygg- och installationsarbeten i Sickla har påbörjats i början år 2023 och beräknas pågå till 2028. Befintliga anläggningsdelar i Sickla ska anpassas till den större ombyggnaden som sker. Ny personalbyggnad ska uppföras på området.

För avloppstunneln återstår ungefär hälften av utsprängningen av tunneln (se figur 8). Därefter ska betongvagg med tillhörande mark- och ledningsarbeten genomföras och svaghetszoner ska betonginkläddas. Efter det färdigställs utrymningschakten, installationsarbeten genomförs och därefter anslutningar till befintliga ledningar.

Aktuell ekonomi- och tidsprognos

Såväl tidsåtgång som kostnad för genomförandet av Stockholms framtida avloppsrening underskattades i de tidigare genomförandebesluten. Anledningen är dels en större komplexitet, främst i arbetet med reningsverket, men även att projektet genomförs i ett betydligt dyrare kostnadsläge och på en regional marknad där flera stora infrastrukturprojekt genomförs parallellt vilket lett till såväl ökade priser som svårare att hitta rätt kompetens för genomförandet. Till det kommer en utdragen tillstånds- och lovprocess, där långa handläggningstider och överklaganden lett till stora förseningar i jämförelse med den tidplan som beslutats.

Projektets genomförandetid behöver som en konsekvens av ovan förlängas, detta till en sluttid 2031 istället för 2029, och investeringsbudgeten revideras till 19 500 mnkr i prisnivå mars 2023.

Möjligheterna till kostnadsbesparingar har varit i fokus fortlöpande under åren, fram tills nu har det inneburit designförändringar i ett flertal delar av anläggningen. För att uppnå målsättningen för projektet bedöms inga delar i projektet kunna avbrytas eller senareläggas utan risker avseende kapaciteten, funktionen och ekonomin i projektet.

Tidsprognos

Tidplanen för projektet i det ursprungliga genomförandebeslutet innebar att projektet skulle vara slutfört 2020. I det reviderade genomförandebeslutet 2017 konstaterades att den ursprungliga tidplanen var forcerad och behövde revideras och tidplanen justerades till att projektet skulle vara slutfört 2026. Den justerade tidplanen utgick från en bedömning av att nödvändiga tillstånd skulle vara på plats i april 2018, men samtidigt konstaterades att det förelåg risk för att överklaganden skulle göra att tillståndsprocessen tog längre tid än beräknat.

I november 2018 beslutade projektets styrgrupp om ytterligare en revidering av tidplanen. Bakgrunden var de förseningar som uppkommit vid tillståndsansökan och detaljplanearbetet samt vid ett flertal överklaganden, i kombination med att skicket på den befintliga anläggningen var sämre än förväntat, vilket innebar att arbetet behövt invänta reinvesteringsarbete i anläggningen och bedrivs långsammare. Den reviderade tidplanen innebar att Sicklaanläggningen, tunneln och tre etapper av fyra i Henriksdal skulle vara klara i slutet av 2026, vilket är en förutsättning för att avvecklingen av Bromma reningsverk kan påbörjas, och Henriksdals reningsverk skulle färdigställas år 2029.

Under 2023 har en omfattande översyn och revidering av projektets tidplan genomförts för att säkerställa rätt omfattning och tidsåtgång för kvarvarande arbeten. Aktuell prognos visar en förskjutning av deltider i huvudtidplan jämfört med genomförandebeslutet från 2017. Förskjutningen är främst en följd av fördröjning i tillstånds- och lovprocesser vilket lett till senare byggstart samt större komplexitet i arbetet med befintlig anläggning än vad som kunnat förutses innan arbetena påbörjats.

Projektet är nu i ett sådant skede att en tidsprognos bedöms kunna göras med större tillförlitlighet än tidigare, då tidsåtgång för de olika ingående delarna i projektet är kända eller kan beräknas utifrån tidigare genomförda delar.

Tillstånd och lov

Enligt tidplanen som beslutades 2017 skulle miljötillstånd finnas på plats i april 2018, men en risk för att det skulle försenas vid överklagande togs upp. Slutlig dom i frågan om miljötillstånd meddelades den 18 februari 2019 och tillståndet togs i bruk den 1 oktober 2019.

Enligt samma tidplan bedömdes att rådighets- och detaljplanebeslut skulle kunna vara klart tredje kvartalet 2017, men vid överklagande togs risk upp med en försening upp till två år. Detaljplanen för Sickla vann laga kraft den 4 juni 2019.

På grund av att aktuell detaljplan överklagades kunde inte delar av entreprenadens arbeten påbörjas enligt tidplan. Bygglov för bergarbetena i Sickla kunde inte erhållas innan godkänd detaljplan fanns. Avsaknaden av tillstånd innebar att bygglovspliktiga arbeten i bl.a. Hemsedalsbacken inte kunde startas och resulterade senare i ett stillestånd som påverkade tidplanen med en förskjutning av starttiden. Handläggningen av detaljplanen innebar att projektet drabbades av ett stillestånd under 8 månader.

Även de myndighetsbeslut som krävdes för att starta arbetet i Sickla fördröjde arbetet då de vann laga kraft ett drygt år efter den beslutade målsättningen. I det medgivna bygglov för tekniktunnlarna i Henriksdal hade tunneldragningen justerats på grund av byggplaner i Nacka kommun och villkoren avvek därmed från det som ansökts och även projekterats, vilket innebar att projekteringen fick göras om vilket ledde till ytterligare förseningar.

Nödvändiga beslut för avloppstunneln fanns på plats i form av detaljplan i juni 2019 och ledningsrätt i november 2020, att jämföra med den tidigare tidplanens målsättning att byggstart skulle ske i april 2018.

Lantmäteriförrättningar

Vid det reviderade genomförandebeslutet 2017 uppskattades att förrättningarna för ledningsrätt skulle avslutas i april 2019, med en handläggningstid på tre månader. Den sista förrättningen avslutades, såvitt avsåg tillträdet, först i maj 2020. Tidsutdräkten beror på att förrättningen inte kunde handläggas förrän detaljplanerna vunnit laga kraft, att förrättningsbesluten överklagades i två instanser och att bostadsfastigheter vars befintliga energibrunnar berördes av tunnelsträckan krävde separat hantering i förrättningen.

Alla lantmäteriförrättningar har vunnit laga kraft i både tillträdes- och ersättningsdelarna.

Sammanfattning tillstånd och lov

Sammantaget har tillstånds- och lovprocesserna inneburit försenad uppstart i olika delar på grund av att de respektive besluten funnits på plats mellan 14 och 18 månader senare än de beslutade målsättningarna. Att arbeten inte har kunnat inledas som planerat har inneburit kostnader för såväl stillestånd som forcering i kontrakt. Det har även inneburit att projektet varit tvunget att projektera om till följd av ändrade villkor jämfört med det som planerats.

Byggtiden

Henriksdal

Arbetet i den befintliga anläggningen i Henriksdal har visat sig vara långt mer komplext än vad som förutsågs innan genomförandet. Planerade tider för projektets genomförande har i takt med genomförande fått justeras, ibland med kort varsel på grund av nya oväntade förutsättningar. Eftersom anläggningen är i drift har den inte kunnat undersökas i tillfredsställande omfattning innan arbetet inletts och tillgängliga ritningar har inte alltid varit tillförlitliga. Det är dessutom en gammal anläggning som har byggts om i omgångar och dokumentationen över den är ofta bristfällig. En stor arbetsinsats har därför behövt läggas på att hitta tillfälliga lösningar för att kunna ha framdrift i projektet. Utöver det har arbetsmetoder som inneburit längre tidsåtgång varit tvungna att användas av försiktighetsskäl vid t.ex. sprängning, på grund av sämre skick på den omkringliggande anläggningen och sämre kvalitet på berget än vad som var känt innan.

Bygget av tekniktunnlarna har varit mer omfattande än vad som förutsågs vid beslutet 2017. Handläggningstiden för beviljande av bygglov drog ut på tiden och villkoren i det beviljade lovet krävde omprojektering av två fläktrum samt VVS.

Ombyggnation av biolinjerna och driftsättning av dessa har varit på projektets kritiska linje sedan uppstarten. En försening på kritisk linje innebär en försening av planerad sluttid. Den första etappen togs i drift sommaren 2021. Ombyggnationen av etapp ett startade två månader efter utsatt tid och genomförandet försenades drygt fem månader. Arbetet med etapp två är inlett och planeringen för den är betydligt mer robust, även om den också kommer kräva mer tid för genomförande än i tidigare beslutad tidplan. Den ursprungliga

tidplanen för etappen led av samma brister som den första, men till det kommer att pandemin ledde till sämre framdrift.

För arbetena i såväl Sickla som Henriksdal har mer omfattande och tidskrävande insatser krävts för att säkerställa tillräcklig ventilation och brandsäkerhet under byggtiden. Tidsplaneringen har vidare förskjutits på grund av behov av sanering av förorenade massor och i vissa fall asbest.

Sickla

Ombyggnad av befintlig anläggning i Sickla med nybyggnation av anläggning för grovrening och försedimentering i Sickla startade elva månader senare än planerat, på grund av utdragen handläggningstid för nödvändigt bygglov. Detta har lett till förseningar i efterföljande arbeten, som förlängts ytterligare av att entreprenören inte kunnat hålla kontrakterad tidplan.

Att förstudien inledningsvis inte var tillräckligt genomarbetad och den systemhandling som togs fram var behäftad med brister har medfört att detaljprojekteringen har behövt göras om vid flera tillfällen. Anläggningens skick var sämre än förväntat vilket inneburit att mer omfattande utredningsarbete behövt göras inför sprängningar i berget.

Totalt är färdigställandet av Sickladelen försenad med tre år jämfört med den tidigare gällande tidplanen, vilket även riskerar att påverka slutförandetiden för avloppstunneln.

Avloppstunneln

Även starttid för tunneln påbörjades vid en senare tidpunkt än beslutad tidplan, januari 2020 istället för april 2018, på grund tidsutdräkten i lov- och tillståndsprocessen. Arbetets utförande är indelat i två entreprenader och båda är pågående. Översvämning och kablar har orsakat försening i den ena entreprenaden, E1 och hantering av förorenade massor i den andra, E2. E2 ligger idag på kritiska linjen för tunnelns genomförande då den i dagsläget inte bedrivs enligt den avtalade tidplanen. Arbete pågår för att minimera förseningen.

Avloppstunneln ligger idag inte på projektets kritiska linje, utan färdigställandetiden är beroende av när andra delar i projektet slutförs.

Händelser i omvärlden

För projektets framdrift har konkurrenssituationen på den regionala marknaden, där flera stora infrastrukturprojekt bedrivs samtidigt, inneburit svårigheter att rekrytera rätt kompetens vilket fått långsammare framdrift till följd.

Pandemin ledde till svårigheter att få rätt resurser på plats, till följd av att länders gränser stängdes, men också begränsningar i hur arbetet kunde bedrivas på plats.

Såväl pandemin som Rysslands invasion av Ukraina har medfört svårigheter med materialtillgång och leveranser.

Åtgärder för att minska konsekvensen av förseningar

Under projektets gång har flera tidsbesparande åtgärder implementerats som inneburit både kortare genomförandetid och därmed också minskad ekonomiska besparingar.

Möjligheterna att avbryta viss del eller senarelägga har också undersökts, som ett led i att minska kostnadsökning och tidsåtgång. Då de delar som ingår i projektet är så tätt sammanhängande med reningsverksfunktionen finns ingen sådan möjlighet. Även om någon del skulle kunnat senareläggas skulle det innebära en fördröjning av genomförandet av den

delen, då viktig kompetens skulle tappas och organisation för projektet i den delen behöva återskapas.

Reviderad tidplan

Sammantaget medför ovan att tidplanen för projektet behöver revideras till senare sluttid.

Efter genomförandet av etapp ett för biolinjerna har tidsplaneringen för de kommande biolinjerna reviderats. Erfarenheter och tidsbesparande åtgärder från första och andra etapperna kommer kunna göras, men samtidigt kan konstateras att den tidplan som beslutades 2017 är för snävt tilltagen. Analyser av produktionsmetoder och optimering av tidsplaneringen genomförs löpande och bedömningen nu är att de återstående etapperna kommer kunna genomföras på kortare tid än de två första, vilket dock ändå innebär en förskjutning framåt i tid för kritisk linje med två år.

Jämfört med ursprunglig tidplan kommer genomförandet av respektive etapp kräva åtta månader längre tid och sista etappen kunna lämnas över till drift under fjärde kvartalet 2031.

Återstående delar av projektet att färdigställa, med beräknad slutförandetid redovisas nedan och i bilaga 1.

Aktivitet	Justerad målsättning
Biolinjer etapp 2	Kvartal 3 2025
Inkoppling SYVAB	Kvartal 4 2027
Sicklaanläggningen färdigställd	Kvartal 2 2028
Biolinjer etapp 3	Kvartal 4 2028
Bortkoppling Bromma reningsverk	Kvartal 4 2028
Biolinjer etapp 4	Kvartal 4 2031

Den reviderade tidplanen innebär att projektets genomförandetid förlängs med två år jämfört med den reviderade tidplanen som beslutades av styrgruppen november 2018.

Med den nya tidplanen ska avloppstunneln färdigställas under 2027, vilket innebär att Bromma reningsverk kommer vara i drift ett år längre än enligt tidigare tidplan. Inkopplingen av flödet från SYVAB genomförs i enlighet med gällande avtal. Den sista etappen av biolinjen färdigställs och lämnas över till drift två år senare än tidigare tidplan och alla biolinjer är

ombyggda 2031. Efter färdigställande återstår överlämning av dokumentation för anläggningen, vilket kräver resurser från såväl SFA som Henriksdals reningsverk.

Ekonomi

För projektet beslutad budget är 9 172 mnkr i prisnivå september 2016, vilket motsvarar 11 363 mnkr i prisnivå mars 2023.

I lägesredovisning till SVOA och Stockholms stadshus AB den 5 maj respektive den 20 juni 2022 redovisades risker för ytterligare kostnadsökningar och fördröjning i projektets genomförande. Prognosen vid det tillfället var 11 800 mnkr i 2022 års prisnivå, utan tillkommande reserv för risker och oförutsett.

Ekonomi i projektet har länge varit pressad och det allvarliga läget har förstärkts under projektets gång, främst på grund av marknadsläget, större reinvesteringsbehov i Henriksdalsanläggningen än som tidigare förutsetts och komplexiteten i att bygga i en befintlig anläggning som är i ständig drift och att tredjemanshanteringen varit mer omfattande än som förutsetts vid tidigare beslut samt prisutvecklingen. Även den förlängda genomförandetiden innebär ökade kostnader för projektet.

Redan 2020 hade hela budgeten för risk och oförutsett intecknats och det konstaterades att projektet skulle ha svårt att hålla budget. Stockholms Stadshus AB uppmanade projektet till en förnyad lägesredovisning till koncernledningen efter det att upphandlingen av biolinjerna etapp 2-4 genomförts och byggarbeten och installationer i Sickla färdigställts. Vid lägesredovisning till Stockholms stadshus AB i juni 2022 konstaterades att priserna på vissa material och råvaror varit exceptionellt de senaste åren och att utöver den höga prisutvecklingen har också en bristande konkurrenssituation i regionen där flera stora infrastrukturprojekt genomförs samtidigt, bidragit till att öka kostnadsnivån för projektet. Bolaget och projektet uppmanades att genomlysra hela projektet efter kostnadsbesparande åtgärder för att stoppa den snabba kostnadsutvecklingen.

Att arbeta med fokus på besparingar i ett komplext projekt där inga delar kan avbrytas eller senareläggas, då de delar som ingår i projektet är så tätt sammanhängande med reningsverksfunktionen, ställer stora krav på att kontinuerligt söka bättre och effektivare lösningar för genomförandet.

Bokförda investeringsutgifter uppgår till 8 160 mnkr per den 31 oktober 2023. Enligt den senaste prognosen i år projektets prognosticerade budget nu 19 500 mnkr i prisnivå mars 2023. Den aktuella prognosen avviker från det reviderade genomförandebeslutet med mer än 15 procent, varför ett reviderat genomförandebeslut behöver fattas för projektet.

Projektets investeringsutgifter fördelas enligt:

• SFAR	12 858 mnkr
• SFAL	3 138 mnkr
• Staber	640 mnkr
Delsumma	16 636 mnkr
• Ränta	1 054 mnkr
• Risk och oförutsett återstående arbeten	1 810 mnkr
Totalsumma	19 500 mnkr

De övergripande orsakerna till den ökade prognosen för genomförandet är:

- Uppdaterade kalkyler för kvarstående delar i projektet
- Kostnadsökningar på grund av det rådande världsläget

- Marknadsläget och konkurrenssituationen i regionen, där kontrakterade priser avviker kraftigt från ursprungliga kalkyler
- Fördröjningar i flera led där bland annat långa handläggningstider vid överklaganden av domar, tillstånd och lov fått följdverkningar i form av stillestånd i projektet och att arbetet utförs i ett högre kostnadsläge
- Sämre skick på befintliga anläggningen, vilket fått till följd att projektet blivit fördröjt i väntan på att reinvesteringar utförts men även att arbetsmetoder som tar längre tid fått användas av säkerhetsskäl
- Omfattningsförändringar
- Räntekostnader
- Förlängd tid innebär kostnader för bl.a projektorganisation över längre tid
- Ekonomiska konsekvenser av aktualiserad riskbedömning
- Tredjemanshantering, då projektets arbeten i berg stört mer än de prognoser som funnits vilket gett ökade kostnader för bland annat alternativa boenden

Kostnadsläget och indexutveckling

På grund av rådande marknadssituation i Stockholmsregionen, där flera stora infrastrukturprojekt bedrivs parallellt, har kontrakt tecknats till väsentligt högre priser än vad som kalkylerats. Som exempel kan nämnas att för avloppstunneln avvek kontraktssummorna för de två kontrakten med 792 mnkr jämfört med kalkylen, för byggarbeten tekniktunnlar och slam avvek den kontrakterade summan med 57 respektive 174 mnkr och för försedimenteringen i Sicklaanläggningen med 402 mnkr. Totalt har de hittills tecknade kontrakten avvikit med över 3 000 mnkr jämfört med tidigare kalkyler.

Till detta kommer att genomförandet av projektet på grund av förseningen hamnat i ett väsentligt sämre kostnadsläge. Indexutvecklingen påverkar direkt i enskilda kontrakt och förseningar på grund av senare start leder i vissa fall till att utförandet hamnar i ett väsentligt sämre kostnadsläge.



Figur 12 Indexutveckling under projektets gång

I flera kontrakt har entreprenörer anmält hinder till följd av väsentligt rubbade förutsättningar och kontraktuella diskussioner pågår.

Som redovisas nedan under respektive delprojekt har omfattningsförändringar samt ändrings- och tilläggsarbeten som varit nödvändiga att besluta om under projektets genomförande inneburit ökade kostnader för projektet. Sammanlagt innebär det ökade kostnader med 4 780 mnkr.

SFAL

Prognosticerad budget för att bygga tunneln från Bromma till Sickla har ökat från 1 450 mnkr i prisnivå september 2016, som beslutades i det reviderade genomförandebeslutet 2017, till 3 138 mnkr i prisnivå mars 2023. Detta beroende på högre kontraktskostnader för genomförandet än vad som kalkylerats främst avseende bergschakt, rörinstallationer, VVS och EI- och styr samt att säkerhetstekniska systemet inte fanns med i den ursprungliga kalkylen. Andra faktorer som påverkat är översvämning som drabbade entreprenaden i Åkeshov och genomförd ledningsomläggning i Liljeholmen. Den förlängda tidplanen innebär även en ökad kostnad då projekt- och byggledning behöver finnas under längre tid samt markhyror för etableringar förlängas.

Tunnelarbetet är indelat i två delar och när kontrakt tecknades 2019 var anbudspriserna betydligt högre än vad som kalkylerats. Anbudssummorna var totalt 792 mnkr över kalkyl och budget. Avvikelsen berodde framförallt på att å-priserna för bergschakt avvek mellan 1,9 och 3,3 gånger jämfört med kalkylen. Utöver det saknades i kalkylunderlaget säkerhetstekniska system vilket inkluderats i förfrågningsunderlag och kontrakt samt behovet av injektering hade ökat med hänsyn till de villkor som satts upp i tillstånd.

Att kostnaden för hantering av bergschakt ökade från kalkyl till kontraktstecknade beror på den generella kostnaden för hantering av bergschakt i Stockholmsregionen, då flera stora infrastrukturprojekt pågår samtidigt.

Total anbudssumma för tunneln ökade därför från den budgeterade 1 188 mnkr till 1 986 mnkr. Projektets reserv för oförutsedda händelser intecknades i och med att kontrakt tecknades.

Utfallet av prognosticerade geologiska förutsättningar för tunneln har medfört utökad injektering och förstärkning.

Tunnelarbetet inleddes drygt två år senare än den ursprungliga tidplanen. Förseningen innebar kostnader för stillestånd och forcering, men också att genomförandet hamnat i ett väsentligt högre kostnadsläge jämfört med ursprunglig planering.

Arbetet ligger idag efter tidplan och delprojektet har en större projekt- och byggledning än budgeterat. Totalt beräknas den ökade kostnaden för det till 62 mnkr.

Totalt innebär indexutvecklingen för tunnelarbetena enligt den uppdaterade kalkylen 493 mnkr, med ackumulerat uttag till och med mars 2023 och för återstående arbeten, och utöver det har krav på ersättning för onormal prisförändring, det vill säga prisökningar utöver index, inkommit och kontraktuella diskussioner pågår.

SFAR

Prognosticerad budget för SFAR har ökat från 5 262 mnkr i prisnivå september 2016, som beslutades i det reviderade genomförandebeslutet 2017, till 12 858 mnkr i prisnivå mars 2023. Det är en svår uppgift att sortera vad som beror av vad i de stora kostnadsökningarna, men det står klart att en stor del av kostnadsutvecklingen kan ses som en effekt av först en pandemi och efter det oroligheter i världen som en konsekvens av kriget i Ukraina. Grunderna till ökningen kan kopplas till flera olika orsaker såsom förseningar på grund av sen tillståndsgivning, försenat genomförande, förlängd tidsplan, större komplexitet i arbetet än vad som förutsatts samt att den befintliga anläggningen i Henriksdal varit i sämre skick vilket lett till mer kostsamma arbetssätt och förseningar samt marknadsläget och prisutvecklingen under de senaste åren.

Enligt aktualiserade beräkningar av priser enligt rådande marknadsläge jämfört med den ursprungliga kalkylen för Sickladelen har prognosen för byggentreprenaden ökat med 1 050 mnkr, installationsfasen med 300 mnkr och index har hittills förändrat prisläget med 230 mnkr.

Efter en översyn av bemanningen har prognosen för projekt- och byggledning, inklusive teknikstöd från SVOA, ökat med 631 mnkr för projektets genomförandetid.

Förstudien inför genomförandebeslut 2015 och det reviderade genomförandebeslutet 2017 var forcerad och underskattade projektets komplexitet, vilket fått följdkonsekvenser under projektets genomförande. Ett exempel på det är tidiga systemhandlingar för ombyggnationen av Henriksdal och Sickla. De togs fram under tidspress och det fanns inte heller möjlighet att projektera för anläggningens skick och de övriga förutsättningarna för ombyggnationen som inte var kända förrän arbetet inleddes och de faktiska förutsättningarna kunde undersökas. Omfattningen av projektet var således underskattad i det tidiga skedet, varför detaljprojektering behövt göras om. Hittills i projektet har kostnaderna ökat med 967 mnkr för projektering jämfört med budget. Trots detta är andelen kostnader för projektering av totalen inte på en högre nivå än den normala nivån för projekt av den här digniteten och komplexiteten, utan den ökade kostnaden beror till största delen på omfattningsförändringar vilka i sig kräver förnyat projekteringsarbete.

Förberedande arbeten, såsom flytt av kablage, iordningsställande av provisorier i form av väggar och portar för att avgränsa arbetsområdet från anläggning i drift saknades i den ursprungliga kalkylen.

För arbetena i såväl Sickla som Henriksdal har mer omfattande och tidskrävande insatser krävts för att säkerställa tillräcklig ventilation och brandsäkerhet under byggtiden, vilket hittills inneburit merkostnader och långsammare arbetssätt.

Den nya huvudnivån som byggts i Henriksdal, med tekniktunnlar som ansluter till den underliggande nivån, har efter detaljprojektering krävt mer omfattande arbete än vad som var klarlagt i den förstudie som låg till grund för prognosen i det reviderade genomförandebeslutet 2017. Den totala kostnadsökningen jämfört med kalkylen prognosticeras till 346 mnkr.

I samband med arbetet med tekniktunnlarna har en omfattande tredjemanshantering krävts, på grund av de störningar som arbetet innebar då arbetet bedrevs nära de boende. Fler personer har behövt evakueras och en tillfällig förskola anordnades under den mest störningsintensiva perioden.

Driftsättningen av etapp 1 i ombyggnationen av biolinjerna drog ut på tiden vilket gav ökade utgifter med 130 mnkr och förseningen gav i sin tur försening med därpå följande kostnader

för andra etappen. Prognosen för kommande biolinjer har reviderats upp med 446 mnkr jämfört med tidigare kalkyl mot bakgrund av de erfarenheter som dragit av den första etappen.

Det komplicerade arbetet har inneburit gränsdragningsproblem mellan de olika entreprenaderna som medfört kostnadsökningar jämfört med de kalkyler som legat till grund för tidigare beslut.

Inom delprojektet har anmälan om väsentligt rubbade förutsättningar gjorts i flera kontrakt på grund av det förändrade kostnadsläget och kontraktuella diskussioner pågår.

Den förlängda genomförandetiden för projektet innebär kostnader i projektet för etableringar och förlängd tid för projektorganisation.

Ekonomiska konsekvenser av den förlängda genomförandetiden

Förlängningen av projektets genomförandetid och senareläggning av genomförande av vissa moment innebär ökade kostnader inom projektet. Då vissa entreprenaders starttider senarelagts, på grund av sena bygglov och följd förseningar, har detta medfört kostnader för såväl stillestånd som förseningar och forceringar. Projektet har också hamnat i ett väsentligt sämre kostnadsläge än om den tidigare beslutade tidsplanen kunnat hållas, då både pandemin och Rysslands invasion av Ukraina inneburit stigande priser och förseningar av materielleveranser. Den förlängda genomförandetiden innebär också i sig en ökad kostnad med 675 mnkr, varav 129 mnkr för staber, 62 mnkr för SFAL och 484 mnkr för SFAR, eftersom projektorganisationen måste vara på plats en längre tid, etableringar inte kan avvecklas som planerat och att ränta fortsätter belasta projektet då anläggningen inte kan lämnas över till driften enligt ursprunglig tidplan.

Sammanfattande förklaringar till kostnadsökningarna

Den enskilt största förklaringen till kostnadsökningen är kostnadsutvecklingen under de senaste åren. För att få en rättvisande bild behöver också de moment som i tidigare kalkyler underskattats ta med. Görs detta är uppskattningen att ca 4 000 mnkr kan förklaras av indexökningar. Till detta ska läggas det överhettade marknadsläget i Stockholm som kan uppskattas till ytterligare 1 500 mnkr. Ej tillräckligt underlag vid beslut, underskattad komplexitet av arbete i befintlig anläggning och att anläggningen är i sämre skick än förväntad står för ytterligare ca 3 000 mnkr. Till detta ska läggas tidsförskjutning, ökad räntekostnad och ytterligare avsatt riskpott summerande till ca 1 800 mnkr.

Kostnadsfördelning över byggtiden

Investeringsutgifternas fördelning över återstående projekttid och kapitalkostnaderna i mnkr fördelas enligt nedan.

	Akkumulerat 2022-12-31	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Summa
Stab	463	33	24	22	20	32	15	11	10	10	640
SFAL	1 167	562	398	396	357	253	5				3 138
SFAR	4 758	1529	1643	1651	1356	801	309	354	288	169	12 858
Summa exkl ränta och risk	6 388	2124	2065	2069	1733	1086	329	365	298	179	16 636
Risk och oförutsett											1 810
Ränta	136										1 054
Summa totalt	6524										19 500

Kvarvarande ekonomiska och tidsmässiga risker

Projektets bedömda behov för reserv för hantering av osäkerheter och risker kopplat till återstående arbete uppgår till 1 810 mnkr. Nivån för riskreserven är anpassad för rådande situation och skede i projektet i förhållande till bedömd omfattning av kvarstående risker och osäkerheter. I bedömningen har tagits hänsyn till hur stor andel av kontrakten som är upphandlade respektive hur mycket som återstår, erfarenhet av hittillsvarande arbete i kontrakt och förvärvade kunskaper om anläggningens skick i de delar som hittills kunnat undersökas.

I bedömningen av osäkerheter och risker ingår ett flertal faktorer som påverkar projektets ekonomi både direkt i att risker faller ut och indirekt genom förseningar och tidsförskjutningar, exempelvis:

- Upphandlingsrisker entreprenader
- Indexutveckling framtida kostnader
- Förseningar och tidsförskjutningar i entreprenader
- Komplicerad samordning och produktionsplanering med förhöjda arbetsmiljörisker
- Stor konkurrens på marknaden om resurser (experter och projektledningsresurser)
- Sena leveranser och materialbrist till följd av världsmarknadsläget
- Fördröjningar på grund av sämre skick i den befintliga Henriksdalsanläggningen
- Försenad bortkoppling av SYVAB

Index för kvarvarande arbeten är svår att prognosticera. I dagsläget har prisutvecklingen stor påverkan på projektet givet förseningarna i genomförandet. Vissa av entreprenadkontrakten medger rätt till kompensation för index, men inte alla. I flertalet kontrakt har frågan väckts genom anmälan om hinder till följd av en extraordinär marknadsutveckling.

Det finns risk att index framöver fortsätter att öka och även om ökningen avstannar har det inneburit att kostnaderna i kontrakt som handlas upp framöver i projektet påverkas.

De återstående delarna som ska byggas om i Henriksdalsanläggningen, och som ligger på projektets kritiska linje, innebär risker både tidsmässigt och ekonomiskt. Redovisad tidplan förutsätter att bygglov beviljas för transporttunnel 8 i Henriksdal, vilken medför att tidplanen för etapp 3 och 4 för biolinjerna kan kortas.

Simulering av index utveckling och konsekvenser av detta

Projektet har gjort en simulering av effekter kopplat till utvecklingen av index framåt. I simuleringen har förutsatts utveckling från dagens 15 % till en utveckling under 2024 motsvarande 12 % för att efter det sjunka med 2 % per år fram till 2028 därefter räknas index med 5 %.

Med ett beräknat utfall av risk och oförutsett ger denna simulering en slutkostnad år 2031 inklusive räntor på 22 500 mnkr.

Markvärde Bromma

Vid det reviderade genomförandebeslutet som fattades 2017 bedömdes markvärdet, vid en samlad bedömning av intäkter och kostnader, vid en tänkt exploatering i Bromma till cirka 2 000 mnkr. Ingen förnyad bedömning har gjorts av Stockholm Vatten och Avfall inför detta beslut.

Åtgärder för att hålla tid och budget

Vid godkännande av lägesredovisningen juni 2022 uppmanade Stockholms Stadshus AB SVOA och SFA att genomlysra hela projektet efter kostnadsbesparande åtgärder för att stoppa den snabba kostnadsutvecklingen. Projektet har därför genomlyst projektets omfattning och möjligheterna till besparingar inom befintligt projekt.

De ingående delarna i projektet är tätt sammanhängande med varandra och förutsättningar för att kunna uppnå de effektmål som ställts upp för projektet och funktionen i reningsverket. Skulle t.ex. sista blocket av ombyggnationen av biolinjerna senareläggas eller avbrytas uppnås inte den kapacitet som krävs för den prognosticerade befolkningsökningen och vid en driftsstörning i någon del kommer inte kraven i miljötillståndet kunna uppfyllas. Borttagande av funktioner är därför inte möjligt. Senareläggning eller avbrytande av vissa delar skulle dessutom leda till konsekvenser i form av förgävesinvesteringar, kostnader för avbrytande av kontrakt och dyrare genomförandekostnad när organisation ska byggas upp i ett senare läge.

Större förändringar av projektets omfattning, såsom borttagande av funktioner i anläggningen, bedöms alltså inte som genomförbara i projektets nuvarande skede.

Samtidigt kan konstateras att en stor del av fördröjningarna härrör sig till faktorer som ligger utanför projektets möjlighet att påverka. Såväl tidsutdräkten när det gäller nödvändiga tillstånd och lov som marknadsläget samt det nya kostnadsläget är risker som fallit ut och påverkat projektets genomförande negativt. Givet hur långt projektet nu kommit kan konstateras att den typen av risker inte förekommer i samma utsträckning.

Ombyggnationen av biolinjerna ligger sedan start på projektets kritiska linje och den försening som uppstod vid ombyggnationen av den första etappen har påverkat projektets sluttid. Orsaken till förseningen var dels att omfattningen av arbetet inte kunde fastställas innan delarna tagits ur drift och kunde besiktigas, dels att överlämningen av den färdigställda

anläggningen drog ut på tiden på grund av problem vid överlämningen till den mottagande driftorganisationen. Förseningen har således direkt påverkan på sluttiden för projektet, även om väsentliga delar såsom inkoppling av SYVAB-flödet och bortkoppling av Bromma reningsverk kan genomföras innan alla delar är helt färdigställda.

Projektet arbetar löpande med att hitta såväl kostnads- som tidsbesparingar utan att tumma på de kvalitetskraven som satts upp. Processen för de nu pågående och kommande biolinjerna har med de lärdomar som dragits från den första kunnat optimeras vilket innebär att de kan genomföras under en kortare tidsrymd än den första etappen (se bilaga 1).

Taxa

Den ökade investeringskostnaden för projektet kommer att finansieras via taxan, likt övriga investeringar inom bolaget. Verksamheten genomför stora investeringar för att säkerställa hög leveranssäkerhet, för att anpassa verksamheten till klimatförändringar och till nya miljö-, kvalitets- och hållbarhetskrav. Taxorna för vatten och avlopp behöver öka över tid för att täcka finansieringskostnader för bolagets investeringar. Bolaget planerar taxorna på kort- och lång sikt för att ligga så nära den nivå som behövs för att täcka sina kostnader (självkostnadsprincipen), inklusive finansieringskostnaderna.

Arbetsmiljöarbete

Två av projektmålen är inriktade på arbetsmiljöarbetet i projektet:

- Antalet arbetsplatsolyckor ska vara lägre än genomsnittet i branschen för motsvarande arbeten
- Ingen ska skadas allvarligt eller förolyckas i projektets arbeten

Det är högt ställda och rimliga mål för projektet. För att säkerställa måluppfyllelse bedrivs ett övergripande och strategiskt arbete med arbetsmiljöfrågorna.

Inom projektet arbetar för närvarande drygt 500 personer dagligen i de olika delarna, fördelat på drygt 20 entreprenörer. Såväl antalet entreprenörer som komplexiteten i att arbeta i en anläggning som är i drift kräver förstärkt samordning för att säkerställa att arbeten samordnas och risker elimineras. För att säkra samordningsfrågor direkt med entreprenörerna där flera entreprenader löper parallellt, finns byggarbetsmiljösamordnare, BAS-U, knutna till projektet.

För att säkerställa att alla har rätt kunskaper och information genomförs utbildningar med alla entreprenörer som ska vara verksamma i anläggningen. Kontinuerliga arbetsmiljöronder genomförs med representanter från projektet, entreprenörerna och i förekommande fall driftsansvariga. För att förenkla rapportering av risker används även en mobilapp, där alla som arbetar i projektet kan rapportera risker i arbetsmiljön. En säkerhetsgrupp samordnar arbetet med att eliminera de risker som rapporterats.

Som ytterligare riskeliminering använder projektet en automatiserad databaserad uppföljning av entreprenörer och underentreprenörer där företag flaggas upp för projektet som inte uppfyller de ekonomiska och sociala kraven för att arbeta i projektet i form av att t.ex. betala arbetsgivaravgifter och skatter.

Projektet har hittills nått de högt ställda målsättningarna, men arbetet måste fortsatt bedrivas med samma fokus och resursförstärkas i takt med att bygghasen intensifieras.

Miljökonsekvenser

Det är en utmaning för SVOA att på ett effektivt sätt klara av att hantera avloppsreningen i en växande stad, samtidigt som de miljömässiga kraven på verksamheten ökar. Det kommer att bli skärpta reningskrav för att minska den negativa påverkan på Östersjön och Mälaren och dagens rening av Stockholms avloppsvatten möter inte framtida miljökrav. Ombyggnaden av Henriksdals reningsverk säkrar avloppsreningen i Stockholm för framtiden. Därefter finns möjlighet till ytterligare utbyggnad av reningsverket. Utöver ökad reningskapacitet innebär projekt förbättrad vattenkvalitet både i Mälaren och i Östersjön.

Miljötillstånd meddelades slutligt av Mark- och miljööverdomstolen den 18 februari 2019 med följande villkor för den färdiga anläggningen:

14. I driftskedet får resthalterna av BOD7, totalfosfor och totalkväve inte överstiga nedan angivna begränsningsvärden.

- a. Resthalten av organiskt material, mätt som biokemisk syreförbrukning (BOD7), får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 5 mg/l.
- b. Resthalten av totalfosfor får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 0,20 mg/l och maximal utsläppt mängd totalfosfor får inte överstiga 27 ton per år räknat som löpande medelvärde över tre kalenderår.
- c. Resthalten av totalkväve får som kalenderårsmedelvärde inte överstiga 6 mg/l.
- d. Resthalten av ammoniumkväve (NH₄-N) får årligen under perioden 1 april till och med 31 oktober inte överstiga 2 mg/l som medelvärde för perioden och per månad. Det senare får dock överskridas två gånger under perioden.

Begränsningsvärdena inkluderar allt bräddat/förbilett avloppsvatten inom Avloppsreningsverket.

Projektet har ett väl utformat strategiskt miljöarbete som syftar till att säkerställa att projektet hamnar på en nivå i miljöarbetet som väl motsvarar stadens miljömål. Styrande dokument har utformats för att säkerställa att de miljöaspekter som berörs av miljötillstånd och annan lagstiftning efterlevs. Aspekter som följs upp och kontrolleras är bl.a. inläckage av grundvatten, länshållningsvatten, varor och kemikalier, avfall samt buller och vibrationer. Dessa aspekter har påverkan på både omgivande miljö och närboende. Kontrollerna genomförs via rondering, KMA-möten och avrapportering och utförs fortlöpande av bygglidare och miljöspecialister.

Som framgår ovan under avsnitt Nuläge; Reningsresultat från första MBR-linjen uppfyller den valda lösningen väl de mål som ställts upp i miljötillståndet.

Kommunikation

Kommunikationsplanen för projektet syftar till att skapa förtroende hos berörda invånare för byggprocessen och minimera kritik baserad på otillräcklig information. I uppdraget ingår också att förmedla bilden av Stockholm som en växande och långsiktigt hållbar storstad". Budskapet är att SFA är ett hållbart miljöprojekt som stödjer Stockholms utveckling.

Målet är att minst 80 % av de berörda (direkt påverkade) ska uppge att de har tillräcklig kunskap om projektet, samt visa acceptans och uppge att de haft tillräcklig information vid rätt tidpunkt, samt att de har vetat vart de kan vända sig för att få svar på sina frågor. De mätningar som gjorts visar att kännedomen om projektet och acceptansen för det är kring 80

procent. Även möten och andra events visar att förståelsen är stor för varför vi genomför projektet.

Målgrupperna för informationen är boende och verksamhetsutövare nära Henriksdals reningsverk, Sicklaanläggningen och utmed tunnelsträckningen, Stockholms stads politiker, myndigheter, förvaltningar och bolag i staden, angränsande kommuner och allmänhet.

Den valda kommunikationsstrategin bygger på största möjliga öppenhet för maximal trovärdighet med fokuserad och noggrant planerad kommunikation för att minimera risken för otydlighet eller missförstånd.

Kommunikationen anpassas efter respektive målgrupps behov. De direkt berörda har högre förväntningar på och större behov av detaljerad information, t.ex. vilka fastigheter som berörs av tunnelsträckningen och var tunga transporter kommer att gå. Övriga målgrupper har sina speciella förväntningar och behov och kommunikationen anpassas därefter.

De valda kommunikationskanalerna omfattar allt ifrån informationsmöten, informationsbrev riktade direkt till de berörda och telefon/SMS-avisering vid sprängningar till information på Stockholm Vattens och Avfalls webbplats, Facebook och projektets Instagram.

Organisation och ansvarsfördelning

SVOAs verkställande direktör är ansvarig för projektets genomförande och rapporterar löpande till styrelsen för Stockholm Vatten och Avfall. Verkställande direktören har tillsatt en styrgrupp med representanter från ägaren, Stockholms Stadshus AB, samt representativa delar från SVOAs linjeorganisation i syfte att samla en grupp med rätt kompetens för beställarrollen och för att stödja projektet i dess arbete med att förverkliga effekt- och projektmål. Projektchefen/avdelningschefen för Stockholms framtida avloppsrening är föredragande vid styrgruppsmötena.

Styrgruppens roll är att vara sammanhållande för projektets genomförande och iklä sig rollen som beställare. I sin roll som beställare av projektet är det styrgruppen som vid behov uppdaterar Projektdirektivet. Styrgruppen sammanträder fem gånger per år eller då verkställande direktör eller projektchefen så påkallar.

Projektchefen är övergripande ansvarig för projektet i sin helhet och är föredragande för styrgruppen. Projektchefen rapporterar till verkställande direktören för SVOA. Projektledning och stödfunktioner bemannas av projektchefen.

I juni 2020 tillsattes en referensgrupp för bevakning av projektet bestående av styrelsemedlemmar ur SVOA. Gruppen tillsattes för att utveckla och fördjupa styrelsens insyn och delaktighet i projektet med uppdraget att för styrelsen löpande bevaka projektet som ett komplement till den nuvarande rapporteringen. Referensgruppen har inte delegerats någon beslutanderätt för projektets verksamhet utan funktionen är begränsad till ett ansvar för fördjupad bevakning av projektet för återrapportering till övriga styrelsen vid behov.

Projektet har rapporterats en till två gånger per år till styrelsen för SVOA genom verkställande direktör och projektchefen.

För att säkerställa att beställare och framtida drifts- och underhållsorganisation har insyn i projektet och en rimlig möjlighet till påverkan har följande kommittéer inrättats.

Teknisk kommitté där frågor kring anläggningarnas detaljutförande avhandlas mellan projektet och brukarna. Ordförande är linjeansvarig chef och föredragande är teknikansvarig. I de fall den Tekniska kommittén inte har samsyn, adresseras frågan till styrgruppen för beslut och i förekommande fall instrueras projektet via en uppdatering av projektdirektivet avseende de förändringar som beställarna efterfrågar.

Driftkommitté där frågor rörande planering och genomförande skall behandlas som behöver koordineras med befintlig verksamhet. Ordförande för kommittén är chefen för driften och föredragande är projektledaren för berört delprojekt.

Ändringskommitté där frågor kring förändringar av kostnadsfördelning mellan delprojekten, utökningar eller förändringar som riskerar påverka projektreserven eller frågor om utökningar i relation till projektdirektiven bereds för beslut i styrgruppen. Ordföranden i kommittén är ordförande i styrgruppen eller den som denne delegerat uppdraget till och föredragande är projektchefen med biträde av berörd delprojektledare.

Extern genomlysning

2019 gjordes, efter uppmaning av Stockholms Stadshus AB, en extern oberoende kvalitetssäkring av projektet. Fokuserade områden för genomlysningen var projekt- och programstyrning, samordning och förändringsledning, risk och incidenthantering, prioritering och hantering av beroenden, intressethantering och kommunikation, uppföljning och rapportering, mål, effekt och nettostyrning samt kompetensdelning och kompetensöverföring. Rapporten redovisades för projektledning, styrgrupp och Stockholms Stadshus AB. Genomlysningen omfattade åtta områden, varav fem var gröna och tre gula. Vid en uppföljande oberoende kvalitetsgranskning under 2020-2021 konstaterades att förutsättningarna för ett framgångsrikt genomförande av projektet hade stärkts.

Uppföljning och rapportering

Projektet, som är en avdelning inom Stockholm Vatten och Avfall, rapporterar framdrift och prognos till styrgrupp, koncernledning och styrelse. Efter senaste årsrapporten från stadens revisorer har beslutats att stärka rapporteringen genom att projektet ska ta fram en årlig lägesrapport, i vilken projektets risker och osäkerheter i relation till projektets bedömning av tid och ekonomi ska beskrivas. Utöver det kommer projektet särskilt beskrivas i samband med bolagets tertialuppföljning som rapporteras till Stockholms Stadshus AB.

Ärendets beredning

Ärendet har beretts av avdelningen Stockholms framtida avloppsrening. Samråd har skett med Stockholms Stadshus AB.

SLUT

Bilaga 1. Övergripande tidplan med kritisk linje och milstolpar