

VD-stab
Sophia Hansson

Styrelsen för Stockholm Vatten VA AB

Projekt Stockholms framtida avloppsrening - Reviderat genomförandebeslut

FÖRSLAG TILL BESLUT

Styrelsen föreslås besluta

- att godkänna reviderat genomförandebeslutet för projekt Stockholms framtida avloppsrening till en kostnad av 8286 MSEK samt 886 MSEK för aktiverade räntekostnader under byggtiden
- att bemyndiga verkställande direktören att teckna avtal och göra erforderliga beställningar inom av styrelsen godkänd investeringsram
- att koncernstyrelsen och kommunfullmäktige föreslås godkänna reviderat genomförandebeslut för projekt Stockholms framtida avloppsrening till en kostnad av 8286 MSEK samt 886 MSEK för aktiverade räntekostnader under byggtiden

Krister Schultz
Verkställande direktör

Stefan Rosengren
Avdelningschef
Stockholms Framtida Avloppsrening

Innehållsförteckning

	Sida
1. Sammanfattning	3
2. Bakgrund	3
2.1 Tidigare beslut i ärendet.....	4
3. Mål och syfte.....	5
4. Projektet - nuläge och förändringar jämfört med tidigare beslut.....	6
4.1 Reningsverk	6
4.2 Ledningsnät	9
4.3 Etappindelning.....	11
4.4 Övriga konsekvenser.....	12
5. Organisation	12
6. Tidplan – med jämförelse med genomförandebeslut 2014.....	13
6.1 Miljötillstånd	14
6.2 Rådighet och detaljplan.....	14
6.3 Byggtiden	15
6.4 Milstolpar	15
7. Ekonomi – med jämförelse med genomförandebeslut 2014	17
7.1 Uppdaterad budget.....	17
7.2 Kapitalkostnad under byggtiden.....	18
7.3 Nuvärdeskalkyl och årliga kapitalkostnader	18
7.4 Kostnader för risk och oförutsedda händelser	19
7.5 Markvärde i Bromma.....	19
7.6 Driftkostnader	19
7.7 Taxepåverkan.....	19
7.8 Besparingsmöjligheter.....	19
7.9 Kostnad för alternativ lösning	20
8. Avgränsningar/påverkan på annan verksamhet	21
9. Risker och osäkerhetsfaktorer	21
10. Miljökonsekvenser	23
11. Kommunikationsplan.....	24
12. Uppföljning/Rapportering.....	24

1. Sammanfattning

Stockholm växer med ca 1,5 % per år, motsvarande 15 000-20 000 personer per år, och är därmed en av Europas snabbast växande städer. Fram till år 2030 beräknas Stockholm växa med motsvarande ett Göteborg. Kring år 2045 beräknas länet att passera tremiljonersgränsen.

Det är en utmaning för Stockholm att på ett effektivt sätt klara av att hantera avloppsreningen i en av Europas snabbast växande städer, samtidigt som de miljömässigt 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.

Byggandet av Stockholms Framtida Avloppsrening innebär en fördubbling av kapaciteten i Henriksdals reningsverk och åtgärder som utvecklar anläggningen till ett av världens modernaste reningsverk. Beslutet innebär även att Bromma reningsverk stängs och en ny avloppstunnel byggs från Bromma till Henriksdal. Projektmålen inkluderade ett renare vatten i Mälaren, minskade utsläpp i Östersjön och att transporter med avloppsslam genom bostadsområden upphör. Nedläggning av Brommaverket skulle bidra till att frigöra mark, vilket skapar möjligheter för nya bostäder.

I det ursprungliga genomförandebeslutet 2014 uppgick budgeten till 5 939 MSEK (prisnivå september 2013) och projektet beräknades vara färdigställt under 2020. Genomförandebeslutet fattades i ett tidigt skede och allt eftersom projekteringen fortskridit har det framkommit att projektets tidplan och budget behövde revideras. Projektet har ökat i omfattning och komplexitet, främst avseende reningsverket, vilket får konsekvenser för både tidsplan och kostnader.

Inför det reviderade genomförandebeslutet har en ny budget tagits fram, baserad på aktuell status avseende omfattning, komplexitet, risker och oförutsedda händelser. Den reviderade investeringsbudgeten för projektet uppgår till 8 286 MSEK. Till detta kommer räntekostnaden under byggtiden som aktiveras och därmed kommer att ingå i avskrivningsunderlaget. Räntekostnaden uppgår till 886 MSEK för perioden 2016-2024.

Den reviderade tidplanen bedöms nu som realistisk och ger tillräcklig tid för att projekteringen skall kunna göras effektivt samtidigt som genomförandet ges rätt förutsättningar för att klara höga målsättningar avseende arbetsmiljö och utan planerade forceringar av arbeten.

En genomlysning av projektorganisationen har skett och resulterade i ett antal förbättringsförslag som har inarbetats i rutiner och arbetsmetodik. Projektet rapporterar löpande till styrgruppen, där ägaren Stockholms Stadshus AB är representerade, och till bolagets styrelse.

2. Bakgrund

Stockholm växer med ca 1,5 % per år, motsvarande 15 000-20 000 personer per år, och är därmed en av Europas snabbast växande städer. Fram till år 2030 beräknas Stockholm växa med motsvarande ett Göteborg. Kring år 2045 beräknas länet att passera tremiljonersgränsen.

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 kommer att medföra skärpta reningskrav för kväve och fosfor för reningsverken då följande situation råder:

- Östersjön och Mälaren mår dåligt.
- Utsläppen av framförallt kväve och fosfor till Östersjön kan inte fortsätta som idag - utsläppen måste minska kraftigt.
- Dagens rening av Stockholms avloppsvatten möter inte framtida miljökrav.

- Brommaverket och Henriksdalsverket står inför nya renings- och miljökrav som verken inte kommer att kunna leva upp till.

För Stockholm Vattens avloppsreningsverk utgör stadens tillväxt och de skärpta kraven en stor utmaning, som kommer att medföra stora investeringar i såväl reningsverken i Bromma och Henriksdal, som i det delägda reningsverket i Himmerfjärden (SYVAB).

Mot bakgrund av de stora investeringarna som måste genomföras i reningsverken och önskemålet att bygga bostäder i Bromma har frågan om Bromma reningsverks fortsatta verksamhet utretts. Av en exploateringsstudie som gjordes under år 2012 framgår att en nedläggning av Bromma reningsverk skulle möjliggöra ett stort antal nya bostäder kring Brommaplan.

2.1 Tidigare beslut i ärendet

Arbetet med att utreda den framtida avloppsreningen i Stockholm påbörjades 2012. Följande övergripande beslut har fattats i frågan:

Utredningsbeslut rörande Västerorts framtida avloppsrening. De alternativ som utreddes var:	
1. Brommaverket finns kvar och byggs ut för skärpta krav och för att minska påverkan på omgivningen	
2. Brommaverket läggs ner och avloppsvattnet leds till en ny plats där ett nytt verk byggs	
3. Brommaverket läggs ner och avloppsvattnet leds till Himmerfjärdsverket som byggs ut för denna belastning	
4. Brommaverket läggs ner och avloppsvattnet från Västerort leds till Henriksdalsverket som byggs ut för denna belastning	
Stockholm Vattens styrelse	2013-03-07
Koncernstyrelsen	2013-03-19 (anmälan)
Kommunstyrelsen	2013-04-17 (anmälan)

Inriktningsbeslut rörande Västerorts framtida avloppsrening. Den valda inriktningen innebar att Brommaverket 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 på rening och för att minska påverkan på omgivningen.	
Stockholm Vattens styrelse	2013-09-04
Koncernstyrelsen	2013-10-14
Kommunstyrelsen	2013-11-13
Kommunfullmäktige	2013-12-02

Genomförandebeslut för projektet Stockholms Framtida Avloppsrening som innebar en fördubbling av kapaciteten i Henriksdals reningsverk och åtgärder som utvecklar anläggningen till ett av världens modernaste reningsverk. Beslutet innebar även att Bromma reningsverk stängs och en ny avloppstunnel byggs från Bromma till Henriksdal. Projektmålen inkluderade ett renare vatten i Mälaren, minskade utsläpp i Östersjön och att transporter med avloppsslam genom bostadsområden upphör. Nedläggning av Brommaverket bidrar även till att frigöra mark, vilket skapar möjligheter för nya bostäder.

Beslutad budget uppgick till 5 939 MSEK (prisinivå september 2013) och beräknades vara färdigställt under 2020.

Stockholm Vattens styrelse	2013-12-11
Koncernstyrelsen	2014-03-17
Kommunstyrelsen	2014-05-14
Kommunfullmäktige	2014-05-26

Genomförandebeslutet fattades i ett tidigt skede och allt eftersom projekteringen fortskred framkom att projektets tidplan och budget behövde revideras som en följd av ökad omfattning och komplexitet. Flera av de risker som identifierades i genomförandebeslutet föll ut med negativ påverkan på kostnader och tidplan. Under hösten 2015 konstaterades så stora förändringar i projektet att en grundlig översyn erfordrades och i december 2015 presenterades en fördjupad nulägesrapport för bolagets styrelse. Denna rapport visade på både kostnadsökningar och förskjutningar i tidplanen och rapporten utgör grund för detta reviderade genomförandebeslut. Följande ärende fokuserar därmed främst på förändringar jämfört med det ursprungliga genomförandebeslutet.

3. Mål och syfte

Projektet syftar till att stödja stadens vision om ”Ett Stockholm för alla”, som omfattar fyra sammanhållande teman för stadens framtida utveckling samt ett antal väsentliga karaktärsdrag om hur det är att bo, verka och besöka Stockholm år 2030. Infrastrukturen skall anpassas till den växande stadens krav på utrymme. En nedläggning av Brommaverket bidrar till att frigöra mark och tillmötesgår därmed stadens behov av byggbar mark. Samtidigt möjliggör det en miljömässig och ekonomiskt hållbar utveckling av avloppsreningen i Stockholm så att staden kan utvecklas på ett bra sätt.

Stockholms framtida avloppsrening innebär att:

- Stockholm Vatten skapar en miljömässigt hållbar och kostnadseffektiv avloppsvattenrening som möter morgondagens utmaningar.
- Stockholm Vatten bygger ett av världens modernaste avloppsreningsverk för att släppa ut betydligt renare vatten i Östersjön.
- Verksamhetens påverkan på omgivningen minskar – färre personer störs av transporter, buller och lukt.
- Ett stort markområde vid Brommaplan frigörs för kommande bostadsproduktion.
- Projektet möjliggör fortsatt utveckling för kommande generationer.

4. Projektet - nuläge och förändringar jämfört med tidigare beslut

För att möjliggöra en nedläggning av Bromma reningsverk krävs, förutom anläggningen av en tunnel mellan Bromma reningsverk och Henriksdals reningsverk, även en omfattande om- och utbyggnader av Henriksdals reningsverk.

Henriksdals reningsverk har sedan starten 1941 genomgått ett flertal stora utbyggnader för att anpassas till rådande miljökrav. Under 1990-talet gjordes en stor utbyggnad av reningsverket för att möta skärpta krav och en ökad belastning. Verket dimensionerades då för en belastning om 650 000 personer som förutsågs inträffa år 2025. Idag är ca 850 000 personer anslutna och kapaciteten behöver utökas. Den senaste stora utbyggnaden var 2011, då grovreningen flyttades in i berget för att minska påverkan på omgivningen i form av buller och luktstörningar.

Henriksdals reningsverk har en mycket bra lokalisering genom sin närhet till Saltsjön och de goda vägförbindelser som finns genom Södra länken.

Utöver den ökade anslutningen från Bromma reningsverk och Västerort ansluts även det forna Eolshällsverket. Henriksdals reningsverk dimensioneras och byggs ut för beräknade flöden och belastningar år 2040, från nuvarande upptagningsområde och de tillkommande, Västerort och Eolshäll. Dimensionerande flöden har beräknats utifrån den faktiska anslutningen år 2012 och prognoser för befolkningsutvecklingen i anslutna kommuner. Därtill kommer flöden avseende dagvatten och klimatfaktorer.

Det finns goda utbyggnadsmöjligheter i berg vid Henriksdal och Sickla, vilket ger förutsättningar för utbyggnad även efter år 2040. Framtida generationer har därmed möjligheter att bygga ut verket för en fördubbling av befolkningen.

Projektet drivs nu som två delprojekt, **Reningsverk** och **Ledningsnät**.

4.1 Reningsverk

Henriksdals reningsverk kommer att byggas ut till en kapacitet om ca 1 620 000 personer, vilket beräknar täcka expansionsbehovet i regionen fram till år 2040. Utbyggnaden sker till stor del inom befintliga volymer, vilket möjliggörs genom införandet av membranfiltrering i den biologiska reningen. Henriksdals reningsverk består av två anläggningsdelar, Sickla- och Henriksdalsanläggningen. Sicklaanläggningen ligger under Hammarbybacken i anslutning till Södra Länken och Henriksdalsanläggningen ligger i Henriksdalsberget vid Danvikstull. I både Sickla och Henriksdal finns idag aktiva reningsprocesser och båda anläggningarna kommer att byggas ut. Ombyggnaden av Henriksdals reningsverk, som kommer att ske i etapper under det att verket är i drift, förutsätter noggrann planering och samverkan med drift- och underhållsorganisationen på reningsverket.

Fördubblingen av kapaciteten i Henriksdal kommer att ske dels genom att införa ny teknik i den biologiska reningen där membranfiltrering ersätter sedimentering och dels genom att en ny grovrening och sedimentering byggs i Sickla. Stora åtgärder görs också, bland annat avseende elförsörjning, för att förbättra den befintliga standarden och få ett reningsverk som hänger ihop i en helhet.

I Sickla kommer stora mängder berg att tas ut för att göra plats för en ny försedimentering samt en ny pumpstation för att lyfta upp vattnet från den nya tunneln från Bromma. Vattnet leds därefter vidare till Henriksdal för den fortsatta reningsprocessen. Trots denna stora utbyggnad finns det plats för avloppsreningsverksamheten att fortsätta växa i berget i Henriksdal och Sickla. I befintlig bergnivå kan anläggningen i Sickla byggas ut med till exempel ett biologiskt reningssteg för ytterligare 500 000 personer. Detta tillfredsställer behovet av avloppsrening i Stockholm under lång tid framöver.

Till skillnad från Bromma ligger Henriksdalsverket inklusive Sicklaanläggningen till största delen i berg, vilket gör verksamheten betydligt mindre störande för omgivningen. Slamhanteringen kommer att förbättras med förtjockning av slam i nya bergutrymmen samt en ny slamavvattningsanläggning ovan mark med slamutlastning till lastbil i berg. Befintlig slamutlastning utomhus i Sickla kommer alltså att flyttas in i Henriksdalsberget och minska den totala påverkan på omgivningen från Henriksdal. Flytten av slamutlastningen från utomhussilos i Sickla till ventilerade bergutrymmen i Henriksdal kommer att förbättra närmiljön i Hammarby Sjöstad. Då utfarten från slamutlastningen ansluter direkt till Lugnets trafikplats kommer i framtiden inga transporter av slam och annat att ske på lokalgator, vilket är fallet i dag. Efter ombyggnaden av Henriksdals reningsverk kommer Stockholm Vatten att ha ett av världens effektivaste reningsverk i sin storleksklass.

Även Eolshäll leds till Henriksdal och det medför en ökad anslutning till Henriksdals reningsverk. Det minskar belastningen på Himmerfjärden. Med denna lösning minskar antalet anslutna till Himmerfjärdsverket med ca 100 000 personer och en befintlig bräddpunkt från ledningsnät byggs bort då Eolshälls pumpstation ansluts till den nya tunneln.

Resultatet av projektet är att vattnet till Saltsjön blir renare och bräddningar till Mälaren färre. Utsläppen av kväve och fosfor kommer att minska betydligt när reningsverket i Henriksdal är färdigställt. Membrantekniken innebär att mängden partiklar och mikroplaster till recipienten kommer att minska avsevärt och filtreringen öppnar också för möjligheten att i framtiden rena avloppsvattnet från till exempel läkemedelsrester. Vid kraftiga regn sker idag utsläpp av delvis orenat avloppsvatten i Mälaren men med den nya tunneln kommer huvudelen av dessa utsläpp till Mälaren att upphöra.

4.1.1 Anläggningstekniska åtgärder avseende reningsverk

Förslaget omfattar följande åtgärder vid dimensioneringshorisonten år 2040 samt för en befolkning i Stockholm på 1 621 000 personer:

- Inloppspumpstationer för inloppen från Brommatunneln samt från Farsta och Årsta byggs i berget i Sickla. I Bromma pumpstation installeras högspänningssumpar och ny kompletterande grovrening byggs i berget i Sickla. Denna består av hålsilar, renshantering, doseringsutrustning och mottagningsstation med upplösningstankar för heptahydrat, luftat sandfång och sandtvätt. Nya försedimenteringsbassänger, anpassade för långtgående kemisk rening, anläggs i berget i Sickla. Sickla anläggningen är utformad för att kunna byggas ut efter 2040 med exempelvis ett biologiskt reningssteg. Avloppsvattnet rinner med självfall från Sickla till Henriksdal där fortsatt rening sker. Befintliga tunnlar mellan Sickla och Henriksdal bedöms i nuläget vara tillräckliga, men detta behöver utredas ytterligare.
- Befintlig renshantering i Henriksdal kommer att ersättas av renstvättpressar för en mer effektiv hantering av avskiltat rens. Den biologiska reningen kommer att uppgraderas till en ny processlösning för långtgående kväve- och fosforrening och ny maskinutrustning installeras som ger en flexibel och robust reningsprocess. Eftersedimenteringen ersätts med membranfilter, vilket ökar tillgängligheten på reningen och ger en bättre avskiljning av partiklar, bakterier samt mikroplaster och ger goda förutsättningar för att implementera en framtida rening av läkemedelsrester. Installation av membranfilter innebär dock en ökad energiförbrukning jämfört med idag. Befintlig sandfilteranläggning i Henriksdal anpassas för behandling av förbilet avloppsvatten, vid flöden > 10m³/s, som inte behandlas biologiskt.

- Slamhanteringen uppgraderas med förtjockning av primär- och överskottsslam i nya bergutrymmen i Henriksdal. En ny slamavvattningsanläggning byggs upp på Henriksdalsberget, som ansluter till nya slamsilos med slamutlastning i berget. En mottagningsstation för externt organiskt material för rötning anläggs. Slamtankarna byggs om för ett framtida införande av hygienisering av slam med värmeförsörjning via värmepump.
- Hela elsystemet för Henriksdals reningsverk kommer att uppgraderas och reningsverket kommer att matas från två håll. Spänningen till verket kommer att uppgraderas från 11 kV till 36 kV för att säkra stabil och långsiktig leverans av elkraft. Kraftmatningen kommer att ske från två oberoende källor till två olika anslutningspunkter i anläggningen. En ny nivå i Henriksdalsberget anläggs där ny elutrustning installeras. Detta möjliggör byte av elsystem under drift utan att störa pågående reningsprocess. Driften av reningsverket säkerställs med nya reservkraftaggregat, där nyckelutrustning kan drivas med reservkraft i händelse av strömbortfall. Automationssystemet för reningsverket kommer att uppgraderas och ventilationssystemet kommer att byggas ut för att tillgodose arbetsmiljön i anläggningen och försörja reningsprocessen med luft. All luft från reningsverket kommer att ledas till skorsten.

4.1.2 Utökad omfattning och ökad komplexitet avseende reningsverk

Sedan genomförandebeslutet har projektets omfattning ökat. En del av förändringarna är resultatet av en djupare analys av reningsverket, bland annat med hänsyn till framtida klimatpåverkan och belastningar. Detta har medfört att Sicklaanläggningen har dimensionerats upp för att hantera ett högre flöde.

Under projektets gång har det konstaterats att den befintliga elanläggningen måste uppgraderas parallellt med att reningsverket byggs ut. Det utbyggda reningsverket behöver även ventilationsluft från en ny tunnel mot Lugnets trafikplats.

För att kunna tillgodose förutsättningarna för slambehandlingen måste det förtjockade slammet förvärmas för att kunna pumpas till rötkammare. Det erfordras också åtgärder för att i framtiden kunna införa slamhygienisering. Dessa åtgärder är svåra att göra i efterhand och måste utföras i samband med projektet. Detta innebär ombyggnationer under befintliga slamtankar samt värmeförsörjning via värmepump.

För Sicklaanläggningen har nya personalutrymmen med verkstad och laboratorium i ny byggnad utanför berganläggningen samt en ny reservkraftsbyggnad tillkommit. I samband med detta har avvecklingen av befintlig slamavvattningsbyggnad och slamutlastning tillkommit för att möjliggöra nya byggnader.

Komplexiteten i ett optimerat genomförande har även föranlett tillkommande transporttunnlar mellan befintlig och ny anläggning. Analys av byggbarheten av anläggningen har även föranlett förändringar i utförandet avseende nya påslag, schakt och spont ner till Bromma pumpstation.

Ombyggnationen av Henriksdalsanläggningen har även den ökat i omfattning på grund av komplexiteten i att bygga om en anläggning som är i drift. En viktig del i detta är införandet av arbetstunnlar för bygget av membranläggningen och den nya nivån med tekniktunnlar.

Arbetstunnlarna innebär en utökning av omfattningen men samtidigt en optimering av genomförandet, med minimal störning på drift och underhåll samt områden utanför arbetsområdet. Genom att spränga nya tunnlar under befintlig anläggning har rivningsmassor och byggmaterial enklare kunnat transporteras in och ut ur anläggningen, utanför driftområdet.

Den nya nivån ovan befintlig anläggning, kallad tekniktunnlarna, anläggs som en del i arbetet med att byta ut befintligt elsystem och säkra upp framtida kraftmatning. Befintligt elsystem är i stort behov av uppgradering, det saknas i dag reservdelar till utrustningen och systemet är sårbart. Att bygga om och uppgrader befintligt elsystem under drift, inom befintliga elrum och tillgängliga utrymmen i berganläggningen, har bedömts som mycket kostsamt och komplicerat. Samtidigt identifierades behovet att för anläggningen uppgradera kraftmatningen från 11 kV till 36 kV.

En kritisk del i den biologiska reningen är returslampumpstationen som i sig är beroende av membransystemet. Vid tidpunkten för genomförandebeslutet i 2014 var membransystemet inte upphandlat varför slutlig lösning ej var fastlagd. Under detaljprojektering med membranleverantör framkom att omfattningen på returslampumpstationen behövde utökas för att erhålla en önskad funktion.

För Sicklaanläggningen krävs avsevärt större insatser än tidigare bedömningar för att åstadkomma avsett resultat. Ytterligare bergtunnlar behövs för att säkra produktionstakt och säkerhet i utrymning.

I Henriksdal tar utrustningen mer plats än vad som ursprungligen var antaget och det är även relativt komplicerade arbeten för att skapa ytterligare plats i berget. Här krävs också större förberedelser för att klara genomförandet i den befintliga anläggningen samtidigt som reningsprocessen pågår. För att klara nuvarande utsläppsvillkor för Henriksdal under ombyggnadstiden så måste byggnation ske i flera steg.

Sammantaget innebär den utökade omfattningen och den ökade komplexiteten att SFA-projektet tar ett helhetsgrepp på reningsverket för att säkra driften av anläggningen under projektets genomförande. Genom att samordna det reinvesteringsbehov som finns i reningsverket i dag med SFA-projektets kan nödvändiga investeringar optimeras i tid och omfattning. Dessa reinvesteringar görs inom ramen för bolagets ordinarie investeringsbudget.

Reinvesteringarna i Henriksdals reningsverk hade varit nödvändiga oavsett SFA-projektet. Genom att samordna med projektet kan arbetet planeras och genomföras rationellt och effektivt, vilket ger ett mervärde för Stockholm Vatten och för alla i Stockholm.

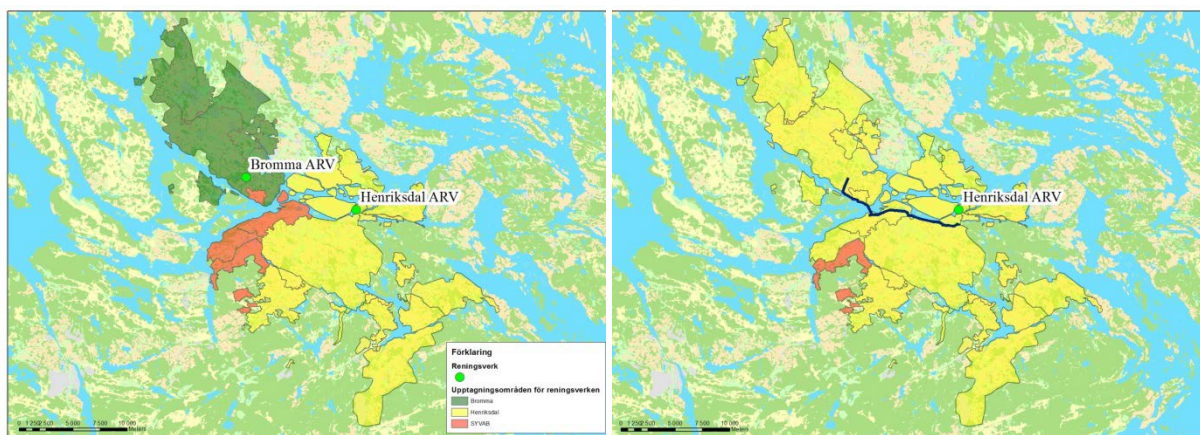
4.2 Ledningsnät

Projektet innebär en nybyggnation av en 14 km lång tunnel från Bromma/Eolshäll till Henriksdals reningsverk, ny-och ombyggnation av tre pumpstationer längs sträckan (Smedslätten, Mälarpassagen och Eolshäll) samt ledningar vid Mälarpassagen. Ett antal nu befintliga pumpstationer i Brommaområdet kan komma att läggas ner. Den föreslagna tunnelsträckningen är vald för att få så bra geotekniska förutsättningar som möjligt och kommer att, när så är möjligt, läggas under befintliga tunnlar för att minska intrånget i fastighetsmark och effekterna av grundvattenpåverkan.

Det finns många tunnlar i Stockholm och nya byggs löpande för att möta behoven av ny infrastruktur i den växande staden. Med dagens teknik finns förutsättningar att kraftigt begränsa påverkan på ovanliggande fastigheter. För att ytterligare minska påverkan på privata fastigheter dras tunneln huvudsakligen under park- och gatumark och under tunnlar som redan finns. De planerade arbetena för tunneln kommer att påverka boende, verksamheter och miljön under byggtiden. Det som kommer att bestå och vara synligt när byggnationerna är klara är servicenedfarter till tunneln samt en ny ventilationsskorsten i Smedslätten.

Stockholm Vatten gör noggranna riskanalyser och tar största möjliga hänsyn till boende och andra berörda genom hela projektet. Alla fastigheter som berörs kommer att genomgå en besiktning före och efter arbetet.

Befintligt och framtida avrinningsområde redovisas i figur 2, där Bromma och del av befintlig anslutning till Himmerfjärdsverket, SYVAB, leds till Henriksdal.



Figur 2: Befintligt avrinningsområde (t.v.) samt framtida avrinningsområde för SFA (t.h.).

4.2.2 Utökad omfattning och ökad komplexitet avseende ledningsnät

Tunneln är förberedd för ett flöde om $18 \text{ m}^3/\text{s}$ år 2120 jämfört med planerat $10,5 \text{ m}^3/\text{s}$ 2040 och Bromma pumpstation, som lyfter vattnet från tunneln till anläggningen i Sickla, har nu dimensionerats för ett flöde om $9 \text{ m}^3/\text{s}$, vilket är en ökning med 50 %. Detta får också till följd att Sicklaanläggningen har anpassats för att hydrauliskt klara $16,5 \text{ m}^3/\text{s}$, också det en ökning med 50 %.

För tunneln har utredningar visat att marken på flera delsträckor är känslig för sättningar vilket kommer att kräva ökade tätningsåtgärder men framför allt tid för att säkerställa att tunneln är tillräckligt tät före driftsättning.

4.3 Etappindelning

Etapp 1

Den första etappen, startades i maj 2015 i Henriksdal och genomförs inom ramen för nu gällande miljötillstånd. Etappen omfattar ombyggnad av en linje i den biologiska reningen till membran, ny kraftförsörjning och ny slamhantering. Dessa arbeten syftar till att öka kapaciteten, förbättra driftsäkerheten och minska påverkan på omgivningen runt om Henriksdals avloppsreningsverk. Dessa är åtgärder som behöver genomföras även utan en ökad belastning från Bromma. Anmälan om utbyggnad av etapp 1 inom ramen för befintligt miljötillstånd lämnades in till Miljöförvaltningen i november 2014.

Etapp 2

För den andra etappen behövs nytt miljötillstånd. I denna etapp ingår byggnation av tunneln mellan Bromma och Sickla. I Henriksal omfattar etapp 2 ombyggnad av övriga sex linjer i den biologiska reningen samt två nya utloppstuber. Den nya anläggningen i Sickla byggs ut med nya pumpstationer från tunnarna, ny grovrening och ny försedimentering. För att Bromma reningsverk skall kunna rivas måste 5 av 7 linjer i Henriksdal vara ombyggda samt tunneln och Sicklaanläggningen färdigställda.

Tillståndsansökan för etapp 2 lämnades in 13 juli 2015 till Mark- och miljödomstolen. Tillståndsansökan är omfattande och motsvarar fyra pärmars konsekvensbeskrivningar, tekniska beskrivningar etc. Tillståndet syftar till att möta skärpta krav och öka kapaciteten i Henriksdalsverket så att Bromma reningsverk kan läggas ner.

4.4 Övriga konsekvenser

Vid Henriksdals reningsverk används idag fjärrvärme för uppvärmning. Detta medför att all producerad biogas kan uppgraderas till fordonsgas. I och med att Bromma läggs ner minskar tillgänglig rötkammarvolym med 18 000 m³. Rötkammarvolymerna vid Henriksdals är tillräcklig för dagens slam och ger också utrymme för att tillsätta energirikt externt organiskt material vid överkapacitet i rötkammarna. Ingen rötning av matavfallsslurry kommer att ske vid Henriksdals reningsverk. Total biogasproduktion från Henriksdals reningsverk i utbyggd anläggning kommer att vara ca 30 MNm³/år. Önskas biogasproduktionen ökas ytterligare krävs andra åtgärder och det finns möjlighet att bygga ytterligare rötkammare vid Henriksdals reningsverk.

Nerläggningen av Bromma reningsverk innebär att Norrenergis utvinning av värmeenergi från det renade avloppsvattnet från Bromma kommer att upphöra. Samtidigt ökar möjligheten för ytterligare uttag och försäljning av värmeenergi i avloppsvattnet från Henriksdal.

5. Organisation

Stockholm Vattens verkställande direktör är ansvarig för projektets genomförande och rapporterar i denna sin roll löpande till styrelsen för Stockholm Vatten. Verkställande direktören har tillsatt en styrgrupp med representanter från ägaren (Stockholms Stadshus AB) samt representativa delar från Stockholm Vattens 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 Projekt mål. Projektchefen 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 Stockholm Vatten. Projektledning och stödfunktioner bemannas av projektchefen.

För att säkerställa att beställare och framtida drift- och underhållsorganisation har insyn i projektet och en rimlig möjlighet till påverkan har följande kommittéer instiftats:

Teknisk kommitté där frågor kring anläggningarnas detaljutförande avhandlas mellan projektet och Brukarna. Ordförande är linjeansvarig chef. Teknikansvarig är föredragande.

I de fall som den Tekniska kommittén inte har samsyn, så adresseras frågan till styrgruppen för att besluta och i förekommande fall instrueras projektet via en uppdatering av projektdirektivet avseende de förändringar som beställarna efterfrågar.

Driftkommitté där frågor rörande planering för genomförandet skall behandlas och där detta behöver koordineras med befintlig verksamhet. Ordförande i kommittén är chefen för driften. Projektledaren för berört delprojekt är föredragande.

Ändringskommitté där frågor kring förändringar av kostnadsfördelningen mellan delprojekten, utökningar eller förändringar som riskerar påverka projektreserven eller frågor om utökningar i relation till projektdirektivet beredas för beslut i styrgruppen. Ordförande i kommittén är ordförande i styrgruppen eller den som denne delegerat uppdraget till. Föredragande är Projektchefen med biträde av berörd projektledare för respektive delprojekt.

Under projektchefens ledning drivs sedan de två delprojekten Stockholms framtida avloppsrening – Reningsverk (SFAR) och Stockholms framtida avloppsrening – Ledningsnät (SFAL).

Den externa projektgenomlysning bolaget lät genomföra vid årsskiftet 2015-2016 resulterade i ett antal förbättringsförslag som projektorganisation därefter inarbetat i rutiner och arbetsmetodik i syfte att säkerställa ett effektivt, säkert och ändamålsenligt arbetssätt. Ett tydligt exempel är kommittéerna som nämns ovan, andra exempel är ny uppdaterad projektplan och en projekthandbok som beskriver hur arbetet i projektet ska bedrivas. Andra exempel är en fastställd beslutsprocess, en gemensam och övergripande tidsplanering och en gemensam och övergripande kalkyl där alla delar finns samlade.

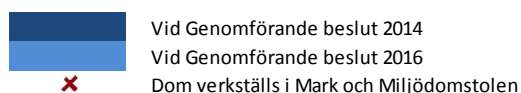
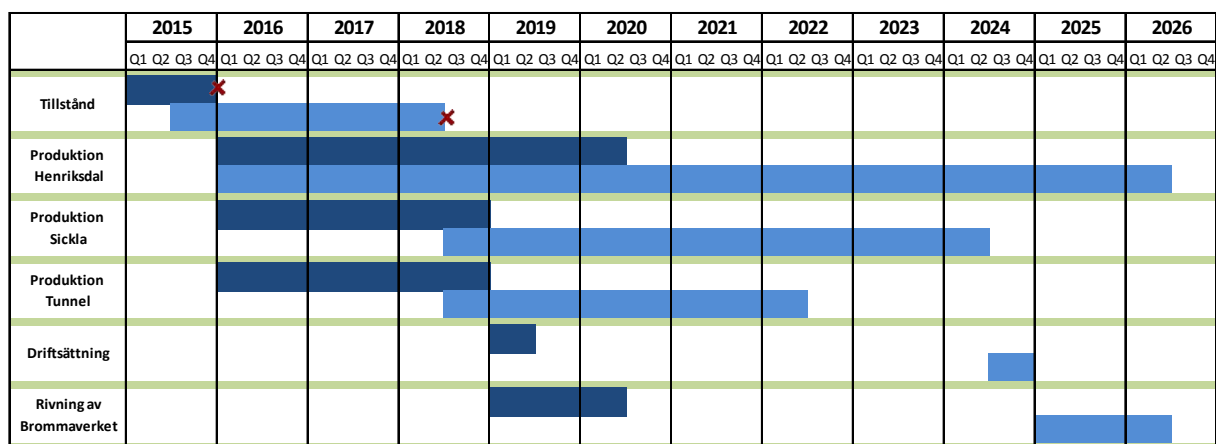
6. Tidplan – med jämförelse med genomförandebeslut 2014

Den tidplan som presenterades vid genomförandebeslutet 2014 var forcerad. Detta medförde att underlagen för projekteringen var bristfälliga och har fått omarbetas i vissa delar. Tidplanen för projektet i det ursprungliga genomförandebeslutet var att projektet skulle vara slutfört 2020. Sedan dess har tillståndsansökan lämnats in, stadsbyggnadsnämnden har startat detaljplaneärenden och byggnationen som görs inom befintliga tillstånd i Henriksdal har påbörjats. Parallellt med detta har detaljprojekteringen för etapp 2 fortsatt. Om tillstånd erhålls från Mark- och miljödomstolen i april 2018, vilket i dagsläget uppskattas vara den tidigaste möjliga tidpunkten, är bedömningen att överledningen från Bromma kan starta i december 2024, att jämföras med förstudiens bedömning december 2018.

Mot bakgrund av ovanstående är slutsatsen att den tidplan som finns angiven i kommunfullmäktiges beslut från maj 2014 behöver revideras. Den justerade tidplanen utgår från en bedömning av när de tillstånd som behövs tidigast kan vara på plats. I alla stora och komplexa byggprojekt finns risken för att bland annat överklaganden gör att tillståndsprocessen tar längre tid än beräknat. Själva bygget planeras i dagläget utifrån att tillstånden är klara i april 2018 och projektet kommer löpande att uppdatera den bedömningen så att projekteringen kan genomföras så effektivt som möjligt.

Som tidigare beskrivits har projektets omfattning och komplexitet ökat, vilket även får konsekvenser för tidsplanen. Den reviderade tidplanen bedöms nu som realistisk och ger tillräcklig tid för att projekteringen skall kunna göras effektivt samtidigt som genomförandet ges rätt förutsättningar för att klara höga målsättningar avseende arbetsmiljö och utan planerade forceringar av arbeten.

Hur dessa förändringar påverkat projektets tidplan ses i nedanstående bild och avsnitten nedan beskriver mer i detalj förändringarna.



6.1 Miljötillstånd

Tillståndsansökan lämnades in till Mark- och miljödomstolen i juli 2015. Därefter har domstolen kungjort ansökan och skickat den på remiss för synpunkter till statliga myndigheter och kommuner som berörs av ansökan. Domstolen har också lämnat fastighetsägare och andra sakägare möjlighet att inkomma med synpunkter.

Ett par hundra synpunkter har inkommit och överlämnats till Stockholm Vatten att bemöta.

Det yttrande som Stockholm Vatten upprättar för att bemöta inkomna synpunkter beräknas vara klar att lämna till domstolen i slutet på november 2016. Därefter kommer domstolen troligen att ha ytterligare en så kallad remissrunda innan det är dags för en muntlig domstolsförhandling.

Den muntliga domstolsförhandlingen är planerad att äga rum under senvåren 2017, förutsatt att alla väsentliga frågor blir utredda under nästa remissrunda. Det är ett och ett halvt år senare än vad som antogs i det ursprungliga genomförandebeslutet 2014.

Dom från Mark- och Miljödomstolen beräknas komma under hösten 2017 där villkoren för projektet fastställs. För att arbetet ska kunna påbörjas krävs att domstolen i sin dom beviljar så kallad verkställighet vilket troligen inte meddelas förrän planprocessen om rådighet/ledningsrätt, som löper parallellt med ansökan, är klar.

Mark- och miljödomstolens dom kan överklagas till högre instans. Beroende på omfattningen av eventuella överklagande kan ärendet försenas med 1-2 år. Om inget överklagande sker och verkställighet beviljas så kan byggstart vara möjlig i början av 2018.

6.2 Rådighet och detaljplan

Projektet behöver planstöd som underlag för rådighet och byggnation av anläggningar. Stadsbyggnadskontoret handlägger ärendet. Samråd för detaljplanerna har hållits under oktober och november 2016. Beslut i nämnd eller fullmäktige väntas under tredje kvartalet 2017. Eventuella överklaganden går först till Länsstyrelsen och därefter till Mark- och miljödomstolen.

Rådighet för tunneln hanteras genom ledningsrätt och även detta beslut kan överklagas. Första instans för detta är Mark- och miljödomstolen.

I bästa fall kan rådighets- och detaljplanebeslutet vara klart tredje kvartalet 2017. Vid överklagande finns det dock stor risk för en försening med upp till två år.

6.3 Byggtiden

Byggnationen är påbörjad i Henriksdal och förberedande arbeten genomförda. En stor del av ombyggnaden i första etappen i Henriksdals reningsverk har kunnat startas inom ramen för nuvarande miljötillstånd, vilket gör att tidplanen blir något mer rymlig. I en förlängd tidplan finns bättre möjligheter att utnyttja vunna erfarenheter från ombyggnaderna i första etappen för att optimera genomförandet i kommande etapper.

I förstudien som låg till grund för genomförandetbeslutet 2014 var byggtiden för Sickla kraftigt underskattad. Ny planering visar på en byggtid som är 6 år i stället för 3 år. Med denna förändring blir byggtiden i Sickla en kritisk tid i projektet. Arbetet med att finna metoder för att göra produktionen mer effektiv pågår kontinuerligt.

Tunnelns byggtidplan bedöms i dagsläget inte kritisk i planeringen. Genomförda utredningar har visat på risk för tillkommande tid för tätning av tunneln och utvärdering av att tätningen är tillräcklig. Detta finns det utrymme för i den reviderade tidplanen.

6.4 Milstolpar

I tabellen nedan beskrivs de beräknade tidpunkterna för målen enligt det ursprungliga genomförandebeslutet 2014 och jämförs med de mål som projektet idag arbetar efter. Text i fetstil visar milstolpar som är passerade.

	Aktivitet	Mål	Justerad målsättning	Dagsläge	Prognos/utfall
1	Genomförandebeslut KF	Maj 2014			Klart
2	Systemhandling framtagen	Jan 2015		Klart. Vissa delar arbetas om utifrån besparingsmöjligheter	Jan 2015
3	Tillståndsansökan lämnas in	Aug 2014	Juni 2015	Klart	Lämnades in 13 juli 2015
4	Upphandling membranläggning	Feb 2015		Klar	Kontrakt skrevs feb 2015
5	Byggstart Henriksdal etapp 1 inom befintliga tillstånd	Dec 2015	April 2015	Klart	Maj 2015
6	Tillstånd erhålls	Dec 2015	April 2018	Risk att tidpunkten förskjuts framåt med upp till två år	
7	Byggstart Sickla	Dec 2015	April 2018	Styrs av tillståndsprocessen	
8	Byggstart Tunnel	Dec 2015	April 2018	Styrs av tillståndsprocessen	
9	Driftsättning avklarad provdrift Henriksdal bioblock 1		Aug 2019		
10	Start Etapp 2		Aug 2019	Styrs av tillståndsprocessen och provdrift Etapp 1, bioblock 1.	
11	Ny Slamhantering Henriksdal	Dec 2018	Dec 2018	Upphandlingar startade	
12	Driftsättning	Dec 2018	Maj 2024	Avser nödvändiga system för överledning av Bromma	
11	Rivning Bromma klart	Juni 2020	2024		
12	Henriksdal klart, alla linjer ombyggda		2026	Avser etapp 4, de sista 3 bioblocken	

7. Ekonomi – med jämförelse med genomförandebeslut 2014

Nuvarande prognos för projektet överstiger den budget om 5 939 MSEK (prisnivå september 2013) som beslutades av kommunfullmäktige 2014. Underlagen för det ursprungliga genomförandebeslutet var framtagna mycket tidigt i processen, vilket medförde att utformningen av anläggningen och processtekniken inte var färdigutredda när beslutet togs.

Efter beslutet 2014 har projektorganisationen arbetat vidare med att ta fram lösningar och planera arbetet mer i detalj. Projektet har ökat i omfattning och komplexitet samt haft ett riskutfall som inverkar negativt på den projektbudget som beslutades 2014.

I december 2015 presenterades en fördjupad nulägesrapport för styrelsen som visade att utökningar av projektets omfattning medfört kostnader om 600 MSEK (prisnivå september 2015). Till detta kommer ökad komplexitet jämfört med förstudien vilket ökat kostnaderna med ytterligare 600 MSEK (prisnivå september 2015). Totalt har 1 200 MSEK därmed tillkommit i kalkylen.

Posten för risk och oförutsett beräknades vid den tidpunkten behöva ökas med 800 MSEK, från 540 MSEK till totalt 1 340 MSEK (prisnivå september 2015). Efter en sådan ökning skulle riskreserven uppgå till ca 20 procent av projektbudgeten. Total projektprognos uppgår då till 8100 MSEK (prisnivå september 2015) vilket ska jämföras med genomförandebeslutets budget om 5939 MSEK (prisnivå september 2013).

Prognosen enligt den fördjupade nulägesrapporten kan summeras enligt följande:

Summering prognos SFA [MSEK]	Beslutad budget	Prognos December 2015	Kommentar
Projektbudget	5 399		
Riskreserv och oförutsett	540		
Beslutad budget SFA, prisnivå september 2013	5 939		
Beslutad budget SFA, omräknad till prisnivå september 2015	6 100	6100	
Tillkommande för ökad omfattning		600	
Tillkommande för ökad komplexitet		600	
Tillkommande riskreserv och oförutsett		800	(540+800=1340 MSEK)
Totalsumma, inklusive riskreserv och oförutsett, prisnivå september 2015.		8 100	

7.1 Uppdaterad budget

Inför det reviderade genomförandebeslutet har en ny budget tagits fram, baserad på aktuell status avseende omfattning, komplexitet, risker och oförutsedda händelser. I tabellen nedan redovisas den nya budgeten med jämförelse mot ursprungligt genomförandebeslut 2014 och den fördjupade nulägesrapporten från december 2015.

Summering prognos SFA [MSEK]	Genomförande- beslut 2014 Prisnivå September 2013	Fördjupad nulägesrapport 2015 Prisnivå September 2015	Reviderat genomförande- beslut 2016 Prisnivå September 2016
Projekt, ledning, stab, administration	393	254	380
Henriksdal, inklusive projektering och byggledning	2 895	3 046	3160
Sickla, inklusive projektering och byggledning	789	2 043	2 102
Tunnel, inklusive projektering och byggledning	1 322	1 417	1 450
Totalsumma SFA	5 399	6 760	7 092
Riskreserv och oförutsett	540	1 340	1 194
Totalsumma, inklusive riskreserv och oförutsett	5 939	8 100	8 286

7.2 Kapitalkostnad under byggtiden

Under projektets genomförandetid kommer räntan på lånade medel att aktiveras, en vanlig hantering vid större investeringsprojekt. Vid beräkningen av räntekostnaden under byggtiden har räntan beräknats till 2,0 % för hela perioden. Detta ger 886 MSEK i aktiverade räntekostnader för perioden 2016-2024. Motsvarande beräkning av räntekostnaden under byggtid för det ursprungliga genomförandebeslutet 2014 ger en ränta om 630 MSEK att aktivera.

7.3 Nuvärdeskalkyl och årliga kapitalkostnader

Nuvärdeskalkylen är beräknad enligt Stockholm Stadshus ABs mall. Som utgifter (negativa kassaflöden) redovisas SFA projektets investeringsutgifter samt vilken ränta som aktiveras på projektet. Som utgift redovisas också ökade drift- och underhållskostnader orsakade främst av ökade kostnader för energi och kemikalier.

Som inkomster (positiva kassaflöden) redovisas inkomster för försäljning av mark Bromma reningsverk. Som inkomster redovisas också löpande inkomster för befintliga och nya kunder. Antagande har gjorts om att SFA projektet är en förutsättning för att ansluta fler kunder, därför har hela inkomsten från nya kunder tagits med under hela investeringsperioden. Från befintliga kunder redovisas endast den ökning av taxa som krävs för att finansiera SFA projektet.

Alla priser har räknats upp med 2% årlig inflation. Diskonteringsränta är satt till 5% vilket motsvarar stadens avkastningskrav.

En taxeökning på 13% eller 1,3 kr/m³ baserat på 2015 års prisnivå ger ett positivt nuvärde.

Det innebär att taxan i kalkylen höjs med 3,25 % årligen under perioden 2021-2024. Därutöver har taxan höjts med 2 % årligen för att täcka inflationsförväntningarna.

Den årliga kapitalkostnaden efter att investeringen är slutförd uppgår till ca 231 MSEK. Kapitalkostnaden består av räntor, 31 MSEK, och avskrivningar ca 200 MSEK. Avskrivningstiden för investeringen följer gällande redovisningsregler och stadens riktlinjer. Räntan för kapitalkostnaden har antagit uppgå till 2,0 % för hela perioden.

Det negativa resultatet 2025 möts upp av försäljningen av marken i Bromma.

7.4 Kostnader för risk och oförutsedda händelser

I den ursprungliga projektbudget som beslutades av kommunfullmäktige i maj 2014 avsattes 10 %, 540 MSEK, för oförutsedda kostnader. Detaljnivån vid genomförandebeslutet i maj 2014 motsvarade tidig förstudienivå och erfarenhetsmässigt brukar en riskreserv om 40-50 % erfordras i motsvarande skede vilket innebär att den avsatta summan för oförutsedda utgifter var otillräcklig.

Under 2015, i anslutning till projektorganisationens etablerande, har ett arbetssätt för riskhantering enligt branschpraxis införts. Risker och tillhörande åtgärder har identifierats. Riskanalysen har uppdaterats under hösten, dels i dialog med driftledningen för Henriksdals reningsverk, dels utifrån att tidplanen har reviderats och förlängts. Tidigare var många risker kopplade till att tidplanen var alltför pressad, samtidigt som risker relaterade till pågående drift i Henriksdal inte hade identifierats fullständigt.

Den nu föreslagna projektreserven uppgår till 1194 MSEK eller 17 %, vilket erfarenhetsmässigt motsvarar en lämplig nivå för nuvarande projektskede.

7.5 Markvärde i Bromma

Exploateringsvärdena har generellt ökat ganska kraftigt sedan underlaget för genomförandebeslutet togs fram. Vid en samlad bedömning av intäkter och kostnader vid en tänkt exploatering i Bromma har dock en något försiktigare bedömning gjorts och värdet förväntas därför ligga kvar på ca 2 miljarder SEK.

7.6 Driftkostnader

Drift- och underhållskostnader har beräknats till 302 MSEK för år 2024 för reningsverket motsvarande SFA-projektets lösning. Detta är en ökning med 15 MSEK/år jämfört med dagens processlösning, uppräknad till 2024 års belastningsnivå. Jämförelsen sker då mot kostnaden för Bromma och Henriksdal, inklusive kostnaden för att rena avloppsvatten från Stockholm i Himmerfjärdsverket.

I genomförandebeslutet 2014 var drift- och underhållskostnaden beräknad till 280 MSEK för år 2021. Skillnaden till 302 MSEK kan härledas till en förlängd tidplan med ökad belastning samt förtydligande kring omfattningen av projektet. Drift- och underhållskostnad för tunneln med anslutande anläggningar ingår även i beräkningen.

I tidigare beräkningar har byte av membranfilter räknats som en driftkostnad. Byte av membranfilter sker efter utgången teknisk livslängd och hanteras därmed som en reinvestering inom ramen för bolagets ordinarie investeringsbudget.

7.7 Taxepåverkan

Den ökade investeringen för projektet skall finansieras av taxan och en höjning med ca 1,3 kr/m³ utifrån 2015 års prisnivå har bedömts nödvändig. I dag kostar 1 m³ ca 10 kr.

Det innebär att taxan i kalkylen höjs med 3,25 % årligen under perioden 2021-2024. Därutöver har taxan höjts med 2 % årligen för att täcka inflationsförväntningarna.

7.8 Besparingsmöjligheter

Allteftersom projektet har utvecklats, med en ökad omfattning och ökad komplexitet, har även möjliga kostnadsbesparingar analyserats.

Tunneln har dimensionerats för ett högt framtida flöde och det har diskuterats om dimensionerande flöde bör reduceras. Det finns betydande osäkerheter i prognoserna av befolkningstillväxten och framtida klimatpåverkan med ökade regnmängder. Vid dimensioneringen av ett så viktigt huvudsystem i avloppshanteringen måste därför tillräckliga marginaler finnas i dimensioneringen. Tunneln beräknas vara i drift minst 100 år och kan svårigen byggas ut i senare skede. En tänkbar besparing på 100 Mkr bedöms med detta resonemang inte som lämplig. En sådan besparing skulle dessutom medföra ökade risker för bräddningar vilket inte är förenligt med projektmålen.

Maximala flödet för Bromma pumpstation har justerats upp med 50 % sedan de inledande förstudierna, från 6 till 9 m³/s. Dimensionering har gjorts med utgångspunkten att förväntat flöde år 2040, som uppgår till 10,5 m³/s, skall klaras. Med de dimensioneringsprinciper som används är flödet kanske ändå i underkant. Dimensioneringen utgår härvid från att viss dämning kommer att ske i tunneln som jämnar ut flödestopparna. Efter 2040 räknar vi med att reningsverket ändå kommer att behöva anpassas för nya krav och att flödet då kan anpassas efter då gällande prognos. Vissa förberedande arbeten kommer att göras för en framtida ökning av flödet. Sickla anläggningen har dimensionerats för ett maximalt flöde om 11 m³/s med bibehållen reningsfunktion. Hydrauliskt kan 16,5 m³/s passera anläggningen, som en förberedelse för framtida utbyggnader. Här har projektet bedömt nivån i planerad anläggning utifrån nuläget med möjligheter för en framtida utbyggnad. Kostnadsbesparingar resulterande i en lägre hydraulisk kapacitet är inte lämpliga.

En förbättring av elkraftförsörjningen med ökad spänningsnivå, från 11 till 36 kV, matning från två håll och reservkraft planeras och finns som projektmål. Då anläggningen är ett huvudsystem där konsekvenserna vid fel kan bli stora bedömer projektet att det inte är lämpligt att göra avkall på driftsäkerheten och därmed överge målet om förbättrad elkraftförsörjning.

Projektet har analyserat genomförandet som ska ske parallellt med drift av en befintlig anläggning. I analysen har konstaterats att tillkommande tunnlar behövs för att skydda anläggningsdelar i drift och personal samt för att säkra arbetsmiljö. Detta innebär tillkommande bergarbeten jämfört med vad som tidigare antagits, men samtidigt stora kostnadsbesparingar i form av minskad mängd kostsamma temporära installationer samt minskade arbetsmiljörisker. Genomförandet av projektet sker då utanför befintliga driftområden med minimal påverkan på befintlig drift. Detta medför att genomförandet kan planeras optimalt och minskar risken för förseningar. Arbetsmiljö och driftsäkerhet är viktiga projektmål. Sammantaget har tillkommande tunnlar bedömts som nödvändiga för att uppfylla god arbetsmiljö och minimera arbetsmiljörisker, båda viktiga projektmål, och det är därför inte realistiskt att överge målet.

Sammantaget innebär det att möjligheter för besparingar utan att äventyra projektets långsiktiga kapacitets-, miljö- och klimatmål bedöms som begränsade. Vissa åtgärder har tillkommit som i sig har inneburit en ökad omfattning men samtidigt en väsentlig besparing i ett förenklat genomförande. Projektet arbetar kontinuerligt med att hitta effektiviseringar och besparingar för att nå projektets finansiella mål.

7.9 Kostnad för alternativ lösning

Parallellt med arbetet att revidera budget och tidplan för projektet har utredningen avseende det alternativ som innebar utbyggnad av Bromma uppdaterats och slutsatsen av kostnadsjämförelsen är densamma nu som när inriktningsbeslutet togs 2013; det mest effektiva sättet att utveckla avloppsreningen i Stockholm, ur ett samlat ekonomiskt perspektiv, är att lägga ner Bromma reningsverk och överleda avloppsvattnet till ett utbyggt reningsverk i Henriksdal.

8. Avgränsningar/påverkan på annan verksamhet

I det ursprungliga genomförandebeslutet omfattade SFA-projektet de tekniska lösningar för reningsprocessen som krävs för att kunna hantera en ökad belastning och skärpta reningskrav. I övrigt räknades med att befintlig standard i Henriksdals reningsverk skulle vara tillräcklig.

Det reviderade genomförandebeslutet innefattar nu en komplett genomgång av hela reningsverket med anpassning för nya krav på arbetsmiljö, säkerhet och omgivningspåverkan. Dessa åtgärder hade behövt göras på Henriksdal oberoende av SFA-projektet och skulle då finansierats av Stockholm Vattens ordinarie investeringsbudget. För avdelning avloppsrening inom Stockholm Vatten investeras under projektperioden ca 100 MSEK årligen i anläggningarna.

I Sickla innebär detta en ny grovrening i med tillhörande rens- och sandhantering samt transportvägar. Anslutningen mot Henriksdalsanläggningen, de befintliga Sicklatunnlarna, renoveras. I Henriksdal byts befintlig renshanteringskvarn ut mot renstvättpressar. Hydrauliken in till försedimenteringsbassängerna förbättras och en ny silstation, som används vid höga flöden från Nackainloppet, anläggs.

Den biologiska reningen uppgraders med ny maskinutrustning och betongväggarna i eftersedimenteringsbassängerna, som kommer att användas i membranläggningen, renoveras. I samband med detta anläggs en ny arbetstunnel under eftersedimenteringen för att kunna genomföra arbetet utan att påverka driften av anläggningen.

Befintlig elanläggning uppgraderas och infrastrukturen för en uppgraderad matning med 36 kV anläggs på en ny nivå i tekniktunnlarna, vilket möjliggör renovering av befintlig el under drift. Slambehandling uppgraders med en ny anläggning för förtjockning, avvattning och utlastning i berg i Henriksdal. Befintligt automations- och VVS-system uppgraderas

Gränsdragningen mellan uppgradering av komplexa befintliga system, såsom el, automation och VVS, och system tillhörande projektet är svår men kan härledas till ökad belastning och nya anläggningsdelar och därigenom särskiljas. SFA-projektet utför åtgärderna vilka alltså finansieras helt eller delvis av ordinarie investeringsbudget.

9. Risker och osäkerhetsfaktorer

Stora byggprojekt innehåller många arbetsmoment där förhöjda arbetsmiljörisker föreligger och allvarliga arbetsplatsolyckor är tyvärr inte ovanliga. Ombyggnaden av Henriksdal är ett sådant stort och komplext projekt. Flera entreprenörer kommer arbeta sida vid sida inom ett begränsat utrymme, samtidigt som den ordinarie verksamheten på Henriksdal måste fungera utan störningar.

Stor vikt läggs därför på samordning med Henriksdals ordinarie verksamhet samt på skadeförebyggande åtgärder tillsammans med entreprenörerna. Samordningen löses med kontinuerliga möten samt arbetsmeddelanden som skickas till driften när man utför ett nytt arbete inom deras verksamhetsområde. Arbetsmeddelandet tar bl.a. upp diverse risker samt samordning och logistik. Det skadeförebyggande arbetet innebär bl.a. en introduktion och information för samtlig personal beträffande säkerhet, arbetsmiljö och risker. Inför varje moment kommer det även att ske en riskanalys och arbetsberedningar. Projektet har för närvarande arbetsmiljöingenjörer med ansvar för arbetsmiljöfrågor i planering, projektering respektive genomförandet.

Vid genomförandebeslutet 2014 sammanfattades de riskanalyser som genomförts i linje med Stockholms stads projektstyrningsmetodik för projektet. Syftet med riskanalysen var att identifiera behov av ytterligare analyser samt identifiera och klassa risker som kan störa eller fördyra projektet påtagligt.

Riskarbetet fortgår kontinuerligt med en avrapportering varje månad. Risker som kan påverka tid och ekonomi rapporteras till Styrgrupp tillsammans med förslag på åtgärder för riskminimering.

Identifierade risker från 2014 samt hur bedömningen av dessa risker ser ut idag framgår av tabellen nedan.

	Identifierade risker vid genomförandebeslutet 2014	Bedömning av risk inför genomförandebeslut 2016
1	Osäkerhet kring handläggningstiden i Mark och miljödomstolen, vilket har en direkt koppling till byggstart för tunneln, Sicklaanläggningen och Henriksdalsverket.	Projektet bedömer att tillstånden tidigast kan vara klara april 2017 efter det finns en risk för överklagande av dom. Ett års ytterligare förskjutning är idag inlagt i tidplan.
2	Risker med en snäv tidsplan, vilket kan leda till en forcering av projektet och bidra till kostnadsökningar.	Ny tidplan är utformad utifrån noggranna beräkningar så att projektet kan genomföras utan onödiga risker både vad gäller tid och ekonomi.
3	Risker som avser upphandling av de entreprenader som krävs för ett 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.
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 redan i ett tidigt skede.	Risken är omhändertagen.
5	Anläggning av tunnel inom tätbebyggt område. Tunnelsträckningen är därför vald för att 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.
6	Igensättning av membran kan medföra en 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 exempelvis bortfall av ström.	Risken är omhändertagen och anläggningen är designad utifrån dessa förutsättningar.
7	Att det finns miljörisker som är förknippade med utsläpp av orenat avloppsvatten eller metangas under byggtiden. Genomförandet av projektet kommer att 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.	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 risken ytterligare, ex, tekniktunnlar och arbetstunnel.
8	Arbetsmiljö och störningar på omgivningen under produktion, exempelvis vid sprängning, materialhantering såväl som transporter vid tunneldrivning. Handlingsplan för att minimera	Omhändertaget, är exempel på förutsättningar som ligger till grund för planeringen.

	bland annat buller, vibrations- och trafikstörningar ska upprättas av entreprenören.	Av största vikt och är faktorer som i många fall regleras i upphandlingen.
9	Överprövning av upphandling, tillstånd, beslut o.s.v., leder till förseningar och störningar.	Se punkt 3
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 under året har medfört att risken för ytterligare förändringar successivt minskats.

10. Miljökonsekvenser

Det är en utmaning för Stockholm Vatten att på ett effektivt sätt klara av att hantera avloppsreningen i en av Europas snabbast växande städer, samtidigt som de miljömässigt 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.

Projektets miljökonsekvensbeskrivning (MKB) har via Mark- och miljödomstolen (MMD) skickats ut för granskning och synpunkter till sakägare och myndigheter. Ingen myndighet har pekat på brister i MKB utan anser att tillstånd kan beviljas men yrkar på att vissa synpunkter beaktas. De synpunkter som inkommit från myndigheterna är önskemål om förtydliganden om åtaganden när det gäller ledningsnätets kapacitetsförbättring (brädd och tillskottsvatten), och villkorsförslag när det gäller halter på det renade avloppsvattnet. Länsstyrelsen önskar också ett förtydligande om hur tunnelens grundvattenpåverkan kommer att följas upp.

Naturvårdsverket yrkar på att kraven på kväverening skall skärpas från 6 till 5 mg/l totalkväve. Avskiljningen av kväve är 86 % vid en totalkvävehalt på det utgående avloppsvattnet på 6 mg/l och 88 % vid en halt på 5 mg/l. Den faktiska kvävebelastningen kommer att minska både i recipienten Saltsjön och i Himmerfjärden då Himmerfjärdsverket (SYVAB) avlastas med 1/3 av nuvarande volym när avloppsvattnet som idag går dit leds om till Henriksdalsverket.

Naturvårdsverket yrkar även på att kraven på fosforrening ska skärpas från 0,2 mg/l till 0.15 mg/l totalfosfor. Kravet på fosforreningen har sin grund i att utsläppen av fosfor så som det beskrivs i MKB inte kommer att minska jämfört med dagsläget. Det är i sig riktigt och beror på att Stockholm Vatten under lång tid underskridit gällande villkor om (0,3 mg/l) då utsläppen motsvarat 0,15 mg/l. Beräkningen av utsläppta mängder som redovisas för år 2040 baseras på villkoret 0,2 mg/l. Henriksdals reningsverk kommer även fortsättningsvis att drivas så bra som möjligt med marginal till de föreslagna begränsningsvärdena. Vare sig utsläppta mängderna ökar eller minskar något i ett längre perspektiv kommer recipientstatusen inte att påverkas då utsläppen av Henriksdal utgör mindre än 10 % av fosforbelastningen på recipienten. Fosforavskiljningen är 96,5 % vid en utgående halt på 0,2 mg/l och 97,4 % vid en totalfosforhalt på 0,15 mg/l.

En positiv följeffekt av tunnelsträckningen är att stora bräddar av avloppsvatten till Klubbenområdet och Nockebysund, områden som bägge ligger i Östra Mälarens Vattenskyddsområde, kan byggas bort. Volymen bräddvatten till Mälaren mer än halveras. Stockholm Vattens beräkningar av kostnaden för att bygga bort dessa bräddar utan tunnel, genom magasin och/eller dupliceringar, visar att det skulle bli upp till 50 % dyrare och att tunneln bara sett ur detta perspektiv är VA-tekniskt lönsam. Tunneln gör även att framtida anslutningar från söderort blir enklare och billigare än andra alternativ.

11. Kommunikationsplan

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 samt förmedla Stockholm Vattens vision: "Tillsammans för världens mest hållbara stad". Budskapet är att SFA är ett hållbart miljöprojekt som stödjer Stockholms utveckling.

Målet är att minst 80 % av de som berörs av projektet ska uppleva att de har tillräcklig kunskap om projektet, att de fått tillräcklig information vid rätt tidpunkt och att de vetat vart de kan vända sig för att få svar på sina frågor.

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, brev riktade direkt till de berörda och telefon/SMS-avisering till information på Stockholm Vattens webbplats, Facebook och Youtube.

12. Uppföljning/Rapportering

Projektet utgör en omfattande investering och är att definiera som ett stort projekt enligt kommunfullmäktiges investeringsregler.

Projektet följs upp och redovisas separat i bolagets normala ekonomirapportering vid budget, tertialrapportering, flerårsprogram och årsbokslut samt i verksamhetsberättelse.

Projektets framdrift, status och eventuella avvikelser skall rapporteras till styrelsen minst 2 gånger om året på ordinarie styrelsemöten.

Rapportering till styrgrupp sker månadsvis enligt följande:

1. **Lägesrapport, tidplan och framdrift**
Respektive delprojekt samt "Tillstånd" och "Mark och avtal"
2. **Ekonomi**
Rapportering på en övergripande nivå med utfall, årsbudget och totalbudget per projekt
3. **Risk**
Projektets fem största identifierade risker bedöms utifrån Tid och Ekonomi
4. **Kvalitet**
Genomgång av avvikelser per delprojekt
5. **Säkerhet, hälsa och miljö**
6. **Teknikkommitté**
7. **Driftkommitté**
8. **Ändringskommitté**
9. **Upphandlingar och kontrakt**
Redovisning av pågående entreprenader, upphandlade entreprenader samt pågående entreprenadupphandlingar
10. **Tvister**
11. **Organisation/Personal**
12. **Beslutsärenden**

Projektorganisationen har beredskap för att, vid behov, analysera, sammanställa och rapportera förutsättning och/eller resultat för delar av projektet alternativt för hela projektet. Sådan rapportering kan påkallas av större förändringar i förutsättningar för projektets framdrift eller efter önskemål från styrelse, ägare eller myndigheter.

Investeringskalkyl												
Mnkr	År	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
Utgifter*												
Investeringsprojekt SFA		-393 194	-602 035	-1 338 495	-1 719 823	-1 403 176	-963 676	-1 205 549	-790 587	-352 487		-8 769 022
Investeringskostnad ränta		-11 750	-21 411	-42 379	-72 767	-101 722	-132 287	-156 882	-169 250	-177 755		-886 203
Ökade drift/underhållskostnader							-17 474	-18 015	-18 574	-19 150	-19 743	-92 956
Summa negativa kassaflöden*		-404 944	-623 446	-1 380 874	-1 792 590	-1 504 898	-1 113 436	-1 380 446	-978 411	-549 391	-19 743	-9 748 181
Inkomster**												
Försäljning av mark Bromma										1 912 148		1 912 148
Försäljning av mark Bromma (SVAB)										478 037		478 037
												0,0
Delsumma investeringsinkomster		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2 390 185,1	0,0	2390185
Löpande inkomst befintliga kunder		0	0	0	0	0	30 012	60 625	91 849	123 699	126 173	432 358
Löpande inkomst nya kunder		4 793	9 850	15 184	20 806	26 728	35 767	46 183	58 042	71 415	79 233	368 002
Löpande inkomst, grannkommuner befintliga kunder		0	0	0	0	0	11 346	22 919	34 724	46 764	47 699	163 452
Löpande inkomst, grannkommuner nya kunder		1 812	3 724	5 740	7 866	10 105	13 522	17 459	21 943	26 998	29 954	139 123
Delsumma löpande inkomster/intäkter		6 604	13 574	20 924	28 672	36 833	90 648	147 186	206 558	268 877	283 059	1 102 935
Summa positiva kassaflöden*		6 604	13 574	20 924	28 672	36 833	90 648	147 186	206 558	2 659 062	283 059	3 493 120
Nettokassaflöde exklusive restvärden		-398 339,7	-609 872	-1 359 949	-1 763 918	-1 468 066	-1 022 789	-1 233 260	-771 853	2 109 670	263 316	
Restvärden***												
Restvärde 1											8 824 558,9	
Summa restvärden											8 824 558,9	
Nettokassaflöde - inkl. restvärden		-398 339,7	-609 872	-1 359 949	-1 763 918	-1 468 066	-1 022 789	-1 233 260	-771 853	2 109 670	9 087 875	
Nettonuvärde, diskontering 5%		71 627										

Resultatanalys												
Mnkr	År	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Summa
Resultatpåverkan bolag												
Löpande inkomster/intäkter		6 604	13 574	20 924	28 672	36 833	90 648	147 186	206 558	268 877	283 059	1 102 935
Drifts- och underhållskostnader		0	0	0	0	0	-17 474	-18 015	-18 574	-19 150	-19 743	-92 956
Internränta											-183 350	-183 350
Avskrivningar				-2 511	-19 491	-19 491	-25 944	-64 770	-134 253	-156 114	-172 511	-595 085
Avskrivningar Ränta							-31 010,8	-31 010,8	-31 010,8	-31 010,8	-31 010,8	-155 054
Summa resultatpåverkan bolag		6 604	13 574	18 413	9 181	17 342	16 219	33 390	22 721	62 602	-123 557	56 311

*Negativa kassaflöden, dvs utflöden av pengar, anges med negativa tecken (minustecken) före beloppen

**Positiva kassaflöden, dvs inflöden av pengar, anges med positivt tecken

***Restvärden, dvs ekonomiska konsekvenser som inträffar efter kalkylperiodens slut (från år 11 och framåt, blir kassaflöde år 10)