

Handläggare

Investerings
Byggnads- och processprojekt
Pierre Morel

Till

Styrelsen för Stockholm Vatten AB

Projekt 410936 Uppgradering av UV östra och västra Norsborg – Reviderat inriktningsbeslut

FÖRSLAG TILL BESLUT

Styrelsen föreslås besluta

- att för projekt 410936 Uppgradering av UV östra och västra Norsborg fatta reviderat inriktningsbeslut och bevilja utökning av den indikativa totalbudgeten med 42 mnkr, med en ny indikativ totalbudget om 95 mnkr.
- att bemyndiga verkställande direktören att teckna erforderliga avtal

Christian Rockberger

Verkställande direktör

Jenny Bengtsson
Avdelningschef Investering

Sammanfattning

Projektet syftar till att säkerställa att Norsborg vattenverk under samtliga driftförhållanden kan leverera dricksvatten med fullgod kvalitet, kvantitet och barriärverkan. Projektet svarar mot bolagets ambitionsnivåer för dricksvatten. Åtgärden bedöms minska risken för att byggnation av ett nytt råvattenintag, till en uppskattad investeringskostnad på upp mot 3 mdkr i dagens penningvärde, krävs.

Projektet är under utvärdering inför eventuell framtida inkludering i program SFV men slutligt beslut om hemmahörighet i projektportföljen för VA kan fattas först när program SFVs nedbrutna intagskriterier är fullt ut fastställda.

Norsborg vattenverk består av två parallella produktionslinjer (östra och västra verket), där varje linje är utrustad med ett desinfektionssteg placerat efter långsamfiltreringen i form av en ultraviolet (UV) anläggning. UV-behandlingen fungerar som en mikrobiologisk säkerhetsbarriär mot till exempel koliforma bakterier och är nödvändig för att säkerställa leverans av ett mikrobiologiskt säkert dricksvatten.

De nuvarande UV-anläggningarna är dimensionerade för en UV-dos på 250 J/m². Varje UV-anläggning består av tre UV-aggregat. Vid normaldrift är två UV-aggregat i drift medan ett aggregat hålls i reserv (redundans) för att säkerställa kontinuitet i dricksvattenleveransen med fullgod kvalitet och kvantitet.

Vattenverket har återkommande säsongsrelaterade problem med avvikande vattenkvalitet, främst i form av koliforma bakterier från långsamfiltren samt förhöjda halter av organiskt material i råvattnet. Under åren 2024 och 2025 har det framförallt förekommit betydligt högre halter av organiskt material och koliforma bakterier. Trenddata visar att problemen inte är tillfälliga utan förväntas fortsätta och förvärras i takt med klimatförändringarna.

Dessa kvalitetsavvikelser hanteras genom en ökning av UV-dosen. För att kunna uppnå en högre dos än den nu dimensionerade nivån på 250 J/m² körs varje anläggning med tre UV-aggregat i drift under stora delar av tiden (cirka 83 %). Detta innebär att om ett av aggregaten måste tas ur drift för underhåll eller reparation så kan inte den nödvändiga UV-dosen uppnås. Redundansen i processsteget har alltså gått förlorat, vilket medför större risker för att inte kunna leverera dricksvatten i enlighet med kraven på både kvalitet och kvantitet.

Branschstandard för UV-behandling, baserad på Livsmedelsverkets och Svenskt Vattens rekommendationer, är cirka 400 J/m², vilket överensstämmer med den dos som i dag tillämpas vid Norsborg vattenverk.

Sammanfattningsvis behöver de befintliga UV-aggregaten ersättas med nya aggregat dimensionerade för en högre dos, för att säkerställa den mikrobiologiska barriär som krävs för att leverera ett säkert dricksvatten, bibehålla den befintliga redundansfunktionen, samt ge ett ökat skydd mot klimatrelaterad påverkan.

I april 2024 fattades ett inriktningsbeslut för projektet med indikativ totalbudget 53 mnkr. Den uppdaterade kalkylen från februari 2026 visar på nästan en fördubbling av den indikativa totalbudgeten från inriktningsbeslutet. Den uppdaterade kalkylen baseras på en systemhandlingen och beaktar verkets driftmässiga begränsningar, samt bekräftas av faktiska

kostnader från liknande projekt 410891 SFV-V Byte av UV-aggregat 6A–B Lovö. Dessutom inkluderar den risker och oförutsett med den detaljering som kvarstår efter systemhandling.

Projektet söker nu ett reviderat inriktningsbeslut med en indikativ totalbudget om 95 mnkr.

Den ursprungliga budgeten för planeringsfasen på 4,4 mnkr från inriktningsbeslutet behöver inte justeras.

Bakgrund

Program Stockholms Framtida Vattenförsörjning

Lovö vattenverk har haft motsvarande underdimensionering av sina båda UV-anläggningar. Där har SVOA inom programmet byggt om anläggningarna och höjt kapaciteten genom projekt 410748 SFV-V Uppgradering av UV-aggregat 4A-B Lovö och 410891 SFV-V Byte av UV-aggregat 6A-B Lovö.

Projektet är under utvärdering inför eventuell framtida inkludering i program SFV men slutligt beslut om hemmahörighet i projektportföljen för VA kan fattas först under hösten 2026 när program SFVs nedbrutna intagskriterier är fullt ut fastställda.

UV-desinfektion

Syftet med desinfektion med UV-ljus är att inaktivera mikroorganismer, i första hand sådana som kan orsaka sjukdom. UV-ljus utgör vattenverkets enda desinfektionssteg och kompletterar de två avskiljande processerna med kemisk fällning och efterföljande sandfiltrering (och långsamfiltrering).

Idag har Norsborg östra och västra vattenverk var sin anläggning för behandling av dricksvattnet med ultraviolett (UV) ljus. Varje verk består av tre linjer med varsitt aggregat. Dimensioneringen utgår från att prognosticerad normalproduktion skall uppnås även med ett aggregat per UV-anläggning ur drift. UV-anläggningarna dimensionerades 2007 utifrån då gällande bedömningar, och installerades 2012 respektive 2016. De befintliga aggregaten har en avskrivningstid på 15 år, vilket innebär att de avskrivs i sin helhet under 2027 respektive 2031.

Under perioder med högre vattentemperaturer har Norsborg vattenverk återkommande problem med bakterietillväxt i långsamfiltren, samt en högre andel organiskt material i råvattnet. Data visar att trenden kommer att fortsätta. Idag kan den avvikande kvaliteten inte fullt ut kompenseras med en ökad UV-dos, utifrån UV-anläggningarnas begränsade kapacitet. Detta har på senare tid lett till kvalitetsavvikelser och anmärkningar på utgående dricksvatten.

Data från respektive år sedan de befintliga aggregaten installerades visar att från 2022/2023 har den lägsta nivån av dosering höjts från 250 J/m² till strax över 300 J/m², samt att högstanivån höjts från 350 J/m² till strax över 400 J/m². En högre dos i UV-behandlingen kräver ett lägre flöde, vilket har inneburit att alla tre aggregat har körts på respektive verk en större del av tiden. Under åren 2024 och 2025 kördes alla tre aggregat utan redundans i snitt under 83% av tiden.

Befintliga UV-anläggningar kan således inte kompensera för avvikande kvalitet från långsamfilter samtidigt som krav på redundans uppfylls, samt att de inte följer Svenskt Vattens och Livsmedelsverkets rekommenderade standard-UV-dos på 400 J/m².

UV-anläggningarna på västra och östra Norsborg vattenverk behöver alltså uppgraderas för att kunna leverera en UV-dos som säkerställer en fullgod dricksvattenkvalitet under alla driftförhållanden med en bibehållen robusthet.

Tidigare beslut

Inriktningsbeslut 2024-04: Projektering 4,4 mnkr; indikativ totalbudget 53 mnkr

ÄRENDET

Ärendet avser ett reviderat inriktningsbeslut för att utföra åtgärder som krävs för att vattenverket ska kunna dosera med den UV-dos som erfarenhetsmässigt visat sig nödvändig för att kunna kompensera för de säsongsvisa kvalitetsavvikelserna och härigenom säkerställa fullgod dricksvattenkvalitet.

Norsborg vattenverk består av två parallella produktionslinjer, östra verket och västra verket. Båda produktionslinjerna har säsongsmässiga problem med tillväxt av koliforma bakterier under framförallt hösten då vattentemperaturen är hög. Varje produktionslinje är utrustad med en UV-anläggning. Dagens UV-aggregat är dimensionerade enligt en UV-dos på 250 J/m². Kapaciteten på UV-anläggningarna behöver därför ökas genom inköp av nya aggregat samt uppgradering av tillhörande kringutrustning, inklusive elförsörjning och styrutrustning, så att en ny uthållig normaldos om 400 J/m² kan uppnås.

Projektet omfattar uppgradering av samtliga UV-aggregat för behandling av vatten från långsamfiltren vid östra och västra Norsborg, inklusive tillhörande utrustning och kringåtgärder.

En viktig förutsättning för projektets genomförande är att inte påverka driften vid Norsborg östra och västra verk. Installationerna ska genomföras i ett verk och en processlinje i taget och driftsättas innan ombyggnad av nästa processlinje påbörjas. Varje linje kan alltså betraktas som en etapp som måste färdigställas och driftsättas innan nästa kan påbörjas. Ombyggnationer i UV-anläggningarna får endast ske mellan november och maj, vilket tillsammans med krav om att inte påverka driften, innebär en lång genomförandetid för projektet.

Projektet arbetar mot följande projektmål och effektmål:

Syfte	Effektmål	Projektmål
Byta ut befintliga UV-aggregat med tillhörande styrsystem på östra och västra Norsborgsverket, mot samma antal nya UV-aggregat med högre kapacitet.	Utökad kortsiktig förmåga att hantera föroreningar i råvattnet genom uppgradering av processen för befintliga vattenverk samt utökad förmåga att även i framtiden, trots klimatförändringarna, uppfylla kvalitetskraven på dricksvattnet.	<ul style="list-style-type: none"> Östra respektive västra UV-anläggning ska var för sig kunna behandla 10 000 m³/h med en certifierad biometrisk dos om 400 J/m². Installerade UV-aggregat ska kunna köras på flöden mellan 2 000 och 3 400 m³/h per aggregat. UV-aggregaten skall klara av att köras med befintlig UPS-matning (Uninterruptible Power Supply), så att kortare avbrott i ordinarie elmatning kan hanteras.

Det tidigare inriktningsbeslutet omfattade 4,4 mnkr för planeringsfasen samt en totalbudget om 53 mnkr och baserades på kalkyler från utredningsfasen.

Den uppdaterade kalkylen, baserad på systemhandlingen som beaktar verkets driftmässiga begränsningar och bekräftas av faktiska kostnader från UV-projekten vid Lovö vattenverk samt inkluderar risker och oförutsett, visar på nästan en fördubbling av budgeten till 95 mnkr.

De största förändringarna i budgeten förklaras av att den ursprungliga indikativa totalbudgeten huvudsakligen utgick från förutsättningar som råder för en ny anläggning utan hänsyn till de begränsningar som föreligger i en anläggning i drift. Genom de två UV-projekten på Lovö har många lärdomar och erfarenheter kring kostnader kopplade till etappvis genomförande med höga krav på samordning och tidplan samlats in, vilket återspeglas i den reviderade budgeten för projektet.

Med hänsyn till de risker och oförutsedda faktorer som har lett till en betydande ökning av budgeten föreslås att genomförandet av de två verken östra och västra delas upp i två delprojekt med separata genomförandebeslut:

- ett första genomförandebeslut avseende arbetet på östra verket lyfts under 2026 med indikativ budget om ca 46 mnkr
- ett genomförandebeslut avseende västra verket lyfts under 2028, efter att erfarenheter från genomförandet av östra verket kan samlas in.

Denna uppdelning möjliggör en bättre budgetstyrning och bidrar till att säkerställa, och sannolikt sänka, den totala genomförandebudgeten genom att precisera budgeten för de identifierade riskerna.

Hållbarhetsanalys

Dagvatten

Ej relevant för detta ärende.

Solceller

Ej relevant för detta ärende.

Övriga hållbarhetsområden av stor vikt för projektet

Ej relevant för detta ärende.

Alternativa lösningar

I det ursprungliga inriktningsbeslutet presenterades 3 olika alternativ för att uppnå effektmålet om 400 J/m² vid dimensionerande flöde och UV-absorbans:

- 1) Befintliga UV-aggregat behålls och förlängs med fler UV-lampor
- 2) Befintliga UV-aggregat behålls, men byggs om för att kunna använda starkare UV-lampor
- 3) Befintliga UV-aggregat med tillhörande elektronik och styrning byts ut mot nya av annan modell

I inriktningsbeslutet förordades alternativ 3 (nya aggregat), eftersom det då visade sig ha lägst energiförbrukning och lägst driftkostnad.

Med anledning av den ökade indikativa totalbudgeten efter systemhandlingsprojektering av nya aggregat har nya kalkyler gjorts med uppdaterad information för de tidigare förkastade alternativen, både med avseende på investeringskostnad och livscykelkostnad. De uppdaterade kalkylerna bekräftar att de alternativ som förkastades i inriktningsbeslutet också har en ökad investeringskostnad, och att alternativ 3 (nya aggregat) fortsatt har den lägsta livscykelkostnaden.

Nollalternativ

Norsborgsverkets anläggningar för UV-behandling av dricksvattnet har begränsade möjligheter att kompensera för driftproblem i övriga reningssteg, så som de återkommande säsongsmässiga problemen kopplat till verkets långsamfilter. Kvalitetsavvikelser med anmärkningar på utgående dricksvatten har skett och kommer sannolikt fortsätta ske i högre utsträckning, eftersom trenden med koliforma bakterier i långsamfilter samt högre andel organiskt material i råvattnet väntas fortsätta. Nollalternativet uppfyller inte bolagets ambitionsnivåer för dricksvatten.

Alternativ 1 – förlängning av befintliga aggregat

Befintliga UV-aggregat behålls och förlängs med en ny sektion med ytterligare UV-lampor. Arbetena omfattar byte av all elektronik kopplat till aggregatens styrning och elförsörjning, lamphållarna på aggregaten samt anpassning av rörsystem.

Investeringskostnad: 87 mnkr

Total driftkostnad (20 år): 35 mnkr

LCC (20 år): 131 mnkr

Alternativ 2 – starkare lampor i befintliga aggregat

Befintliga UV-aggregat behålls, men byggs om för att kunna använda starkare UV-lampor. Arbetena omfattar byte av all elektronik kopplat till aggregatens styrning och elförsörjning samt anpassning av rörsystem. Installerad effekt blir nästan dubbelt så hög som i alternativ 3, vilket gör att befintligt batterisystem behöver bytas ut eller kompletteras. Vidare finns inte utrymme i befintligt ställverk för erforderligt effektuttag, varför byte av ställverk är en förutsättning för detta alternativ.

Investeringskostnad: 94 mnkr
Driftkostnad (20 år): 52 mnkr
LCC (20 år): 157 mnkr

Alternativ 3 – nya aggregat

Befintliga UV-aggregat med tillhörande elektronik och styrning byts ut mot nya av annan modell. Därutöver tillkommer anpassning av befintligt rörsystem för anslutning av de nya aggregaten. Befintliga installationer i ställverk och batterisystem behålls

Investeringskostnad: 95 mnkr
Driftkostnad (20 år): 25 mnkr
LCC (20 år): 127 mnkr

Förordat förslag till beslut

Projektet förordar att alternativ 2 (starkare lampor) helt utgår, och att projektet går vidare med alternativ 1 och 3 till upphandling. Detta med anledning av att de ligger nära varandra i de LCC-analyser projektet utfört, och genom upphandlingen erhålls en mer verklighetsbaserad LCC-analys än vad projektet kan frambringa i det här skedet. Val av lösning kan sedan baseras med upphandlingens LCC-kalkyl som grund.

Dessutom har den ena UV-anläggningen på Lovö vattenverk byggts om enligt alternativ 2 (starkare lampor). Den anläggningen har vid låga vattentemperaturer haft problem med att UV-lamporna slocknar, vilket påverkar vilken UV-dos som uppnås och därigenom den levererade vattenkvaliteten. Dessa erfarenheter från Lovö visar att alternativ 2 (starkare lampor) också bedöms vara ett mindre driftsäkert alternativ.

Projektet förordar också att dela upp genomförandet i två etapper med två separata genomförandebeslut (ett verk per etapp) för att genom erfarenhetsåterföring från genomförandet av den första etappen kunna precisera riskbudgeten och därmed hålla nere den totala genomföradebudgeten jämfört med den indikativa budgeten i detta reviderade inriktningsärende.

Åtgärder

Samtliga UV-aggregat för behandling av vatten från långsamfiltren vid östra och västra Norsborg ska uppgraderas, inklusive tillhörande styrskåp. Projektet omfattar även övriga åtgärder som krävs för ovanstående byten, såsom anpassning av rörsystem, röstöd, gångplan, styrning och försörjning, samt den installation som krävs för drift och underhåll av de nya aggregaten.

Projektet omfattar inte byte av ventiler, uppgradering av UPS eller flödesmätare. Projektet omfattar inte en uppgradering av anläggningen och utrymmena i övrigt (tex ny belysning, lås- och passage mm). Princip om återställning till befintligt gäller vid provisorier.

Organisation och ansvarsfördelning

Beställare för projektet är Norsborg vattenverk och projektet genomförs av Investeringsavdelningens enhet Bygg- och processprojekt.

Tidplan

Inriktningsbeslut	Q2 2024
Rev BP2	Q2 2026
BP3 Östra verket (etapp 1)	Q3 2026
Genomförande Östra verket (etapp 1)	Q4 2027 – Q1 2029
BP3 Västra verket (etapp 2)	Q2 2028
Genomförande Västra verket (etapp 2)	Q4 2028 – Q1 2030
Avslut	Q2 2030 – Q4 2030

Förändringar i tidplanen mot det ursprungliga inriktningsbeslutet är att genomförandetiden och avslut senareläggs cirka 2 år. Detta med anledning av att tillverkningstiden för nya UV-aggregat uppskattas till cirka 10 månader, samt begränsningar i genomförandetiden med hänsyn till pågående drift.

Ekonomi

Beräknad ny indikativ totalbudget uppgår till 95 mnkr. Inriktningsbeslut från 2024-04 omfattade en indikativ totalbudget om 53 mnkr.

De största förändringarna förklaras med följande:

- Det ursprungliga inriktningsbeslutets indikativa totalbudget avser en helt ny anläggning, det vill säga materialinköp, installation och driftsättning, och tar inte hänsyn till omgivande befintliga begränsningar, såsom etappvis byggnation i en anläggning som är i drift och som befinner sig nära slutprodukten. Erfarenheter från detta är inhämtade från projekt 410891 SFV-V Byte av UV-aggregat 6A-B Lovö där två aggregat byts med totalbudget i genomförandebeslut som uppgår till 38 mnkr.
- Begränsade genomförandefönster och etappvis genomförande och driftsättning kräver omfattande samordning och tid (vilket ger merkostnader för resurser i projekt- och byggledning, projektering och entreprenad). Tidspressen genererar också en del risker i projektet och kräver en detaljerad planering för att skapa effektivitet.
- Beräkningar och antaganden för reviderat inriktningsbeslut är gjorda med systemhandling som underlag, vilket innebär större risker och osäkerheter eftersom detaljering kvarstår. Det är dock nödvändigt att veta vilka UV-aggregat som kommer att installeras för att till fullo kunna detaljprojektera anläggningen.

Uppdelningen av projektet i två etapper och genomförandebeslut skulle möjliggöra en ytterligare precisering av de risker och oförutsedda faktorer som är kopplade till projektet och därmed möjliggöra en optimering av totalbudgeten som behöver avsättas för dessa.

Avskrivning av befintlig UV-anläggning på Norsborg östra startade 2012-12-31. På Norsborg västra startade avskrivning 2016-12-01. Förutsatt att östra genomförs med start Q4 2027 har anläggningen helt hunnit avskrivas ekonomiskt vid rivning. Förutsatt att västra genomförs med start Q4 2028 kommer anläggningen att ha ett planerat bokfört värde om ca 3,5 mnkr vid rivning. Avskrivningstid för nya aggregat är 180 månader.

Utgifter

Moment	Tidigare indikativ totalbudget	Förändring	Ny indikativ totalbudget
Projekt- och byggledning	6 100 000 kr	4 900 000 kr	11 000 000 kr
Projektering	2 500 000 kr	6 500 000 kr	9 000 000 kr
Geo, mark och miljö	100 000 kr	0 kr	100 000 kr
Övriga byggherrekostnader	0 kr	100 000 kr	100 000 kr
Entreprenad ink material	34 700 000 kr	10 300 000 kr	45 000 000 kr
Kända risker	6 100 000 kr	13 900 000 kr	20 000 000 kr
Oförutsett	3 500 000 kr	6 500 000 kr	10 000 000 kr
Summa	53 000 000 kr	42 200 000 kr	95 200 000 kr

Kalkylen är framtagen i prisnivå 2026-01.

Upparbetade kostnader

Projektet har till och med 2026-01 upparbetat 1,6 mnkr.

Inkomster

Projektet genererar inga inkomster.

Risker

Här beskrivs de risker som är upptagna i kalkylen som kända risker.

Risk	Påverkan	Förslag på åtgärd
Inget BP3-beslut efter sommaren 2026 och därmed missas tidsfönstret för vintern 2027/2028.	Tid	Säkerställa beslut om reviderat BP2 och BP3 beslut.
Valutarisk USD/SEK (eftersom UV-aggregat köps från utlandet) samt risk för stigande priser	Kostnad	Minimera projektets genomförandetid samt avsätt utrymme i riskbudget för omvärldsläge och inflation.
6 st separata anläggningar ska driftsättas etappvis, vilket ökar komplexiteten och risken för att något går fel (projektering, samordning, driftstörning).	Tid, kostnad	Projektering med respektive etapp som slutläge. Noggrann planering och samordning med verket, uppföljning.
Leveransförseningar av nya UV-aggregat.	Tid, kostnad	Kontinuerlig avstämning av tidplan.
Brist i projektering på grund av otillräckliga eller felaktiga projekteringsunderlag, samt samordning med UV-leverantör.	Tid, kostnad	Lista saknade underlag och klargöra förutsättningar. Utför provavstängning av respektive UV-linje för att säkerställa att inga odokumenterade kopplingar finns.

Begränsade "fönster" för genomförande ger stora konsekvenser om de överskrids.	Tid, kostnad	Detaljplanering för genomförande tillsammans med verket, UV-leverantör och entreprenör.
Skador på nya eller befintliga UV-aggregat i drift vid in- och uttransport.	Kostnad	Erforderliga temporära skyddsanläggningar, utförliga riskbedömningar och arbetsberedningar.
Arbeten sker i en del av verkets kärnverksamhet för produktion, samt nära konsument, vilket kan ge stora konsekvenser vid felaktigheter eller påverkan på drift.	Tid, kostnad	Projektet kräver mycket anpassning till och samordning med driften och produktionen.
Samordning med andra pågående projekt vid Norsborg kan ändra omfattning i innehåll eller tid.	Tid, kostnad	Regelbunden samordning och gränsdragning mellan.
Ökat behov av temporära anläggningar för access till befintligheter under ombyggnation.	Kostnad	Skedesplanerad detaljprojektering med hänsyn till befintligheter som skall vara i drift under etappvis ombyggnation.
Risk för att säsongsmässiga problem med långsamfilter gör att en linje inte kan tas i drift i planerat genomförandefönster, medför försenad genomförandestart, snävare tidplan med mer risker i samordning och produktion	Tid, kostnad	Tät dialog med verket om driftläge, väl genomtänkt tidplan med redundans.
Överklagande av upphandlingen och inget utförande under vintern 2027/2028.	Tid, kostnad	Säkerställa en bra upphandling med inköp

Ärendets beredning

Ärendet har beretts av Investeringsavdelnings enhet Bygg- och processprojekt i samråd med enheten Norsborg vattenverk.

SLUT