

VA SYD

Fas 1 Rapport

Förstudie Nya Sjölunda

8 oktober 2019

Slutversion

Framtagen till:
VA SYD

Framtagen av:
VA SYD och EnviDan A/S
Jeanette Agertved Madsen
E-mail: JAM@envidan.dk
Direkttel: + 45 42 12 54 79
Projektnamn: 6794 Nya Sjölunda
Projektnr: 118 1122 -01
Kvalitetssäkring: Søren Bruun Hansen
Sida 1 av 56



Innehållsförteckning

Ordlista	4
Sammanfattning.....	5
1. Inledning	11
2. Bakgrund och syfte.....	12
3. Förutsättningar	15
3.1 Planförhållanden och lokalisering	15
3.2 Framtida upptagningsområde	16
3.3 Belastningsprognos	17
3.4 Myndighetsplaner och krav	19
3.5 Ekonomiska förutsättningar.....	22
3.6 Perspektiv för framtiden	23
3.7 VA SYDs och programmets vision och mål.....	25
3.8 Nya Sjölundas mål	27
3.8.1 Kartläggning av miljöpåverkan.....	27
3.8.2 Utvärdering	28
3.8.3 Prioritering	30
3.8.4 Projekt mål	31
4. Nuvarande förhållanden och utmaningar	35
4.1 Nuvarande anläggning	35
4.2 Utmaningar	37
4.3 Pågående och planerade investeringsprojekt	37
5. Parallella projekt	39
5.1 Programmet Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne	39
5.2 Överföring av avloppsvatten Malmö-Sjölunda	40
5.3 Överföring av avloppsvatten Lund-Sjölunda	41
5.4 Åtgärder på ledningsnätet	42
5.5 Samstyrning av ledningsnät och reningsverk	42
5.6 Tillskottsvattenprojekt	42
5.7 Förutsättningar för dimensionering av Nya Sjölunda.....	42
6. Utvärdering av lokalisering	44
6.1 Förutsättningar	44
6.2 Befintliga reningssteg.....	45
6.3 Slutsats lokalisering	45
7. Intresser, risker och kommunikation	47

- 7.1 Intressentanalys 47
- 7.2 Riskanalys 47
- 7.3 Kommunikationsplan 49
- 8. Fortsatt arbete 50
 - 8.1 Förstudie Fas 2 50
 - 8.2 Övergripande projekttidsplan 51
- 9. Slutsatser och rekommendationer 53
 - 9.1 Rekommendationer 55
- 10. Referenslista 56

Ordlista

Aktivslamsteg = ett luftat biologiskt reningssteg där mikroorganismer bryter ner organiskt material samt ombildar kväve i form av ammonium till nitrit och nitrat.

Anaerob = process eller organism som inte kräver syre.

ARV = avloppsreningsverk

Avancerad rening = med avancerad rening avses ofta reningsteknik i syfte att avskilja läkemedelsrester och andra mikroföroreningar från avloppsvatten. Inkluderar till exempel ozonering eller aktivt kol.

Barmarksanläggning = i detta sammanhang avses konstruktion på mark där det inte finns behov av att arbeta inom begränsningar för befintliga byggnader eller infrastruktur.

BAT= Best Available Technology - Bästa tillgängliga teknik - beskrivs i Industriutsläppsdirektivet där den grundläggande principen är att alla lämpliga förebyggande åtgärder ska vidtas för att undvika föroreningar, särskilt genom att använda den bästa tillgängliga tekniken. A i (Available) betyder att teknologin är utvecklad till en nivå där den kan användas i den relevanta sektorn på ekonomiskt och tekniskt realistiska villkor.

BOD₇ = Biochemical Oxygen Demand är ett mått på hur mycket syre som behövs för mikroorganismer att bryta ner organiskt material i vatten under sju dygn. BOD₇ är inget enskilt ämne utan ett samlingsmått på avloppsvattnets totala innehåll av biologiskt nedbrytbara ämnen.

Bräddning = utsläpp av obehandlat eller ofullständigt renat avloppsvatten som når recipienten utan att ha passerat reningsverkets ordinarie utsläppspunkt.

Efterfällning = fällningskemikalie tillsätts efter biologisk rening för att avskilja fosfor.

Förfällning = fällningskemikalie tillsätts före biologisk rening för att avskilja fosfor.

Industriell symbios = innebär att olika företag och organisationer gemensamt utnyttjar energi, nyttigheter, material eller service, för att på ett innovativt sätt skapa mervärden samt minska kostnader och miljöpåverkan.

Koldioxidekvivalent = mått på utsläpp av växthusgaser som tar hänsyn till att olika gaser har olika förmåga att bidra till växthuseffekten. Koldioxidekvivalenter anger hur mycket koldioxid som skulle behöva släppas ut för att ge samma verkan på klimatet.

Mesofil = temperaturområdet 25-40 grader, vilket är det vanligast intervallet för rötningsprocesser

Mikroförorening = samlingsnamn för ett antal olika typer av föroreningar såsom läkemedelsrester, mikroplaster och andra icke-organiska och svårnedbrytbara organiska föroreningar.

Personekvivalent = enhet för föroreningsbelastning som används vid dimensionering och motsvarar den mängd som en person avger schablonmässigt på ett dygn. Beräknas vanligtvis utifrån organiskt material (BOD₇), kväve eller fosfor.

Recipient = mottagande vatten (vanligtvis hav, sjö eller å).

Rejektvatten = den vätskefas som avskiljs då slammet avvattnas (koncentreras).

Rötning = syrefri biologisk nedbrytning av organiskt material med biogasproduktion som följd.

Sedimentera = då partiklar som är tyngre än vatten sjunker till botten.

Slam = kommer från restprodukter i vattnet eller bildas vid rening av avloppsvatten.

WEST-modell = modelleringsprogramvara för modellering och simulering av fysikaliska, biologiska eller kemiska processer i avloppsreningsverk.

Sammanfattning

Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne är en satsning från VA SYD som syftar till att skapa en hållbar, regional helhetslösning för att ta hand om avloppsvatten i regionen. Utmaningarna är desamma för alla kommuner i sydvästra Skåne; växande befolkning, gamla reningsverk och en allt för hård belastning på våra hav och vattendrag. Investeringar är nödvändig för att städerna ska kunna fortsätta växa och genom att samverka över kommungränserna får alla fördelar.

Sjölunda avloppsreningsverk (ARV) i Malmö planeras byggas ut och moderniseras för hela regionen. Lunds kommun planerar att stänga Källby avloppsvattenreningsverk i Lund och föra vidare avloppsvattnet till Malmö. Inriktningen grundar sig på att Källby reningsverk också är i stort behov av utbyggnad och modernisering. Det blir mer ekonomiskt att bygga ut på en plats istället för två och Sjölunda är mer lämpligt placerat med tanke på både vattenmiljöpåverkan och stadsutveckling. Det innebär också en helt ny infrastruktur, en överföring från Lund till Malmö och en tunnel, Malmö avloppstunnel, för att ersätta ledningssystemet från centrala Malmö till Sjölunda.

Grannkommuner kommer erbjudas att ansluta sitt avloppsvatten. Det kan innebära att fler avloppsvattenreningsverk kommer att kunna stängas framöver då det blir dyrt för varje kommun att bygga ut och modernisera avloppsreningsverk var för sig.

För att planera den kommande utbyggnaden av Sjölunda ARV genomförs en förstudie för att ta fram ett utbyggnadskoncept. I förstudieprojektet, kallat Nya Sjölunda, ska mål samt förslag till utbyggnadskoncept tas fram för utbyggnaden av det existerande Sjölunda ARV. Förstudien genomförs som ett samarbete mellan VA SYD och EnviDan i en gemensam projektorganisation. Arbetet är indelat i två faser och i förstudiens första fas, Fas 1, fastställs ramar och mål samt att nuvarande lokalisering är lämplig för det framtida regionala verket. Det ingår även en bedömning av reningsverkets nuvarande status och kapacitet. I Fas 2 tas ett utbyggnadskoncept fram genom att ett stort antal BAT-tekniker (Best Available Technology) utvärderas i förhållande till projektets mål. Därefter fastställs ett designförslag med tillhörande genomförandeplan, kostnadskalkyl, tidsplan och riskvärdering.

Denna rapport sammanfattar arbetet utfört i Fas 1 av förstudien för Nya Sjölunda.

Ramar

Projektets ramar utgörs av de externa krav och förutsättningar som projektet behöver utgå från och förhålla sig till.

Alternativ för Sjölundas lokalisering har utretts under våren 2019 för att fastställa om det finns en lämpligare lokalisering inom 15 km radie från Sjölunda ARV. Sammanfattningsvis kunde endast en rimlig alternativ lokalisering identifieras, ett område i Malmö hamn kallat Malmö Industrial Park. Efter dialog med Malmö fastighets- och gatukontor framkom det att området inte utgör ett lämpligt alternativ för lokalisering av ett stort reningsverk, då området är avsett för riksintresset för hamn.

För att fastställa den förväntade framtida belastningen på Sjölunda ARV har befolkningsprognoser från respektive kommun inom det framtida upptagningsområdet för perioden 2017-2050 använts. Industrins nuvarande andel av den totala belastningen på Sjölunda ARV har beräknats och samma andel av den totala belastningen har använts för beräkning av den framtida industribelastningen. Den framtida belastningen vid prognosåret 2050 beräknas uppgå till ca 812 000 personekvivalenter (pe) baserat på den organiska belastningen (BOD7).

Utifrån osäkerheter i befolkningsprognoserna, avloppsvattnets framtida sammansättning samt industribelastning har en osäkerhetsfaktor antagits. Denna medför att den framtida belastningen beräknas hamna mellan ca 615 000 och 1 008 000 pe år 2050.

Den framtida ökade belastningen till Sjölunda innebär att reningsgraden behöver öka i motsvarande grad med hänsyn till de naturvärden som finns i Lommabukten och de krav som bestäms av miljökvalitetsnormerna. Enligt miljökvalitetsnormerna för Lommabukten ska god ekologisk status uppnås till år 2027. Lommabukten har idag måttlig ekologisk status och för att uppnå god status behöver tillförseln av näringsämnen minska. Grunden för fastställande av utsläppsvillkor i miljötillståndet ligger i en bedömning av hur verksamheten påverkar naturvärdena, möjligheten att uppnå god ekologisk status och smittrisk för badande.

Vid fastställande av utsläppsvillkor kommer särskilt beaktas behovet av att reglera utsläpp av näringsämnen, metaller, läkemedelsrester och andra mikroföroreningar samt smittrisk.

Förslag till yrkanden för utsläppsvillkor kommer att tas fram genom att modellera vilka föroreningshalter som kan släppas ut utan att bidra till en negativ påverkan på recipienten. De föroreningshalter av näringsämnen vars påverkan och inverkan på teknikval och kostnad som behöver utredas är följande:

- **Kväve:** 10/8/6/3 mg/l (nuvarande tillstånd 10 mg/l)
- **BOD:** 10/8/6 mg/l (nuvarande tillstånd 12 mg/l)
- **Fosfor:** 0,3/0,2/0,15/0,1 mg/l (nuvarande tillstånd 0,3 mg/l)

Bräddningar, det vill säga utsläpp av obehandlat avloppsvatten, kommer ej accepteras som en del av en framtida driftstrategi för avloppsreningsverket. Nödavlopp ska finnas för användning vid till exempel haveri, men verket ska dimensioneras för att allt inkommande vatten ska kunna behandlas och ledas ut via ordinarie utsläppspunkt, varmed det ingår i provtagning och kontroll av utgående vatten.

Bräddningar på ledningsnätet ska tas med i beräkningen av utsläpp från reningsverket om bräddningen sker ”i eller vid avloppsreningsanläggningen”. Det behöver fastställas om det kommer att finnas bräddpunkter från Malmö avloppstunnel eller överföringen från Lund eftersom om man någonstans i överföringarna bräddar på grund av reningsverkets begränsningar att ta emot flödet kan detta komma att räknas in i utsläppen från reningsverket och påverka utsläppshalterna.

Området kring Sjölunda ARV, har pekats ut som ett område med risk för översvämning och i framtiden kommer det att bli aktuellt med barriärer för skydd mot havsnivåhöjning. En fördjupad utredning har visat att VA SYD och Sysav gemensamt kan skydda området kring verksamheterna. Skyddet bedöms kunna anläggas utanför Sjölundas fastighetsgräns.

Verksamheter som hanterar eller lagrar stora mängder av kemikalier kan omfattas av Sevesodirektivet som syftar till att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. De ämnen som genom sin maximala lagringskapacitet kommer in under begreppet storskalig kemikaliehantering är på Sjölunda främst metanol och biogas och Sjölunda klassas idag som ”Seveso lägre”. I nuläget bedöms det sannolikt att klassningen och därmed säkerhetskraven på reningsverket inte kommer att förändras.

De ekonomiska förutsättningar och modeller som kommer användas i Nya Sjölunda har utvärderats. Nyckeltal för båda Sjölunda och Källby ARV har analyserats för att användas till uppskattning av framtida driftskostnader. Investeringsbehovet kommer att baseras på empiriska tal och EnviDans erfarenheter från liknande projekt. EnviDan har utvecklat en beräkningsdatabas som kommer att användas för att ge en samlad översikt av den totala anläggningsekonomin/investeringsbehovet för utbyggnaden av Sjölunda. Det finns även ett pågående uppdrag att ta fram riktlinjer för succesiv kalkyl som ska användas i samtliga projekt inom programmet Hållbar avloppsrening.

Perspektiv för framtiden

Det förväntas att det i framtiden kommer att ställas krav på rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar. VA SYD har redan nu fattat ett inriktningsbeslut om att ta ett utökad miljöansvar genom att införa avancerad rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar på Sjölunda i samband med utbyggnaden av verket.

Krav på utvinning av fosfor ur avloppsslam och ett eventuellt förbud mot att sprida avloppsslam på åkermark är på den politiska dagordningen och skärpta krav kan bli aktuella inom de närmsta åren. VA SYD har därför utarbetat en slamstrategi för att vara förberedda på de kommande kraven.

Det finns även en rad olika framtida trender i avloppsvattenbranschen. Som ledpunkt kan resurspyramiden användas. Resurspyramiden kan betraktas som en form av resurshierarki - alltså en mot-svarighet till avfallshierarkin. För att få en hållbar avloppsvattenbransch förutsätts det att det under åren framöver fortfarande produceras biogas på reningsverk, men användningen av själva biogasen kan gå nya vägar för att producera produkter högre upp i resurspyramiden. Det renade avloppsvatten är också en resurs som får allt mer uppmärksamhet då man ser ett stigande behov för vattenresurser som kan ersätta eller komplettera grundvattenresurser.

Kommunala verksamheter bör i framtiden i högre grad ingå i intelligenta symbioser med omkringliggande institutioner, företag och kommuner, för att fullt utnyttja samtliga resursströmmar från reningsverket. Denna process är redan igång inom projektet och ett flertal nya symbiosmöjligheter har identifierats.

Digitalisering blir en stor del av vår framtid. Det kommer troligtvis att ligga stor vikt på avancerade sensorer som kan placeras i avloppsledningsnätet, på reningsverket och i recipienten. Med detta som bakgrund kan det göras modeller som integrerar dessa tre system och kan simulera konsekvenserna av olika åtgärder för hela det samlade systemet.

En ytterligare trend är efterfrågan på ett tilltalande visuellt uttryck. Detta gäller både själva anläggningen, men också de omkringliggande områdena, där de tänks in som en del i det offentliga rummet.

Projekt mål

Projektets mål kommer vara en viktig del i att uppfylla VA SYDs vision och strategiska mål. I projektets genomförande ska det även tas hänsyn till de certifierade ledningssystemen ISO 9001:2015 och ISO 14001:2015. Projektet bedöms även kunna bidra till samtliga av Malmö stads övergripande mål och samtliga av Lunds kommuns prioriterade områden. Vidare ses en koppling till flertalet av de nationella miljömålen och ett antal av FNs världsmål.

I Fas 1 har 20 projekt mål fastställts för Nya Sjölunda utifrån genomförd miljökartläggning, utvärdering av miljöpåverkan och prioritering av förbättringsmöjligheter. Förbättringsmöjligheterna prioriterades utifrån möjligheten att bidra till VA SYDs strategiska mål.

Projekt målen fokuserar framför allt på energi och minskad klimatpåverkan, reningsverket som en "resursfabrik", att bidra till en hög vattenkvalitet samt att kunna erbjuda en säker och attraktiv arbetsplats.



Figur 1. Projekt mål och delmål för Nya Sjölunda.

Nuvarande förhållanden och utmaningar

Sjölunda ARV invigdes 1963 och har sedan dess byggts ut i ett flertal etapper allt eftersom belastning och reningskrav har ökat. Den stegvisa utbyggnaden har lett till att verket idag är komplext uppbyggt och svårt att reglera. Reningsverket har de senaste åren mottagit en allt högre föroreningsbelastning samtidigt som anläggningen är mycket sliten och i stort behov av modernisering. Detta har succesivt medfört allt större utmaningar med att klara gällande myndighetskrav och under senaste året har anläggningens status medfört flertalet överskridande av riktvärden.

För att ta hand om de nuvarande utmaningarna genomför VA SYD både större och mindre investeringsprojekt och ett intensivt underhållsarbete, som löpande förbättrar kapaciteten och skapar högre driftssäkerhet på reningsverket. I Sjölundas investeringsplan ligger de närmsta åren stort fokus på en optimering av processförhållandena och förbättringsåtgärder som kan implementeras inom en kort tidsram för att uppfylla krav och utsläppsvillkor fram till dess att Sjölunda är utbyggt.

Som en förlängning till uppdateringen av investeringsplanen bör det snarast startas upp ett långsiktigt strategiskt arbete som avser hela perioden fram tills det Nya Sjölunda skall stå färdigt och vara driftsatt. Denna långtidsplan bör utarbetas parallellt med och samordnas med arbetet i Fas 2 i förstudien för Nya Sjölunda, då en viktig förutsättning för investeringsbehoven fram till genomförandet av projektet är vilka processteg som förväntas ingå i Nya Sjölunda. Det behöver även årligen utföras en uppdatering av belastningsutvecklingen för jämförelse med den prognos som tagits fram för att bedöma om reningsverket har nödvändig kapacitet fram till det att Nya Sjölunda står färdigt.

Parallella projekt

Det pågår ett flertal parallella projekt både inom programmet Hållbar avloppsrening och inom andra delar av VA SYD som påverkar projektet Nya Sjölunda och behöver samordnas för att hitta optimala lösningar för systemet i sin helhet. Detta gäller framförallt de två projekten om överföringen av avloppsvatten från Malmö och Lund med en tunnel genom Malmö och en tunnel alternativt ledning från Lund.

Projektet kommer att sätta upp en modell för olika processlösningar för Nya Sjölunda som integreras med ledningsnätsmodeller för att utvärdera hanteringen av de olika flödesscenierna alternativen ger upphov till och bedöma konsekvenserna för dimensioneringen av det nya reningsverket. Hösten 2019 bedrivs ett samarbete mellan de parallella projekten med att sätta upp hydrauliska modeller för det framtida systemet i sin helhet, baserade på de beskrivna alternativen för överföring av avloppsvatten till Sjölunda, vilket kommer att utgöra underlag för att ta fram dimensionerande flöde till den integrerade modellen.

Här kan det dras nytta av ett pilotprojekt i Lund för att sätta upp en modell för realtidsstyrning av ledningsnätet och de utjämningsmagasin som finns i Lund.

Utvärdering av lokalisering

Möjligheten till kapacitetsökning på den nuvarande lokaliseringen har utvärderats. Utvärderingen inkluderar en övergripande genomförandeplan med tillhörande kostnadsjämförelse, tidsplan och riskvärdering. Bedömningen har baserats på användningen av konventionell teknik med aktivslam och en mer kompakt layout med användning av membranteknologi. Dessa tekniker utgör inte något teknikval, utan används endast för att värdera möjligheten till en utbyggnad på nuvarande lokalisering. Slutsatsen från utvärderingen är att det är tekniskt möjligt att bygga ut Sjölunda på nuvarande fastighet, men det kommer att bli komplicerat och kräva stora investeringar. Den preliminära överordnade tidsplanen för kompakialternativet visar att verket skulle kunna stå färdigt i mitten av 2030, därmed bedöms det som vanskeligt att infria ambitionen om att driftsätta Nya Sjölunda i 2028.

Avslutningsvis har det genomförts en utvärdering av investeringskostnaden för en barmarksanläggning med ett kompakt anläggningskoncept på en alternativ lokalisering. En annan lokalisering bedöms vara dyrare, huvudsakligen beroende på att enbart grovreningen kan återanvändas, det ska anläggas nya överföringsledningar med tillhörande pumpar och trycktorrn och samtidigt ska fler byggnader rivas på den befintliga fastigheten och marken återställas. Å andra sidan skulle själva genomförandet bli mindre komplicerat med färre omkopplingar och därmed färre riskmoment, men det kan inte överväga kostnaderna.

Intressenter, risker och kommunikation

Det har tagits fram analyser av intressenter, risker och kommunikationsbehov. Intressentanalysen har använts som utgångspunkt för kommunikationsplanen, eftersom kommunikation till och från varje intressent planeras utifrån denna. Även riskanalysen har bidragit till kommunikationsplanen eftersom risker (sannolikhet och konsekvens) ofta reduceras genom kommunikation, precis som att riskhändelser kan leda till kommunikationsåtgärder. De viktigaste riskerna att lyfta under förstudien är:

- Politiska beslut - kan leda till förseningar, förändrade förutsättningar och ökade kostnader
- Samordning mellan parallella projekt - kan leda till förändrade förutsättningar, suboptimala lösningar och ökade kostnader
- Pressad tidsplan - kan leda till att vi behöver göra avkall på målen, riskerar förseningar och ökade kostnader samt kan påverka arbetsmiljön negativt
- Bristande erfarenhet av att hantera stora projekt på VA SYD - kan leda till förseningar, dålig effektivitet samt ökade kostnader
- Osäker befolkningsprognos och hur den ska hanteras - kan leda till feldimensionering och felinvesteringar
- Osäker tidsplan för tillståndsansökan - kan leda till förseningar och ökade kostnader

Fortsatt arbete och rekommendationer

Arbetet med förstudien kommer att fortsätta under Fas 2 som beräknas avslutas under första kvartalet 2021. Projektet ska genomföras enligt en snäv tidsplan med många parallella moment som löpande ska samordnas. Andra viktiga faktorer för att kunna hålla tidsplanen är de parallella projekten och särskilt de som avser nya avloppssystem från Malmö och Lund. Inom dessa projekt behöver det fattas ett antal beslut som kommer att ge kritisk input avseende dimensionerande hydraulisk och föroreningsmässig belastning för reningsverket.

Det goda samarbetet mellan projektorganisationerna hos både VA SYD och EnviDan har varit avgörande för genomförandet av det omfattande arbetet i Fas 1. Att skapa en liknande överskådlig och effektiv projektorganisation med korta och tydliga kommunikationsvägar med distinkta och definierade ansvarsområden bör vara i fokus när projektorganisationen fastställs för Fas 2. Välkvalificerad personal på samtliga fackområden är också nödvändigt för att föra detta stora och komplicerade projekt fram till idrifttagande.

Den gemensamma projektgruppen bedömer att VA SYDs målsättningar för förstudiens Fas 1 är infriade och samtidigt är Fas 1 genomförd enligt bestämd tidsplan, kvalitet och under den avtalade maxbudgeten. Projektgruppen har vid avslutet av Fas 1 följande rekommendationer:

- Sjölunda ARVs nuvarande lokalisering är den mest lämpliga för att etablera ett nytt regionalt reningsverk. Alternativ till befintlig lokalisering utreds inte vidare.
- De projektmål som presenteras i BAT-analysen antas och blir ledande för projektet.
- Fas 2 av förstudien genomförs enligt presenterad genomförandeplan och tidsplan med de ramar och bedömningar som tagits fram under Fas 1.

1. Inledning

Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne är en satsning från VA SYD som syftar till att skapa en hållbar, regional helhetslösning för att ta hand om avloppsvatten i regionen. Utmaningarna är desamma för alla kommuner i sydvästra Skåne; växande befolkning, gamla reningsverk och en allt för hård belastning på våra hav och vattendrag. Investeringar är nödvändig för att städerna ska kunna fortsätta växa och genom att samverka över kommungränserna får alla fördelar.

Sjölunda avloppsreningsverk (ARV) i Malmö planeras byggas ut och moderniseras för hela regionen. Lunds kommun planerar att stänga Källby avloppsvattenreningsverk i Lund och föra vidare avloppsvattnet till Malmö. Inriktningen grundar sig på att Källby reningsverk också är i stort behov av utbyggnad och modernisering. Det blir mer ekonomiskt att bygga ut på en plats istället för två och Sjölunda är mer lämpligt placerat med tanke på både vattenmiljöpåverkan och stadsutveckling. Det innebär också en helt ny infrastruktur, en överföring från Lund till Malmö och en tunnel, Malmö avloppstunnel, för att ersätta ledningssystemet från centrala Malmö till Sjölunda.

Grannkommuner kommer erbjudas att ansluta sitt avloppsvatten. Det kan innebära att fler avloppsvattenreningsverk kommer att kunna stängas framöver då det blir dyrt för varje kommun att bygga ut och modernisera avloppsreningsverk var för sig.

Det regionala reningsverket ska i framtiden kunna hantera den stigande belastningen från befolkningstillväxten i regionen, klimatförändringar och samtidigt kunna rena avloppsvattnet till en kvalitet som uppfyller gällande myndighetskrav. Det nya regionala reningsverket bedöms kunna bidra till samtliga av Malmö stads och Lunds kommuns miljömål. Därtill ses en koppling till flertalet av de nationella miljömålen och ett antal av FNs världsmål.

Under 2019 har VA SYD arbetat fram nya, skarpa och ambitiösa mål som syftar till att ta ett tydligt ansvar för en hållbar samhällsutveckling. Resultatet är sex strategiska mål för perioden 2019 till 2030. Ett kommande regionalt reningsverk är ett viktigt projekt i förhållande till uppfyllelsen av VA SYDs vision och tillhörande strategiska mål. Under projektets genomförande ska det samtidigt tas hänsyn till verksamhetsledningssystemen certifierade enligt ISO 9001:2015 och ISO 14001:2015.

I förstudien till det kommande regionala reningsverket, kallad Nya Sjölunda, ska mål för projektet samt förslag till utbyggnadskoncept tas fram för ombyggnationen. Förstudien är indelad i två faser och denna rapport utgör huvudrapporten för den första fasen och sammanfattar mål, ramar, resultat och slutsatser från tre tillhörande delrapporter av mer teknisk karaktär, se nästa avsnitt för en närmare introduktion till dessa.

2. Bakgrund och syfte

Sjölunda ARV renar omkring 40 Mm³ avloppsvatten årligen och har utsläppspunkt i Öresund, vilken angränsar till ett nytt marint naturreservat i Lommabukten. Detta tillsammans med en förväntan om att utsläppskraven blir skarpere i ett nytt miljötillstånd ställer höga krav på rening av avloppsvattnet och därmed ett behov av utökning av reningsverkets kapacitet. Samtidigt är befolkningstillväxten inom regionen stark och det finns planer att utvidga upptagningsområdet, med bland annat Källby ARV som årligen mottar omkring 12 Mm³ avloppsvatten. Sammantaget understödjer detta behovet av utbyggnad och modernisering av Sjölunda ARV.

För att möta utmaningarna för Sjölunda startade VA SYD under hösten 2018 en förstudie till projektet kallat Nya Sjölunda. Syftet med förstudien i sin helhet är att ta fram ett utbyggnadskoncept för Sjölunda med tillhörande genomförandeplan, kostnads kalkyl och riskvärdering samt tekniskt underlag till ansökan om nytt miljötillstånd. Förstudien är indelad i två faser och syftet i den första fasen är att fastställa projektets ramar och mål, lämpligheten i Sjölundas nuvarande lokalisering samt reningsverkets nuvarande status och behov av kapacitetsökning.

Förstudien ska även säkra att projektet Nya Sjölunda lever upp till VA SYDs vision och ambitiösa strategiska mål.

Inför förstudien har följande avgränsningar gjorts:

- Framtagandet av ansökan om nytt miljötillstånd för Sjölunda ARV ingår inte som en del av projektet, utan det arbetet bedrivs parallellt. Däremot behöver projektet lämna underlag till den tekniska beskrivning som ska ingå i ansökan och det ställs höga krav på gemensam planering och samordning.
- Planering av en eventuell framtida slamförbänningsanläggning ingår inte som en del av projektet. Däremot ska det i projektet reserveras en yta på fastigheten för en framtida förbänningsanläggning.
- Projektet ansvarar inte för de pågående och planerade investeringsprojekt som behöver genomföras på Sjölunda ARV fram till genomförandet av projektet. Däremot ställs det höga krav på gemensam planering och samordning.

För att genomföra Fas 1 har EnviDan i nära samarbete med VA SYD sedan hösten 2018 utarbetat ett stort antal dokument med analyser, intervjuer och värderingar av framtida utmaningar samt genomfört ett antal workshops. Detta arbete har resulterat i fastställande av ramar, interna och externa förutsättningar för Nya Sjölunda inklusive en framtida belastningsprognos, sammanställning av 20 konkreta projektmål samt en utvärdering av Sjölundas nuvarande status.

Denna Fas 1-rapport utgör huvudrapporten för den första fasen i Nya Sjölundas förstudie och sammanfattar tre delrapporter av mer teknisk karaktär med fördjupade beskrivningar. I figuren nedan visas en översikt över delrapporterna som utgör grunden för Fas 1-rapporten.



Figur 2. Rapportstruktur i Fas 1.

Ramverket innehåller en värdering av extern påverkan på Sjölunda ARV såsom plan- och riksintressen samt en värdering av framtida potentiell skärpning av myndighetskrav som till exempel krav på återvinning av näringsämnen, reduktion av miljöfarliga ämnen och ökat fokus på bräddning. För att fastställa den framtida utvecklingen i mängd och sammansättning av inkommande avloppsvatten har befolkningsprognoser från det framtida upptagningsområdet och fastställd förväntad hydraulisk belastning fram till år 2050 använts. Nuvarande och potentiella framtida industriella symbioser har värderats. Projektets intressenter och risker har identifierats och analyserats och utifrån detta har en kommunikationsplan utarbetats för förstudien. Ramarna för de ekonomiska beräkningar som kommer att genomföras har satts upp för både anläggningsinvesteringar, driftskostnader och avskrivningar. VA SYDs vision och tillhörande ambitiösa strategiska mål presenteras och är satta i relation till dagordningen för miljöområdet lokalt, nationellt och globalt genom FNs 17 världsmål. Ramverket avslutas med en framtidsspaning inom avloppsvattenrening (EnviDan & VA SYD, 2019a).

Tekniskt Ramverk innehåller en utvärdering av Sjölundas kapacitet med nuvarande anläggningskonfiguration. Ledningsnätet (ledning, magasin och pumpstationer i upptagningsområdet) har inte ingått i utvärderingen.

Den framtida prognosen för mängden och sammansättningen av avloppsvattnet fram till 2050 och de förväntade skärpta myndighetskraven har använts tillsammans med en värdering av kapaciteten i respektive reningssteg. I Tekniskt ramverk framgår bedömningen av vilka reningssteg som behöver utökad kapacitet för att möta de framtida utifrån ställda kraven och interna målsättningarna fram till 2050. Det har genomförts en utvärdering av Sjölundas status inom fackområdena bygg, maskin, el och automation samt processrobusthet. Det tekniska ramverket avslutas med en övergripande värdering av möjligheten att utöka kapaciteten på den nuvarande lokaliseringen (EnviDan & VA SYD, 2019b).

BAT-analysen (Best Available Technology) syftar till att analysera vilka tekniker som ska användas för att i slutändan uppfylla projektets mål. BAT-analysens första fyra steg har genomförts i förstudien Fas 1. Miljökartläggningen som genomförts för både Sjölunda och Källby ARV visar miljöpåverkan (förbrukning och emission till omgivningen) under referensåret 2017. Därefter har det genomförts en utvärdering av möjligheten att reducera miljöpåverkan, samt en prioritering av åtgärder utifrån identifierade miljöeffekter och VA SYDs strategiska mål. Avslutningsvis har det ställts upp 20 konkreta projektmål för Nya Sjölunda. Arbetet i Fas 1 utgör grunden för att därefter i Fas 2 kunna analysera vilka tekniker som kan användas för att utöka anläggningens kapacitet så att framtida belastning, myndighetskrav och VA SYDs mål kan mötas (EnviDan & VA SYD 2019c).

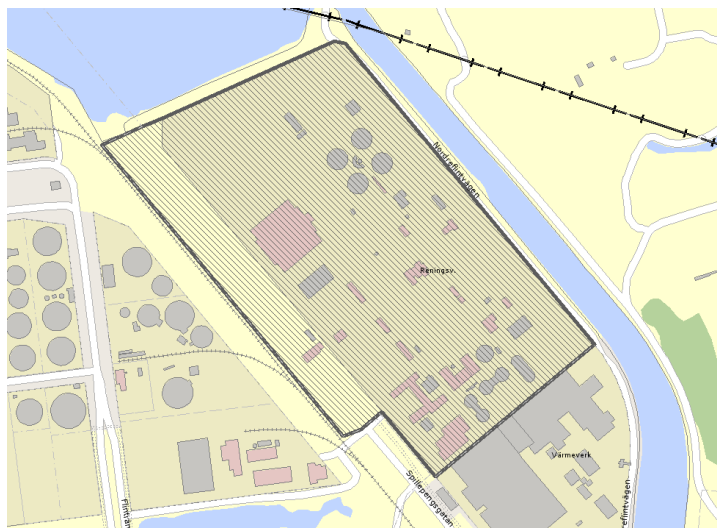
Fas 1-rapporten sammanfattar resultaten från de tre olika tekniska rapporterna och presenterar slutsatser och rekommendationer för fortsatt arbete på ett lättillgängligt och överskådligt sätt. Rapporten belyser även kritiska punkter att fastställa inför fortsatt arbete. Fas 1-rapporten har kompletterats med en plan för det fortsatta arbetet i förstadiets Fas 2. I Fas 2 utarbetas en utbyggnadsstrategi, som anger en riktning för utbyggnaden av Sjölunda med sikte mot 2050. Utbyggnadsstrategin ska säkra att Sjölunda också i framtiden kan uppfylla kapacitetsbehov, myndighetsplaner och -krav samt uppfylla VA SYDs vision och tillhörande strategiska mål.

3. Förutsättningar

Detta avsnitt innehåller en sammanfattning av de externa krav och förutsättningar som Nya Sjölunda är föremål för. De enskilda ämnena beskrivs mer detaljerat i ramverket (EnviDan & VA SYD, 2019a)

3.1 Planförhållanden och lokalisering

Sjölunda ARV är idag lokaliserat till ett stort hamnområde som är avsett för industriändamål. Reningsverkets verksamhet bedrivs på fastigheten Sjölunda:9 som har en yta på ca 18 ha, se Figur 3. Fastigheten ägs av Malmö stad och nyttjas av VA SYD, förutom det sydöstra hörnet som nyttjas av Sysav. Läget bedöms ur ett planperspektiv vara gynnsamt för fortsatt avloppsreningsverksamhet.



Figur 3. Det markerade området visar fastigheten Sjölunda:9.

En lokaliseringsutredning har genomförts under våren 2019. Utredningens syfte var att undersöka om det finns en lämpligare lokalisering för Sjölunda inom 15 km radie från nuvarande Sjölunda ARV. Lokaliseringsutredningen kunde sammanfattningsvis inte hitta någon rimlig alternativ lokalisering, se fördjupad beskrivning i Ramverket.

I utredningen exkluderades en redan identifierad alternativ lokalisering i Malmö hamn, ett område kallat Malmö Industrial Park, se Figur 4. Detta område skulle kunna vara ett lämpligt alternativ och VA SYD har därför fört diskussion med Malmö stad om detta. Efter dialog med Malmö fastighets- och gatukontor framkom det att området förmodligen inte utgör ett möjligt alternativ för lokalisering av ett stort reningsverk. Området omfattas av riksintresset hamn vilket innebär att verksamheten i området ska ha en direkt koppling till hamnverksamheten, främja den samt inte utgöra ett hinder för den. En etablering av ett nytt Sjölunda skulle dessutom ta en ganska stor del av kvarvarande tillgängligt område i anspråk och därmed anses det inte som möjligt att etablera reningsverket inom området.



Figur 4. Visionsbild över Malmö Industrial Park och lokalisering i förhållande till Sjölanda ARV (inringat i rött).

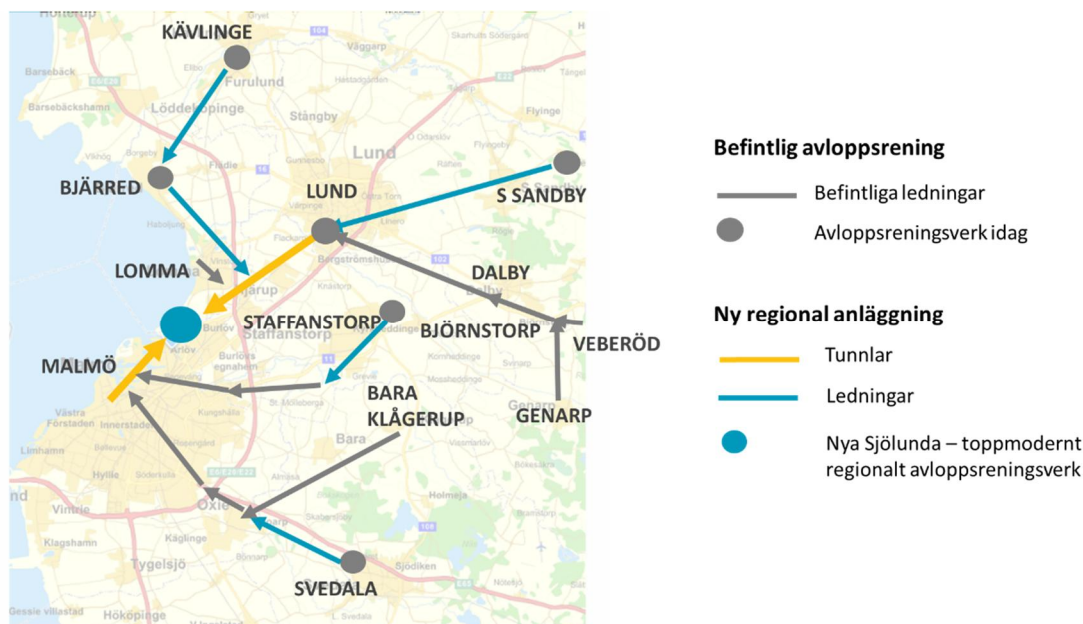
Verksamheterna som etableras i Malmö Industrial Park förväntas avleda avloppsvattnet till Sjölanda och det är därför viktigt att följa med i utvecklingen av området, då till exempel andra typer av industrier än antagna i belastningsprognosen skulle kunna påverka dimensioneringsunderlaget för Nya Sjölanda.

3.2 Framtida upptagningsområde

Sjölandas planerade framtida upptagningsområde visas i Figur 5. Att ansluta Källbys nuvarande upptagningsområde till Sjölanda ARV är en grundläggande förutsättning för utbyggnadskonceptet. Ytterligare reningsverk som eventuellt ska läggas ned och därmed överföra avloppsvatten från deras upptagningsområde till Sjölanda är:

- Södra Sandby, Lunds kommun (inklusive Revinge by samt Flyinge och Harlösa, Eslövs kommun)
- Torna Hällestad, Lunds kommun
- Borgeby, Lomma kommun
- Kävlinge
- Staffanstorp
- Svedala

Befintliga anslutningar visas som grå linjer i figuren och anslutningar under utredning visas som blå linjer. Malmö avloppstunnel och överföringen från Lund (tunnel alternativt ledningar) visas som gula linjer.



Figur 5. Grundscenario för Nya Sjölandas framtida upptagningsområde. Befintliga anslutningar visas som grå linjer och anslutningar under utredning som blå linjer. Malmö avloppstunnel och tunnel/ledning från Lund visas som gula linjer.

3.3 Belastningsprognos

För att fastställa den förväntade framtida belastningen på Sjölanda ARV har befolkningsprognoserna från respektive kommun inom det framtida upptagningsområdet i Figur 5 använts. I denna prognos har det årliga befolkningstalet under perioden 2017 (statusåret) fram till och med 2050 använts. Utifrån en sammanställning av belastningarna och anslutningarna till reningsverken har den genomsnittliga belastningen från en personekvivalent, en så kallad "standard-pe", tagits fram, se Tabell 1. Hur beräkningen av standard-pe gjorts framgår i Ramverkets bilaga 1.4 (EnviDan & VA SYD, 2019a).

Tabell 1. Nya Sjölanda - standard-pe.

Parameter	Enhet	Värde
Flöde	l/pe*d	305
COD	g/pe*d	142
BOD ₇	g/pe*d	65
SS	g/pe*d	71
Totalkväve	g/pe*d	13,1
Totalfosfor	g/pe*d	1,5

Industrins nuvarande andel av den totala belastningen på Sjölanda för referensåret 2017 har beräknats och samma andel har använts för beräkning av den framtida industribelastningen, se Tabell 2.

Tabell 2. Industrins andel av den totala belastningen på Sjölunda för referensåret 2017.

Industrins andel av den totala belastningen (2017)	
Flöde	4,9 %
COD	6,4 %
BOD ₇	8,7 %
SS	6,5 %
Totalkväve	3,1 %
Totalfosfor	3,9 %

Utifrån befolkningsprognosen, beräkningen av "standard-pe" och industrins andel har en totalprognos beräknats för Sjölunda fram till år 2060, där 2050 används som dimensioneringsförutsättning, se Figur 6. Belastningen redovisas som pe beräknat utifrån den organiska belastningen (BOD₇). I figuren redovisas två prognoser, en med hela det antagna framtida upptagningsområdet och en med endast Källbys och Sjölundas upptagningsområde.

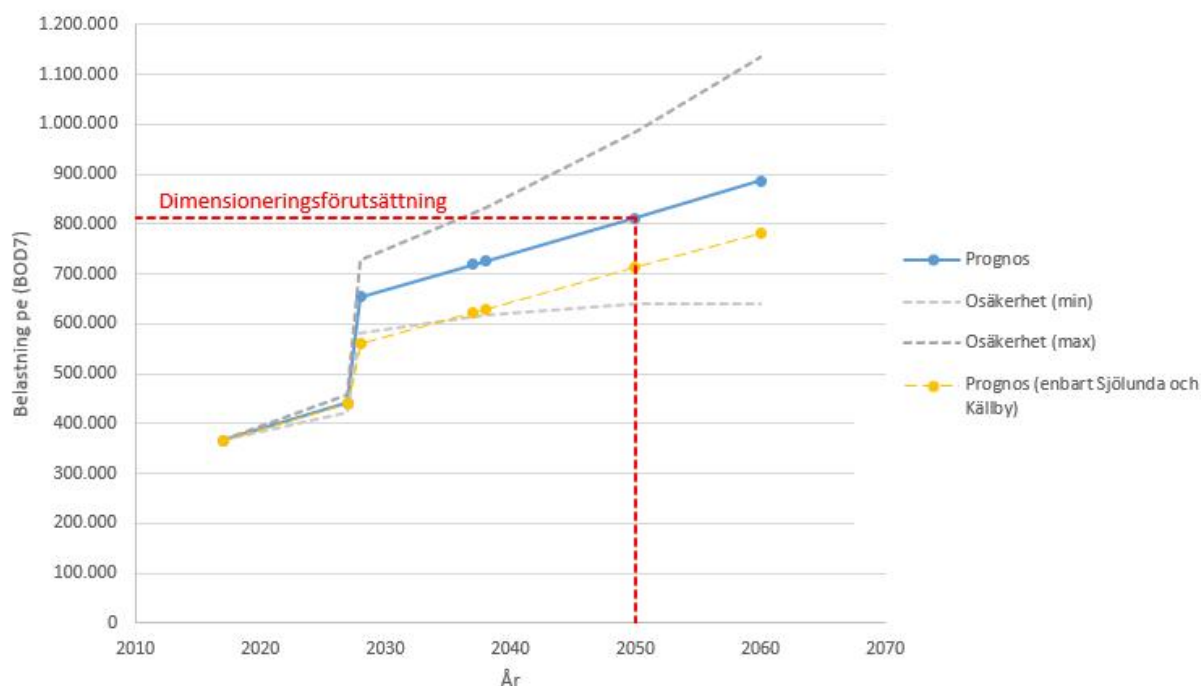
En belastningsprognos bör och ska alltid hanteras med en viss försiktighet eftersom en prognos som känt är en uppskattning av den framtida utvecklingen och kommer vara förenad med ett antal osäkerheter. Osäkerheten kommer dessutom att vara större ju längre fram i tiden prognosen ska förutsäga utvecklingen. Den uppställda belastningsprognosen betraktas som den bästa bedömningen av en framtida belastningsutveckling i upptagningsområdet eftersom den är baserad på befolkningsprognoserna för Malmö/Lund-regionen fram till 2060, samt kommunikation med de största anslutna industrierna. Den använda osäkerhetsfaktorn är baserad på erfarenheter från befolkningsprognoser framtagna i tidigare projekt.

I början av perioden (kommande 5-10 år) används generellt sett en låg osäkerhet eftersom kännedomen om planerna för utvecklingen av avloppsnätet både i förbindelse med förväntad befolkningstillväxt och utvidgningsplanerna för de största anslutna industrierna är relativt god. Efter denna period stiger osäkerheten väsentligt eftersom kännedomen om kommande utveckling i upptagningsområdet, och särskilt belastningen från industrierna blir mer och mer oförutsägbar. Hanteringen av osäkerheterna i prognosen och konsekvenserna av dessa belyses i känslighetsanalysen.

Den framtida hydrauliska belastningen på reningsverken och avloppssystemen är dessutom förbunden med stora osäkerheter som kan vara svåra att fastställa eftersom de beror på den framtida infrastrukturen och hur åtgärder på ledningsnätet genomförs. Dessa osäkerheter hanteras via de hydrauliska modellberäkningarna som kan simulera konsekvenserna vid ändrade förutsättningar såsom ökande och mera intensiva regnhändelser, klimatförändringar, systemändringar med mer.

Som framgår av Figur 6, kommer den framtida belastningen vid prognosåret 2050 beräknat utifrån BOD₇ att uppgå till ca 812 000 pe. Tas det ställning till osäkerhetsintervallen för den framtida belastningen på Sjölunda ARV, kommer belastningen att variera i intervallet från ca 615 000 till

985 000 pe. Detta innebär att verkets kapacitet är säkrad åtminstone fram till 2037 även om prognosen skulle visa sig följa den maximala belastningsutvecklingen.



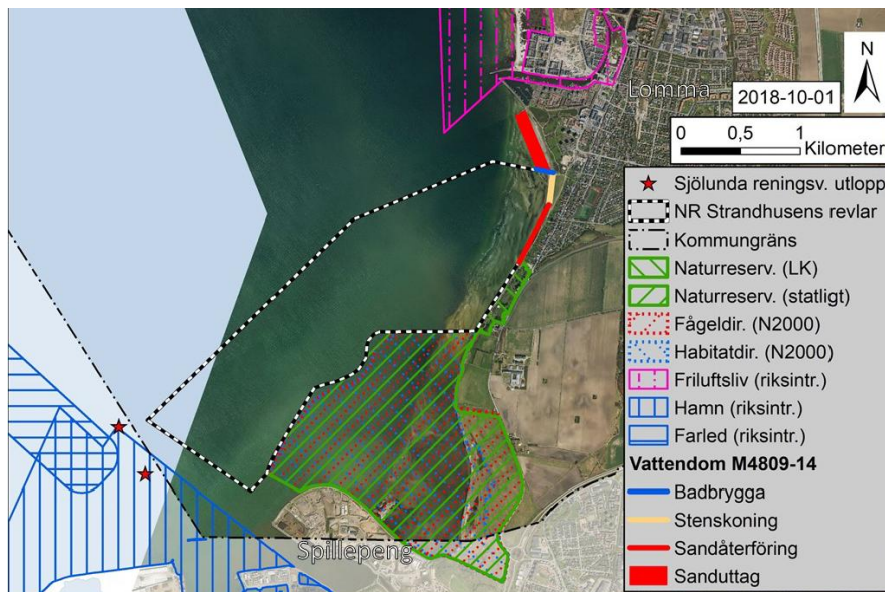
Figur 6. Belastningsprognos 2017-2060 för hela det planerade upptagningsområdet visas som blå linje och osäkerhetsintervallet med streckade grå linjer. Gul linje visar prognosen för enbart Sjölundas och Källbys upptagningsområde.

3.4 Myndighetsplaner och krav

Recipient

I Sjölundas recipient Lommabukten finns ett antal områden med naturvärden, vilket kan medföra att det kommer att ställas skarpa villkor för utsläpp från Nya Sjölunda, se Figur 7. Tre av områdesskydden utgörs av Natura 2000-områden och sex av områdesskydden utgörs av naturreservat. Områdena är skyddade enligt EU:s fågeldirektiv samt art- och habitatdirektivet och vattenkvaliteten är viktig för att inte påverka området negativt. Sjölundas utsläppspunkt angränsar dessutom till ett av naturreservaten.

Inom vattenförekomsten Lommabukten finns det fem badplatser som omfattas av badvattendirektivet. I recipientutredningen kommer nuvarande smittrisk, samt smittrisk med antagandet att avancerad rening införs (ozon/aktivt kol) att utredas. Den risken som kommer att utredas är smitta på grund av avloppsvattnets innehåll av virus, bakterier och parasiter och antibiotikaresistenta mikroorganismer.



Figur 7. Översikt skyddad natur och riksintressen i Lommabukten. Sjölandas utsläppspunkter markerade med röda stjärnor.

Riksintressen

Riksintressen i området kring Sjölanda kan också påverka de möjliga framtida lösningarna vid etablering av Nya Sjölanda. Påverkan på sjöfarten kan behöva beaktas om det konstateras ett behov av att förlänga utloppsledningarna från Sjölanda. Inom vattenförekomsten Lommabukten är fiske ett av riksintressena eftersom det finns ett aktivt yrkesfiske i området.

Havsnivåhöjning

Platsen där Sjölanda ARV är lokaliserat idag har pekats ut som ett område med risk för översvämning och i framtiden kommer det att bli aktuellt med barriärer för skydd mot havsnivåhöjning. Området kring Sege å där Sjölanda och ett flertal andra samhällsviktiga funktioner är belägna riskerar att bli översvämmat sett i ett 100-års perspektiv. För området föreslås det att skydda befintlig bebyggelse med hjälp av vallar eller murar längs med Sege å en sträcka uppströms Sjölanda. En fördjupad utredning pekar på möjligheterna för VA SYD och SYSAV att gemensamt skydda området kring verksamheterna till rimliga kostnader. Skyddet bedöms kunna anläggas utanför Sjölandas fastighetsgräns. Malmö stad utreder även att anlägga en vall längs kusten.

Utsläppsvillkor

Den framtida ökade belastningen till Sjölanda innebär att reningsgraden behöver öka i motsvarande grad med hänsyn till de naturvärden som finns i Lommabukten och de krav som bestäms av miljö kvalitetsnormerna. Enligt miljö kvalitetsnormerna för Lommabukten ska god ekologisk status uppnås till år 2027. Lommabukten har idag måttlig ekologisk status och för att uppnå god status behöver tillförseln av näringsämnen minska. Grunden för fastställande av utsläppsvillkor i miljö tillståndet ligger i en bedömning av hur verksamheten påverkar naturvärdena, möjligheten att uppnå god ekologisk status och smittrisk för badande.

Vid fastställande av utsläppsvillkor kommer särskilt behovet av att reglera utsläpp av näringsämnen, metaller, läkemedelsrester och andra mikroföroreningar samt smittrisk att beaktas.

Förslag till yrkanden för utsläppsvillkor kommer att tas fram genom att modellera vilka föroreningshalter som kan släppas ut utan att bidra till en negativ påverkan på recipienten. De föroreningshalter av näringsämnen vars påverkan och inverkan på teknikval och kostnad som behöver utredas är följande:

- **Kväve:** 10/8/6/3 mg/l (nuvarande tillstånd 10 mg/l)
- **BOD:** 10/8/6 mg/l (nuvarande tillstånd 12 mg/l)
- **Fosfor:** 0,3/0,2/0,15/0,1 mg/l (nuvarande tillstånd 0,3 mg/l)

Om tillgänglig teknik finns som kan rena till ännu lägre halter kan tillståndsgivande myndighet även efterfråga att detta utredas. En slutlig bedömning görs genom att avväga vad som är tekniskt möjligt, ekonomiskt rimligt och miljömässigt motiverat.

Bräddningar från reningsverket

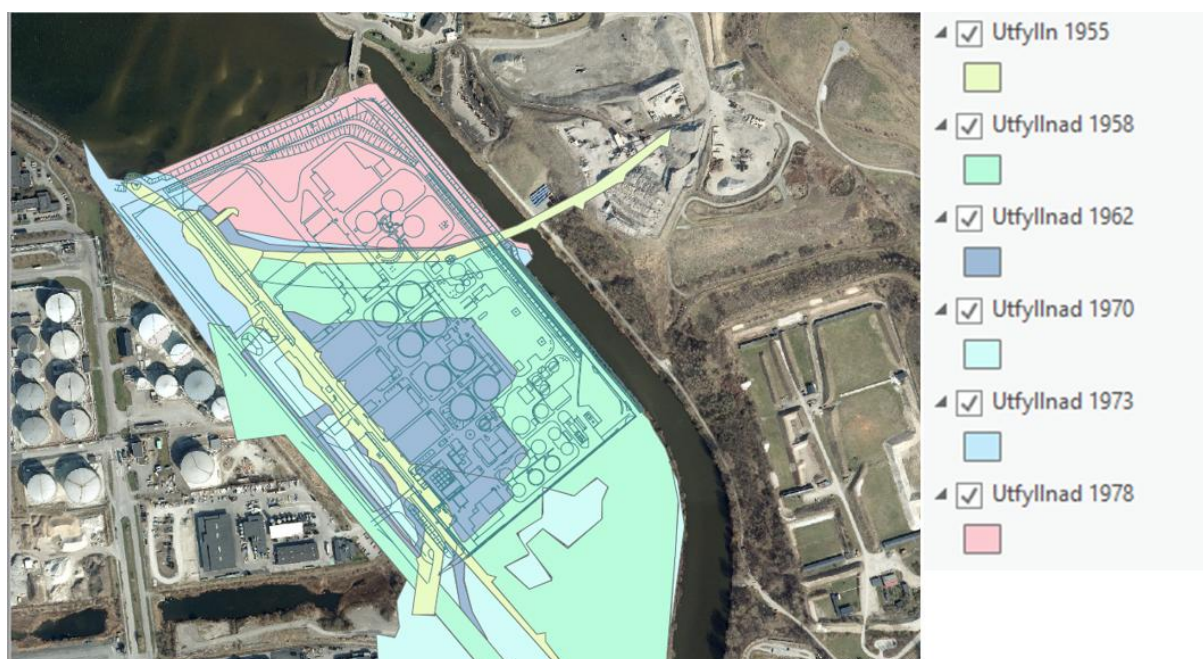
Bräddningar, det vill säga utsläpp av orenat avloppsvatten, kommer ej att accepteras som en del av en framtida driftstrategi för reningsverket. Nödavlopp ska finnas för användning vid till exempel haveri, men verket ska dimensioneras för att allt inkommande vatten ska kunna ledas genom verket genom ordinarie utsläppspunkt och därmed ingå i provtagning på utgående vatten. Däremot behöver det finnas funktioner för förbiledning, det vill säga att vissa processteg kan förbiledas vid höga flöden för att till exempel skydda funktionen i biologiska steg.

Bräddningar på ledningsnätet

Bräddningar på ledningsnätet ska enligt Naturvårdsverkets föreskrift NFS 2016:6 tas med i beräkningen av utsläpp från reningsverket om bräddningen sker ”i eller vid avloppsreningsanläggningen”. I Sjölundas fall sker bräddningar på nuvarande ledningsnätet på grund av kapacitetsbrist i tryckavloppssystemet och ska därmed inte inkluderas. Det behöver följas upp hur detta kan komma att förändras vid ersättning av tryckavloppssystemet med Malmö avloppstunnel samt anslutning av överföringen från Lund. Om man någonstans i överföringsledningarna bräddar på grunda av reningsverkets begränsningar att ta emot flödet kan detta komma att räknas in i utsläppen från reningsverket och påverka utsläppshalterna.

Markföroreningar

Sjölunda är beläget på förorenad mark, då området i omgångar fyllts med bland annat avfall, se Figur 8. Vid schaktarbeten för den nya värmepumpanläggningen påträffades tunnor med cyanid i området som fylldes ut 1962 och vid schaktarbeten för det nya inloppet identifierades cyanid i grundvattnet. Den senaste utfyllnaden som gjordes 1978 bestod i stora delar av sand men i ett område i det nordöstra hörnet fylldes det ut med avfall och vid en utbyggnad påträffades klorfenoler i anslutning till det området.



Figur 8. Successiv utfyllnad av avloppsreningsverksområdet.

Provtagning genomförs under 2019 i syfte att kartlägga markföroeningarna på hela fastigheten. Samordning sker med miljöförvaltningen i Malmö för att välja ut representativa provpunkter. Målsättning är att fastställa platsspecifika riktvärden för mindre känslig markanvändning, vilket skulle underlätta planeringen och utförandet av framtida schaktarbeten.

Brandfarlig, explosiv vara och Sevesodirektivet

VA SYD har tillstånd för hantering av brandfarlig vara vid Sjölunda ARV. I samband med utbyggnaden av Sjölunda kan det krävas ett utökat tillstånd för hantering av brandfarlig vara.

Verksamheter som hanterar eller lagrar stora mängder av vissa kemikalier kan omfattas av Sevesodirektivet. Direktivets syfte är att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor för människor och miljö. De farliga ämnen som genom sin maximala lagringskapacitet kommer in under begreppet storskalig kemikaliehantering är på Sjölunda främst metanol och biogas. Det finns två olika kravnivåer i reglerna, beroende på mängden kemikalier som hanteras och Sjölunda klassas idag som tillhörande den lägre kravnivån. I nuläget bedöms det sannolikt att klassningen inte kommer att förändras.

3.5 Ekonomiska förutsättningar

EnviDan har i samband med etableringen av andra utbyggnadsplaner utvecklat en beräkningsdatabas som också används till de ekonomiska beräkningarna för Nya Sjölunda. Den aktuella beräkningsdatabasen (Access) ger en samlad översikt av den totala anläggningsekonomi/investeringsbehovet för den valda utbyggnaden av Nya Sjölunda.

Utdraget från beräkningsdatabasen resulterar i en ekonomiuppställning som belyser den övergripande budgetplaneringen för genomförandet av utbyggnaden av Nya Sjölunda där den är uppbyggd av projekt och tillhörande byggnadsverk som ska byggas ut.

Ekonomiska nyckeltal för driften har ställts upp för Sjölunda och Källby ARV. De bygger dels på den genomförda miljökartläggningen (EnviDan & VA SYD, 2019c) och dels på driftskostnader levererade av VA SYD. Nyckeltalen har tagits fram utifrån 2017 resultat.

Det pågår ett arbete med att ta fram en kalkylmetodik, där successiv kalkylering ska tillämpas, som ska användas inom programmets samtliga projekt.

3.6 Perspektiv för framtiden

Framtida krav

Det händer mycket inom EU:s vattenlagstiftning som även kan påverka svensk lagstiftning inom de närmaste åren. Detta innebär att en löpande bevakning behövs för att säkerställa att hänsyn tas till eventuella förändringar.

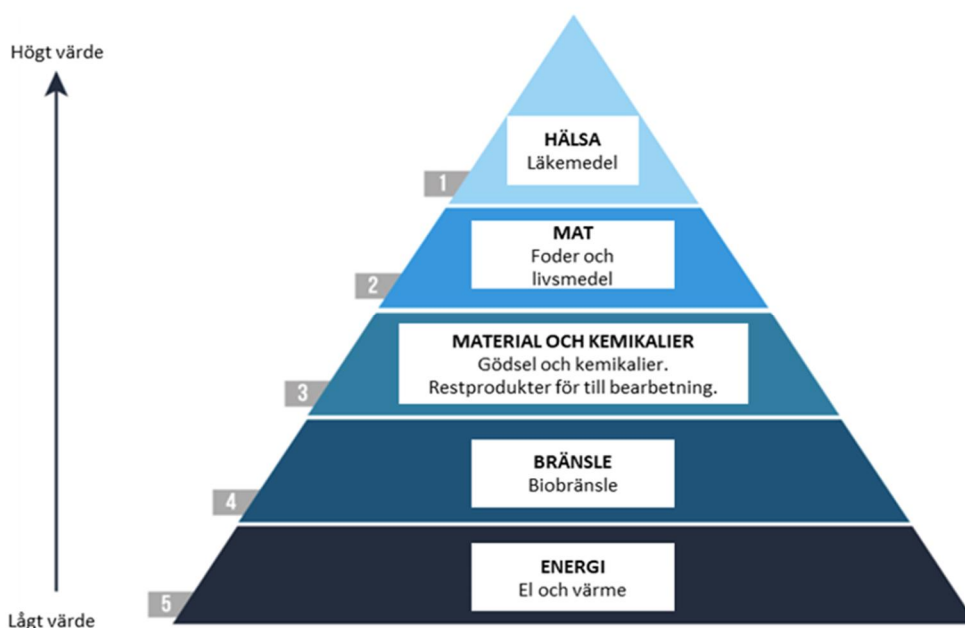
Föregående regering har tillsatt en utredare som fått i uppgift att föreslå hur ett krav på utvinning av fosfor ur avloppsslam och ett förbud mot att sprida avloppsslam bör utformas. Uppdraget finns formulerat i kommittédirektiv 2018:67: Giftfri och cirkulär återföring av fosfor från avloppsslam. Utredningen ska redovisas senast 10 januari 2020. Om den svenska regeringen väljer att införa krav på återvinning av fosfor från avloppsslam och samtidigt inför ett förbud mot slamspridning på åkermark, är det bra att ha en utvecklingsplan som kan genomföras genom åren, varmed VA SYD har tagit fram en slamstrategi (EnviDan & VA SYD, 2019a)

Skyddslag (2010:305), anger bestämmelser om åtgärder till skydd mot sabotage, terroristbrott, spioneri med mer. Det pågår en diskussion om avloppsreningsverk bör klassas som skyddsobjekt.

Reduktion av miljöfarliga ämnen inklusive mikroplaster är på den politiska dagordningen och krav på reduktion av både utvalda ämnesgrupper och mikroorganismer kan bli aktuellt inom de närmaste åren. VA SYD har fattat ett inriktningsbeslut om att införa avancerad rening av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar vid Nya Sjölunda och har fått pengar från Naturvårdsverket för att genomföra en förstudie på Sjölunda om införande av avancerad rening för reduktion av läkemedelsrester och andra mikroföroreningar.

Trender inom VA-branschen

Det finns även en rad olika framtida trender i avloppsvattenbranschen. Som ledpunkt används resurspyramiden, se Figur 9. Resurspyramiden kan betraktas som en form av resurshierarki - alltså en motsvarighet till avfallshierarkin. Två trender som inte är beskrivna djupare är centralisering av avloppsvattenreningen och efterfrågan på ett tilltalande visuellt uttryck. Detta gäller både själva anläggningen, men också de omkringliggande områdena, där de tänks in som en del i det offentliga rummet.



Figur 9. EnviDans resurspyramid.

För att få en hållbar avloppsvattenbransch förutsätts det att det under åren framöver fortfarande produceras biogas på reningsverk, men användningen av själva biogasen kan gå nya vägar för att producera produkter högre upp i resurspyramiden. Biogasproduktionen bör maximeras, exempelvis genom att maximera koluttaget, dock utan att kompromissa kvävereningen. Därutöver skall det säkras att så lite biogas som möjligt läcker till atmosfären från slam- och rejektivattenhanteringen, eftersom metan är en växthusgas. Den producerade biogasen bör utnyttjas på det sätt som skapar mest möjliga värde. Exempelvis är produktion av proteiner (till djurfoder) från biogasen prioriterat före uppgradering av biogas till naturgaskvalitet (till exempelvis till transport), som i sin tur är prioriterat för förbränning i gasmotor med produktion av el och värme, enligt resurspyramiden. Allt detta beror naturligtvis på omkringliggande energisystem, avsättningsmöjligheter etc.

Det renade avloppsvattnet är en resurs som börjar få allt mer uppmärksamhet och har en stor potential som tidigare har hindrats på grund av hygieniska, psykologiska och tekniska faktorer. Det finns en stor potential och ett stigande behov för vattenresurser som kan ersätta eller komplettera grundvattenresurser. Till och med i Skandinavien har vi de senaste åren upplevt vattenbrist som följd av mycket torra somrar. Renat avloppsvatten kan potentiellt återanvändas till bevattning av trädgårdar och parker, till toalettspolningar i hushåll. Det är till och med möjligt att producera vatten av dricksvattenkvalitet om det etableras ett extra reningssteg.

Det har under åren funnits många projekt som behandlat ämnet produktion av andra högvärda produkter från avloppsvatten. Häribland kan nämnas produktion av bioplast, produktion av alginat, en organisk kemisk förening som används som förtjockningsmedel och stabilisator i matvaror samt utvinning av cellulosa.

Kommunala verksamheter bör i framtiden i högre grad ingå i intelligenta symbioser med omkringliggande institutioner, företag, kommuner etc., för att fullt utnyttja samtliga resursströmmar från reningsverket. Denna process är redan igång inom projektet.

Digitalisering blir en stor del av vår framtid, generellt i vårt samhälle och specifikt i avloppsvattenbranschen. Det kommer troligtvis att ligga stor vikt på avancerade sensorer som kan placeras i avloppsledningsnätet, på reningsverket och i recipienten. Med detta som bakgrund kan det göras modeller som integrerar dessa 3 system och kan simulera konsekvenserna av olika åtgärder för hela det samlade systemet. Integrerad modellering anses ha stor potential för värdering av till exempel etablering av regnvädersbassänger, bestämning av hydrauliska och föroreningsmässiga designkriterier, jämförande av implementering av olika tekniker på reningsverk, samt värdering av påverkan på recipienter. Även i den framtida driften av avloppssystemet kan integrerad modellering användas som stöd till onlinestyrningen av hela systemet eller till och med som direktstyrning.

Slutligen förväntas robotteknik bli en större del av avloppsvattenbranschen, till exempel genom drönarteknik för inspektion av bassänger och kloaksystem, till underhåll av utomhusområden på reningsverk och övervakning av recipienter. Det finns potential att förbättra arbetsmiljön på ställen med manuell hantering, förbättra övervakning av processer på reningsverk och därmed göra reningen av avloppsvattnet billigare och mer effektiv.

3.7 VA SYDs och programmets vision och mål

2019 presenterades VA SYDs nya strategiska mål och Nya Sjölunda är ett viktigt projekt i förhållande till uppfyllelse av både VA SYDs vision och tillhörande mål. VA SYDs vision, affärsidé och värdegrund finns beskrivna i VA SYDs verksamhetsstrategi 2020-2030 (EnviDan & VA SYD, 2019a) och presenteras kort nedan:

Vision:

VA SYD ska vara en ledande aktör i det hållbara samhället, för kunden och miljön.

Affärsidé:

VA SYD renar, kvalitetssäkrar och levererar dricksvatten och tar hand om det som spolats ner i våra avlopp för att vårda hav och vattendrag. Vi hanterar skyfall genom att skapa kreativa lösningar för vattnets väg - och samlar in avfall och matrester för återvinning och återbruk. Vi motiverar och inspirerar våra kunder till att göra smarta miljöval.

För att uppnå visionen har det tagits fram strategiska mål, som är styrande för allt arbete som bedrivs inom VA SYD.

Enligt målen ska VA SYD:



Vara klimatneutralt och energipositivt år 2030



Produktifiera och nyttiggjort restprodukter år 2025



Vara en av Europas 10 mest effektiva VA- och avfallsorganisationer år 2025



Leda utvecklingen för hög vattenkvalitet till rekreation och dricksvatten år 2025



Uppnå nollvision för oplanerade driftstörningar för kund år 2030



Inspirera och ha aktiverat alla kunder för en bättre miljö år 2025

Inom programmet ”Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne” har det tagits fram ett kompletterande måldokument som ska styra inriktningen för de projekt som ingår i programmet. Måldokumentet inkluderar även programmets huvudbudskap och vision.

Vision för satsningen Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne:

Att möjliggöra framtidens moderna vattenrening med hållbarhet och samhällsnytta i fokus.

Mål för Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne och koppling till respektive verksamhetsmål:



Verksamhetsmål: Vara klimatneutralt och energipositivt år 2030.

Programmål: Vi verkar aktivt för att skapa en produkt som är klimatneutral och energipositiv. Vi grundar våra val och beslut ur ett livscykelperspektiv.



Verksamhetsmål: Produktifiera och nyttiggjort restprodukter år 2025.

Programmål: Vi arbetar proaktivt med intressenter för att stärka vår samverkan. Vi gör aktiva val utifrån ett kretsloppstänk.



Verksamhetsmål: Vara en av Europas 10 mest effektiva VA- och avfallsorg. år 2025.

Programmål: Vi planerar och arbetar utifrån ett system- och processtänk.

Vi planerar för att skapa ett flexibelt VA-system.

Vi skapar värde genom kostnadsmedvetna val och beslut



Verksamhetsmål: Leda utvecklingen för hög vattenkvalitet till rekreation och dricksvatten år 2025.

Programmål: Vi strävar efter att minska miljöpåverkan. Vi arbetar för att skapa ett förbättrat rekreativvärde.



Verksamhetsmål: Uppnå nollvision för oplanerade driftstörningar för kund år 2030.

Programmål: Vi planerar för en nollvision av oplanerade driftstörningar.



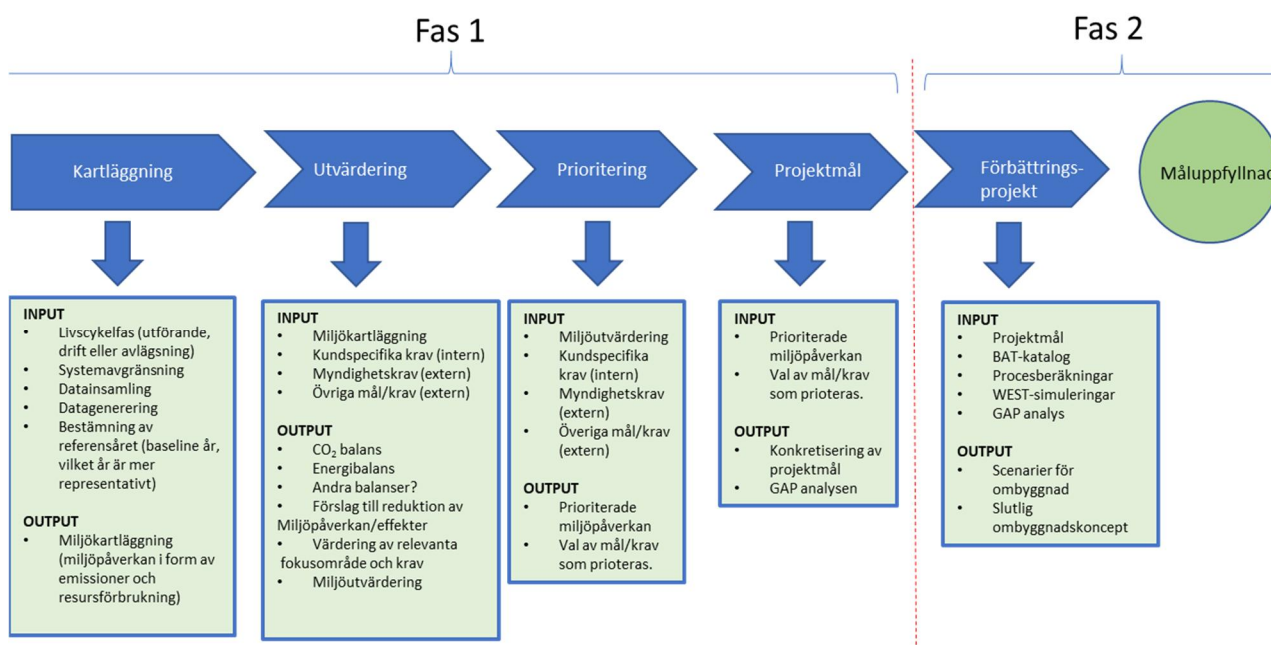
Verksamhetsmål: Inspirera och ha aktiverat alla kunder för en bättre miljö år 2025.

Programmål: Vi sprider arbetet i programmet för att öka kunskapen och förståelsen för VA. Vi synliggör den dolda infrastrukturen och dess värde för kunden.

3.8 Nya Sjölundas mål

Under BAT-analysens första steg (Best Available Technology) i Fas 1 har VA SYD och EnviDan samarbetat för att utforma specifika mål för Nya Sjölunda. Syftet är att projektmålen ska användas för att styra projektet enligt VA SYDs övergripande strategiska mål och program mål samt relevanta externa ramar, krav och mål.

BAT-analysen i Fas 1 omfattar delmomenten: miljökartläggning, utvärdering, prioritering och fastställande av projektmål, se Figur 10. Arbetet med BAT-analysen har varit omfattande och i nedanstående avsnitt presenteras endast ett begränsat urval av de resultat som tagits fram. I Fas 2 fortsätter arbetet med BAT-analysen och då tas ombyggnadskoncept innehållande BAT-teknologier och kompletterande systemanalyser fram för att uppfylla projektmålen. I samband med detta utarbetas en BAT-katalog, där ett stort antal BAT-tekniker utvärderas i förhållande till projektets måluppfyllnad.

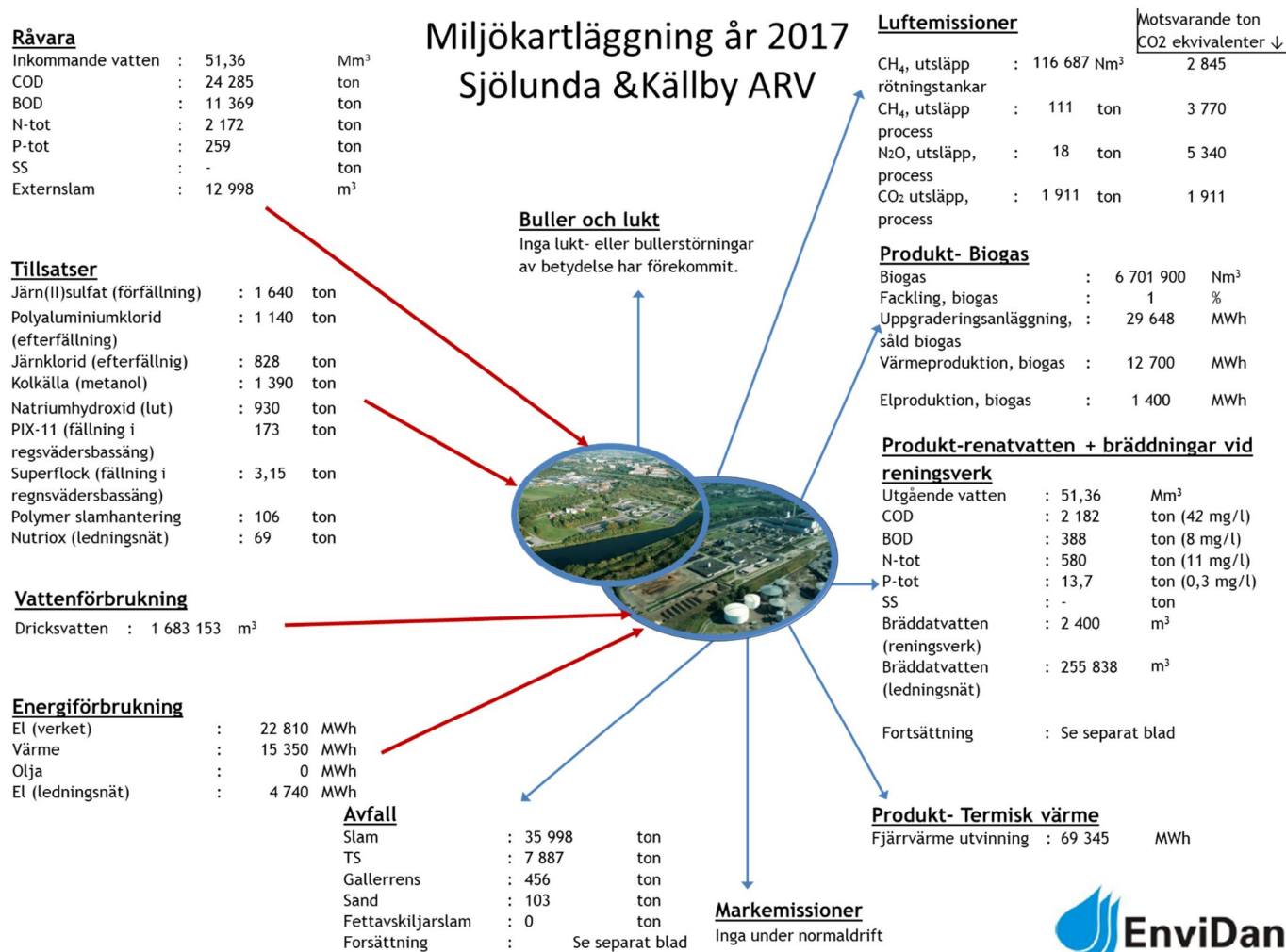


Figur 10. Delmoment i BAT-analysen i Fas 1 och Fas 2.

3.8.1 Kartläggning av miljöpåverkan

I det första delmomentet i BAT-analysen fastställdes livscykel och systemgränser för miljökartläggningen och året 2017 valdes som referensår, då det bedömdes vara mest representativt för Sjölundas drift. Därefter genomfördes en kartläggning av miljöpåverkan (resursförbrukningar och emissioner till omgivningen) vid drift av de nuvarande reningsverken Sjölunda ARV och Källby ARV inklusive tillhörande avloppsledningsnät. En kartläggning togs även fram för den sammanlagda miljöpåverkan för de båda reningsverken, då det är denna som ska jämföras med miljöpåverkan för Nya Sjölunda. Miljökartläggningen omfattade följande kategorier 1) råvara (avloppsvatten), 2) tillsatser som används på reningsverket (kemikalier), 3) resursförbrukning i form av renvatten och energi, 4) emissioner till mark, vatten, och luft, 5) produkter i form av renat avloppsvatten, biogas och termisk värme, 6) avfall och 7) emissioner av buller och lukt, se Figur 11.

De parametrar som visade störst potential för minskad miljöpåverkan var tillsats av extern kolkälla, fällningskemikalie och elförbrukning. Kartläggningen i sin helhet kan ses i rapporten BAT-analys, (EnviDan & VA SYD, 2019c).



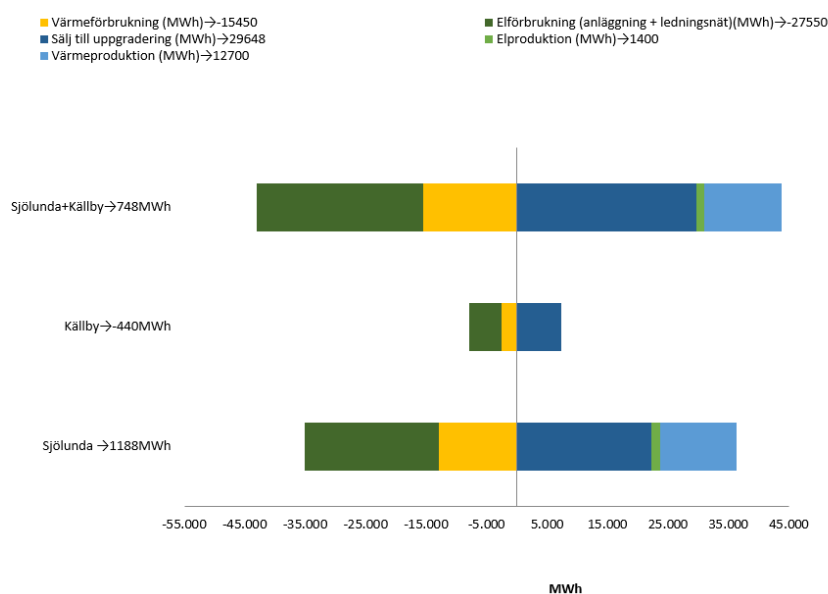
Figur 11. Miljökartläggning för Sjölunda och Källby ARV år 2017.

3.8.2 Utvärdering

I nästa delmoment utvärderades resultaten från miljökartläggningen. Potential och fokusområden för reduktion av miljöpåverkan identifierades med hjälp av jämförelser med andra avloppsreningsverk och nyckeltal från branschen.

I utvärderingen sattes det upp en balans över energiförbrukning och energiproduktion vid drift av Sjölunda och Källby ARV för att fastställa graden av självförsörjande. Denna definition av energibalans jämfördes med definitionen som Global Reporting Initiatives (GRI) anger. Energibalanser beräknades för två olika scenarier. I Scenario 1 sattes gränsen runt reningsverket inklusive ledningsnätet i respektive upptagningsområde och i Scenario 2 utvidgades gränsen för att även inkludera de industriella symbioser som verken medverkar i idag, till exempel uppgradering av biogas och utvinning av värme ur avloppsvattnet.

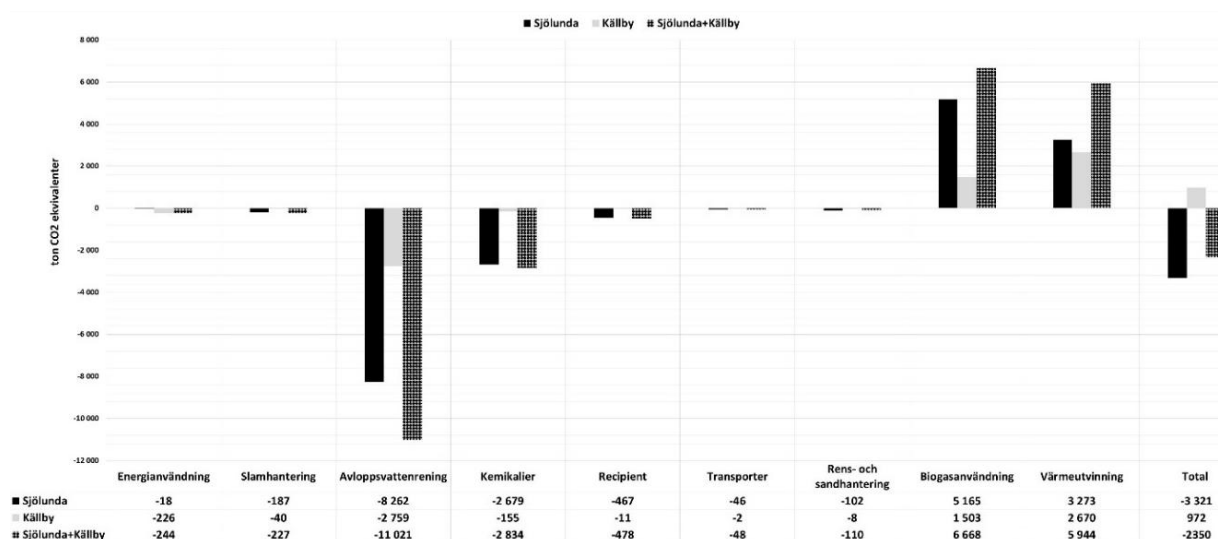
Resultaten för Scenario 1 var 103%, 94% och 102% självförsörjandegrad för Sjölunda ARV, Källby ARV respektive sammanslagningen av verken (enligt EnviDans beräkningsmodell), se Figur 12. Sjölunda ARV och tillhörande ledningsnät var alltså redan energineutralt under referensåret 2017, se Figur 12. I Scenario 2 där de industriella symbioserna inkluderades var motsvarande resultat 152%, 221% och 170% för Sjölunda ARV, Källby ARV respektive sammanslagningen. Det bör dock nämnas att det här inte tagits hänsyn till att det används högvärdig energi medan större delen av den som produceras är lågvärdig. Energibalanserna kan ses i rapporten BAT-analys (EnviDan & VA SYD, 2019c).



Figur 12. Energibalans i MWh för Sjölunda ARV, Källby ARV samt sammanslagning av verken år 2017 (EnviDans beräkningsmodell).

En utvärdering av CO₂-emissioner till omgivningen togs också fram med hjälp av ett beräkningsverktyg för klimatpåverkan som har tagits fram av forskningsklustret VA-teknik Södra (EnviDan & VA SYD, 2019c). Systemgränsen baseras på de 3 scopen i GRI. Scope 1 inkluderar direkta växthusgasutsläpp, scope 2 inkluderar indirekta växthusgasutsläpp som sker vid el- och värmeproduktion och scope 3 inkluderar även indirekta utsläpp utanför verket. Den justering som gjorts är att systemgränsen även inkluderar emissionerna som är kopplade till ledningsnätet samt emissioner relaterade till värmeutvinning från utgående avloppsvatten. Även här är valet av systemgränsen avgörande för resultatet.

CO₂-balanserna visade att Sjölunda ARV har en negativ klimatpåverkan som motsvarar en årlig emission på - 3 321 ton koldioxidekvivalenter (CO_{2e}). Källby ARV har däremot en positiv klimatpåverkan som motsvarar en årlig emission på 972 ton CO_{2e}. Det sammanlagda CO₂-avtrycket för både verken motsvarar en årlig emission på - 2 350 ton CO_{2e}. De största faktorerna som påverkar balansen i negativ riktning är direkta emissioner från avloppsreningsprocessen och kemikalieanvändningen, och här kan det nämnas att det på Sjölunda ARV doseras kolkälla i processen vilket bidrar till det negativa resultatet. Biogasproduktionen och värmeutvinningen är de största faktorerna som påverkar balansen åt motsatt håll. Balanserna bör utvärderas med försiktighet med tanke på den stora osäkerheten som orsakas av användning av olika schablonvärde. Säkerheten kan ökas genom fler mätningar av emissionerna från verken. Klimatbalansen kan ses i Figur 13 samt i rapporten BAT-analys, (EnviDan & VA SYD, 2019c).



Figur 13. CO₂-avtryck för Sjölunda ARV, Källby ARV och gemensamt för båda verken.

Potentiella industriella symbioser utvärderades och bedömdes. Det är viktigt att de industriella symbioserna skapar mervärde för båda parter. Det finns i nuläget 7 industriella symbioser mellan Sjölunda och omkringliggande verksamheter. Dessa presenteras i Tabell 3 och beskrivs närmare i den separata rapporten Ramverk (EnviDan & VA SYD, 2019a).

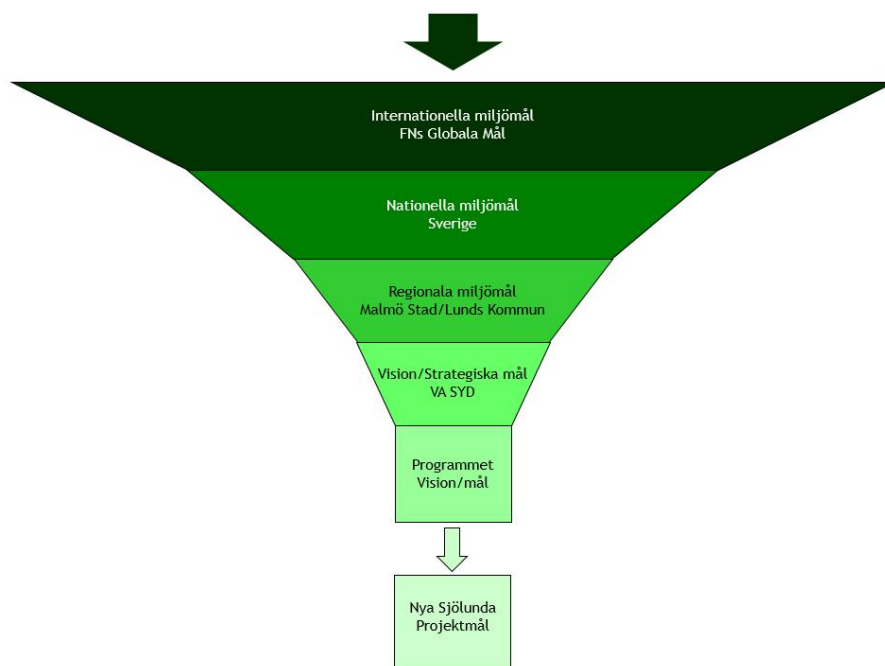
Tabell 3. Befintliga industriella symbioser mellan Sjölunda ARV och omkringliggande verksamheter.

Från	Till	Produkt	Syfte
VA SYD	E.ON	Biogas	Uppgradering till fordonsgas
VA SYD	E.ON	Renat avloppsvatten	Värmeutvinning (värme till fjärrvärmenätet)
VA SYD	Sysav	Rens	Förbränning (el och värmeproduktion)
VA SYD	Sysav	Tvättad sand	Konstruktionsmassor (ej optimalt utnyttjande)
VA SYD	Ragn-Sells	Slam	Återvinning av näringsämnen och mull (spridning på åkermark)
VA SYD	Veolia Water Technologies AB	Rejektvatten	Odling av Anammox-bakterier (Biofarm)
Diverse*	VA SYD	Externslam	Ökar biogasproduktionen (kommer in i inloppet, ej optimalt utnyttjande)

*till exempel slam från tillfälliga toalettlösningar och enskilda avloppsbrunnar.

3.8.3 Prioritering

I det tredje delmomentet genomfördes en prioritering av vilken miljöpåverkan och därmed också vilka negativa miljöeffekter projektet Nya Sjölunda behöver arbeta med att reducera. Prioriteringen baserades på resultaten från utvärderingen och även genom att ta hänsyn till att externa mål och krav uppfylls samt de interna målen. Vid projektets startworkshop fick projektdeltagarna ge förslag på vad de ansåg var viktigt vid utformningen av det framtida reningsverket samt vad de såg fram emot i projektet. Detta underlag samt de globala, nationella och regionala miljömålen har även legat till grund vid framtagandet av målen. Alla mål beskrivs i Ramverks-rapporten (EnviDan & VA SYD, 2019a). Figuren nedan visar en princip för hur olika miljömål leder hela vägen fram till att påverka Nya Sjölundas framtida mål.



Figur 14. Från FNs globala mål till projekt mål för Nya Sjölunda.

3.8.4 Projekt mål

I det fjärde delmomentet genomfördes en konkretisering av specifika projekt mål som ska gälla för det fortsatta arbetet i projektet Nya Sjölunda. Målen fokuserar framförallt på energi och minskad klimatpåverkan, reningsverket som en "resursfabrik", att bidra till en hög vattenkvalitet samt att kunna erbjuda en säker och attraktiv arbetsplats.

En grafisk modell med projektmålen och delmålen kan ses i Figur 15 och här används motsvarande färger som vid visualiseringen av VA SYDs strategiska mål. Arbetet med att konkretisera och mäta målen kommer att fortsätta i Fas 2.



Figur 15. Projekt mål och delmål för Nya Sjölunda.

En GAP-analys har genomförts där, precis som namnet anger, gapet mellan nuvarande status (referensår 2017) och projektmålen har fastställts. Syftet med GAP-analysen var att identifiera utvecklingsmöjligheterna mellan den aktuella statusen och målen för den framtida utbyggnaden av Sjölunda.

Alla 20 projektmål som fastställts presenteras i Tabell 4 samt deras nuvarande status i förhållande till målet på 100 %. 12 projektmål har en nuvarande status på 0%, 4 av projektmålen har en nuvarande status på minst 70%, medan resterande 4 projektmål inte har en definierad status då de fastställs i Fas 2.

För att kunna uppfylla målen bör Nya Sjölanda ARV ses som ett effektivt resursverk med potential för ständig förbättring för att uppfylla kundernas och andra intressenters förväntningar. Målen kan uppfyllas genom att utveckla en metodik för att följa målen upprätthålla ett kontinuerligt förbättringsarbete.

Tabell 4. Projektmål för Nya Sjölanda och deras status på nuvarande Sjölanda ARV.

Projektmål Nya Sjölanda Nya Sjölanda ska:	Delmål Nya Sjölanda Nya Sjölanda ska:	Status (mål = 100%)
#1.1: vara klimatneutralt		84%
#1.2: ha ett energinetto på minst 125%		82%
#2.1: producera och tillhandahålla återvunnet vatten		0%
#2.2: uppnå en fosforåteranvändning på >85 %		89%
#2.3: samverka i minst 10 symbioser		70%
#3.1: vara en säker och attraktiv arbetsplats	#3.1.1: erbjuda en säker arbetsplats	Fastställs i Fas 2
	#3.1.2: erbjuda en attraktiv arbetsplats	Fastställs i Fas 2
	#3.1.3: säkerställa en god arbetsmiljö för projektmedlemmarna under projektets genomförande	Fastställs i Fas 2
#3.2: ha en optimerad styrning av hela avloppssystemet	#3.2.1: ha realtidsmodeller för 1) ledningsnät, 2) reningsverk, 3) recipient	8%
	#3.2.2: etablering av digitalt försökscenter	0%
#3.3: byggas flexibelt för framtida teknikutveckling och utökat upptagningsområde.	#3.3.1: kunna hantera ett utökat upptagningsområde och belastningsvariationer	0%
	#3.3.2: ha flexibilitet för anpassning till nya krav och tekniska lösningar	0%
#3.4: vara ekonomiskt attraktivt att ansluta sig till		Fastställs i Fas 2
#4.1: inte brädda		0%
#4.2: vara 100% självförsörjande på vatten i processen		0%
#4.3: ha en avancerad rening av miljöfarliga ämnen		0%
#5.1: vara en driftsäker, redundans och servicevänlig anläggning		0%
#5.2: säkerställa driftsäkerheten under ombyggnads- och omkopplingsfasen		0%
#6.1: locka besökare och intresse från omvärlden genom en inspirerande miljö		0%
#6.2: tillhandahålla en pilotlinje för försöksverksamhet		0%

Nedan beskrivs kopplingen mellan målen i programmet ”Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne”, projektmålen och arbetssättet i BAT-analysen.

Vi verkar aktivt för att skapa en produkt som är klimatneutral och energipositiv

Målet hanteras genom att Nya Sjölunda ska vara klimat neutralt (#1.1) och energipositivt (#1.2). Nya Sjölundas energiproduktion ska även säkerställa att det regionala systemet i sin helhet ska bli energipositivt.

Vi grundar våra val och beslut ur ett livscykelperspektiv

Livscykelperspektiv har använts som utgångspunkt i miljökartläggningen.

Vi arbetar proaktivt med intressenter för att stärka vår samverkan

Nya Sjölunda-projektet har initierat ett arbete med industriella symbioser som kommer att följas upp genom målet om att Nya Sjölunda ska samverka i minst 10 industriella symbioser (#2.3). Dessutom har Sjölunda som mål att tillhandahålla en pilotlinje för försöksverksamhet (#6.2).

Vi gör aktiva val utifrån ett kretsloppstänk

Kretsloppstänket kommer igen i många av målen, såsom att återanvända renat avloppsvatten i processen och kunna tillhandahålla renat avloppsvatten till kunder (#2.1 och #4.2), att återanvända minst 85 % av fosfor (#2.2) samt att samverka i symbioser (#2.3) där den enas rest blir den andras råvara.

Vi planerar och arbetar utifrån ett system- och processtänk

Det bör ske en kontinuerlig samordning med de parallella projekten om överföringen Lund-Malmö, samt Malmö avloppstunnel för att säkerställa att lösningarna för de olika delarna väljs med avseende på vad som är optimalt för systemet i sin helhet. Systemperspektivet kommer även med i mål #3.2 Nya Sjölunda ska ha en optimerad styrning av hela avloppssystemet.

Vi planerar för att skapa ett flexibelt VA-system

Flexibilitetsmålet hanteras genom målet om att Nya Sjölunda ska byggas flexibelt för framtida teknikutveckling och utökat upptagningsområde (#3.3).

Vi strävar efter att minska miljöpåverkan

Strävan efter minskad miljöpåverkan sker genom att verket ska vara klimat neutralt och energipositivt (#1.1 och 1.2), att verket ska dimensioneras för att inte brädda orenat avloppsvatten (#4.1) samt genom att inkludera en avancerad rening för reduktion av miljöfarliga ämnen (#4.3).

Vi arbetar för att skapa ett förbättrat rekreativsvärde

Nya Sjölunda kan bidra till ett förbättrat rekreativsvärde genom att säkerställa att det inte bräddas orenat avloppsvatten från reningsverket (#4.1).

Vi planerar för en nollvision av oplanerade driftstörningar

Nya Sjölunda planerar för en nollvision för oplanerade driftstörningar genom målet om att Nya Sjölunda ska bli en driftsäker, redundant och servicevänlig anläggning (#5.1).

4. Nuvarande förhållanden och utmaningar

I nedanstående avsnitt finns en kort beskrivning av den nuvarande anläggningen samt de nuvarande utmaningarna på Sjölunda ARV.

4.1 Nuvarande anläggning

Upptagningsområdet för Sjölunda ARV består av större delen av Malmö stad. Avloppsvatten från Turbinens, Rosendals, Spillepengens, Södra Sallerups och Hamnens avloppsområden leds till Sjölunda ARV och dessutom behandlas avloppsvatten från Burlöv samt delar av Lomma, Staffanstorp och Svedala kommuner. Reningsverket är dimensionerat för en kapacitet på 550 000 personekvivalenter motsvarande behandling av en organisk belastning på 40 ton BOD₇. Anläggningen renar i dag omkring 40 miljoner m³ avloppsvatten årligen och är därmed ett av Sveriges största reningsverk. Recipienten för Sjölunda ARV är Lommabukten i Öresund.

Reningsverket har tre vattenbehandlingssteg med mekanisk rening, biologisk rening och kemisk efterpolering. Primärslam och biologiskt överskottsslam rötas i mesofila röt-kammare där biogas produceras och merparten av det rötade slammet sprids på åkermark. Nedan återfinns en kort beskrivning av vattnets och slammets väg genom verket med tillhörande förenklade flödesdiagram (se Figur 16 och Figur 17). För en mer detaljerad beskrivning av anläggningens utformning hänvisas till rapporten Tekniskt Ramverk (EnviDan & VA SYD, 2019b).

Vattnets väg

Den nya grovreningen, som planeras att driftsättas vintern 2019, består av trappstegsgaller följt av runda sandfång. Rens som avskilts i gallret tvättas, pressas och skickas iväg för förbränning. Tvättad sand transporteras iväg för att användas som konstruktionsmassor. Rejektvattnet från rens- och sandtvätt går tillbaka till grovreningen.

Efter sandfången leds vattnet till utjämningsmagasinet som är utrustat med inloppspumpar till regnvädersmagasinet. Vid större regntillfällen är det därmed möjligt att begränsa flödesbelastningen på verket till maximal hydraulisk kapacitet för den biologiska reningen. Regnvädersbassängerna är utrustade med doseringsutrustning för fällningskemikalier och lameller för avskiljning av partiklar. Det vatten som ej leds ut via regnvädersbassängerna pumpas tillbaka in i verket då högflödet upphör.

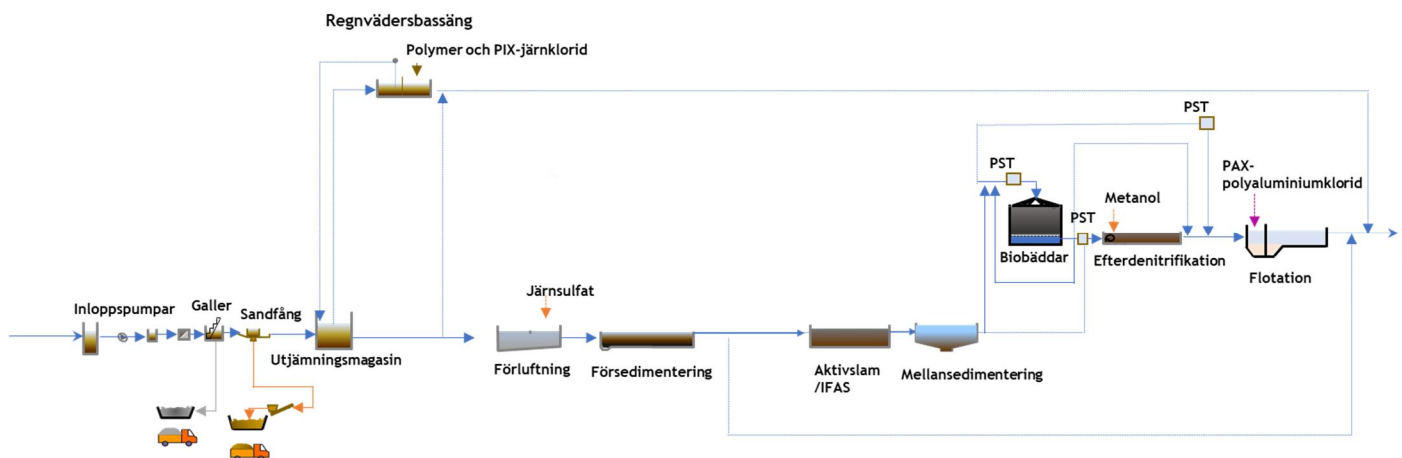
Det vatten som inte letts till regnvädersbassängen leds till förluftningen där fällningskemikalien järnsulfat doseras för att fälla ut fosfor och koagulera organiskt material. Sedan leds vattnet till försedimenteringen för att separera slam och utfällt material från förfällningen.

Nästa processteg är de högbelastade aktivslamlinjerna där organiskt material bryts ned. Bioslammet avskiljs sedan i mellansedimenteringsbassänger. Ett av aktivslamblocken är ombyggt till IFAS (integrated fixed film activated sludge) för att öka kapaciteten för kväverening.

Därefter pumpas avloppsvattnet till de nitrifierande biobäddarna och vidare till efterdenitrifikationen med bärarmaterial, där det tillsätts extern kolkälla i form av metanol. I dessa steg avskiljs kväve.

Sista steget i vattnets väg genom reningsprocessen är flotationen för reduktion av suspenderade ämnen. Här kan polyaluminiumklorid doseras för förbättrad avskiljning av fosfor.

Efter flotationssteget finns en värmepumpsanläggning, som ägs av E.ON, för värmeåtervinning ur utgående avloppsvatten. Det renade avloppsvattnet leds slutligen till utloppspumpstationen varifrån det leds med självfall, eller pumpas, genom utloppsledningar ut i recipienten Lommabukten.



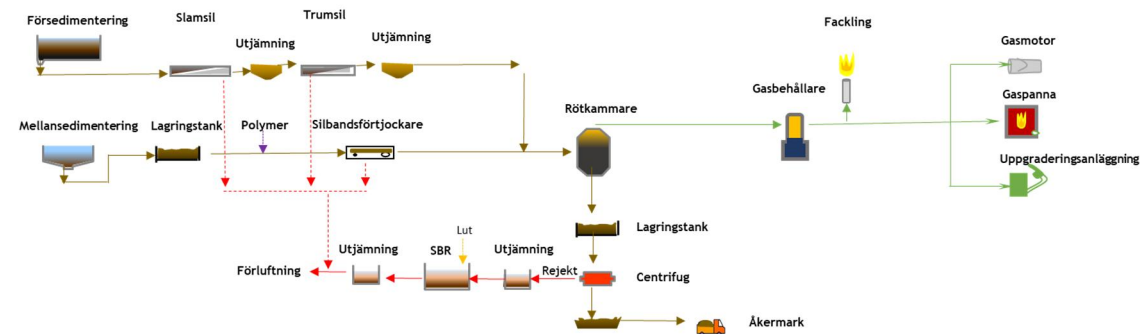
Figur 16. Förenklat flödesschema över vattnets väg. PIX-järnklorid, PAX-polyaluminiumklorid, PST-pumpstation och IFAS-integrerad fastfilmaktivslamprocess.

Slammets väg

Primärslam, recirkulerat bioslam samt botten- och yt slam från flotationen leds via en slamsil vidare till förtjockning i trumsilar (driftsätts hösten 2019). Biologiskt överskotts slam från aktivslamstegen leds till silbandsförtjockare. Det förtjockade primär- och bioslammet från trumsilarna respektive silbandsförtjockarna leds till de mesofila rötammarna för anaerob rötning och produktion av biogas. Huvuddelen av den producerade biogasen säljs till E.ON och uppgraderas på deras anläggning varefter den levereras till stadens gasnät för bland annat fordonsgasanvändning. En del av den producerade biogasen förbränns i gasmotorer där den omvandlas till el och värme som används på verket. Biogasen används även till värmeproduktion i gaspannor.

Det rötade slammets avvattnas i centrifuger och det färdigbehandlade slammets är Revaq-certifierat och sprids på åkermark. En mindre mängd som inte uppfyller Revaq-kraven används till jordtillverkning.

Rejektvattnet från gravitationsförtjockare, trumsilar respektive silbandsförtjockare leds in i processen före försedimenteringen. Rejektet från slutavvattningen av det rötade slammets behandlas i en satsvis biologisk nitritations-reaktor (SBR) innan det leds tillbaka in i processen före försedimenteringen. Externslam från slutna tankar, tillfälliga toalettlösningar med mera mottas vid verket för behandling. Slammets pumpas från sugbilar in i inkommande avloppskulvert före den nya grovningen.



Figur 17. Förenklat flödesschema över slammets väg. SBR-satsvis biologisk nitritations-reaktor

4.2 Utmaningar

Sjölunda ARV invigdes 1963 och har sedan dess byggts ut i ett flertal etapper allt eftersom belastning och reningskrav ökat. Den stegvisa utbyggnaden har lett till att verket idag är komplext uppbyggt och svårt att reglera. Reningsverket har de senaste åren fått en allt högre föroreningsbelastning samtidigt som anläggningen är sliten och behov av modernisering. Detta har medfört allt större utmaningar med att klara gällande myndighetskrav. Ett antal identifierade processmässiga utmaningar presenteras nedan:

Förfällning sker med fällningskemikalien hepta (tvåvärt järnsulfat) och i dagsläget aktiveras (oxideras) förmodligen mycket av heptaten genom den luftning som sker i aktivslamsteget, vilket både minskar kapaciteten i aktivslamsteget och även avskiljningen i försedimenteringen.

Försedimenteringsbassängerna är väldigt grunda och är i dagsläget överbelastade med låg reduktionen för en förfällningsprocess. Bassängerna måste hållas mer eller mindre slamfria för att undvika slamflykt, vilket innebär att primärslammet är tunt.

Flödesfördelning mellan de parallella biologiska reningsstegen är svår att styra, vilket leder till en skev belastning. Generellt är returklamkoncentrationen låg i de olika sedimenteringsbassängerna. Det uppstår löpande problem med otillräcklig nitrifikation i biobäddarna som kan bero på flera olika faktorer, till exempel för hög organisk belastning från aktivslamstegen, dålig syresättning, igensättning som leder till kanalbildning och predatorisk makrofauna.

Flotationsanläggningen är sliten och mycket av den maskinella utrustningen är uttjänt. Detta medför dålig avskiljning av suspenderat material och försvårar möjligheten att klara utsläppskraven, särskilt för fosfor.

Utloppspumpstationens kapacitet/funktion inte är tillräcklig, vilket leder till bräddning till Sege å vid höga flöden.

Kapaciteten på bioslamförtjockningssteget är betydligt lägre än vad det är dimensionerat för, vilket innebär att mycket bioslam leds till slamåterluftningen och belastar försedimenteringen. Detta i kombination med tunt primärslam från gravitationsförtjockarna medför att den hydrauliska belastningen på rötternas periodvis är hög. Rejektvattenbehandlingen bedöms i dagsläget vara fullt belastad. Det finns därmed ingen ytterligare kapacitet för den framtida belastningsökningen.

4.3 Pågående och planerade investeringsprojekt

För att ta hand om de nuvarande utmaningarna genomför VA SYD både större och mindre investeringsprojekt och ett intensivt underhållsarbete, som löpande förbättrar kapaciteten och skapar högre driftssäkerhet på anläggningarna. Investeringsplanen sträcker sig 10 år fram i tiden. I Sjölundas investeringsplan ligger de närmsta åren stort fokus på en optimering av processförhållandena och förbättringsåtgärder som kan implementeras inom en kort tidsram för att upprätthålla krav och utsläppsvillkor fram till dess att Sjölunda är utbyggt.

Några viktiga investeringsprojekt som pågår och planeras för är:

- Nytt inlopp med rens- och sandhantering (grovrening) med en kapacitet på 8 m³/s (driftsätts hösten 2019).
- Ombyggnad av GC (G3) och implementering av IFAS processen för att utöka nitrifikationskapaciteten (driftsatt maj 2019).
- Förstudie för att utreda om flotationsanläggningen ska renoveras eller byggas om till en skivfilteranläggning (klar 1:a kvartalet 2020).
- Ny mekanisk förtjockning (trumsilar) av primärslam för att kunna höja torrhalten (driftsätts oktober 2019).

- Renovering av rötkammare. Rötkamrarna har stort behov av renovering, bland annat utbyte av omrörare och skapa större redundans och flexibilitet (projektet planeras utföras efter att de nya trumsilarna driftsätts).
- Ny slamsilo för att kunna avvattna slammet till en högre koncentration och säkerställa lagringsbehov före utlastning av avvattnat slam (driftsätts våren 2020).
- Utbyte av gasledning kopplade till rötkammare, gasklockor och gasinstallationer. Gasledningarna ska bytas ut för att höja säkerheten och tillgängligheten (planeras att vara klart årsskifte 2021/2022).
- Reservkraftverk med kapacitet att försörja verket med ström i händelse av strömbortfall (driftsätts hösten 2019).

Som en förlängning till uppdateringen av investeringsplanen bör det startas upp ett nytt och mer långsiktigt strategiskt arbete där man tittar på hela perioden fram tills Nya Sjölunda skall stå färdigt och vara driftsatt. Denna långtidsplan bör utarbetas parallellt med Fas 2 i förstudien för Nya Sjölunda då en viktig förutsättning för investeringsbehoven fram till 2028 är vilka processteg som förväntas ingå i Nya Sjölunda. Det behöver även årligen utföras en uppdatering av belastningsutvecklingen för jämförelse med den prognos som tagits fram för att bedöma om reningsverket har nödvändig kapacitet fram till det att Nya Sjölunda står färdigt.

5. Parallella projekt

Det pågår ett flertal parallella projekt både inom programmet Hållbar avloppsrening och inom andra delar av VA SYD som kan påverka projektet Nya Sjölunda. De som bedöms ha störst påverkan beskrivs nedan.

5.1 Programmet Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne

Programmet Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne startades för att samordna ett antal stora projekt i Malmö/Lund-regionen vilka i stor utsträckning är beroende av varandra. I VA SYDs arbete förutsätts att Källby ARV läggs ner och att avloppsvattnet pumpas till Sjölundaverket. Detta kräver en ombyggnad av det existerande Sjölunda ARV, en ny överföring från Källby till Sjölunda och en modernisering av tryckavloppssystemet från Malmö stads självfallssystem till Sjölunda.

Att ansluta Källbys nuvarande upptagningsområde till Sjölunda ARV är en grundläggande förutsättning för utbyggnadskonceptet. Ytterligare reningsverk som eventuellt ska läggas ned och därmed överföra avloppsvatten från deras upptagningsområde till Sjölunda är:

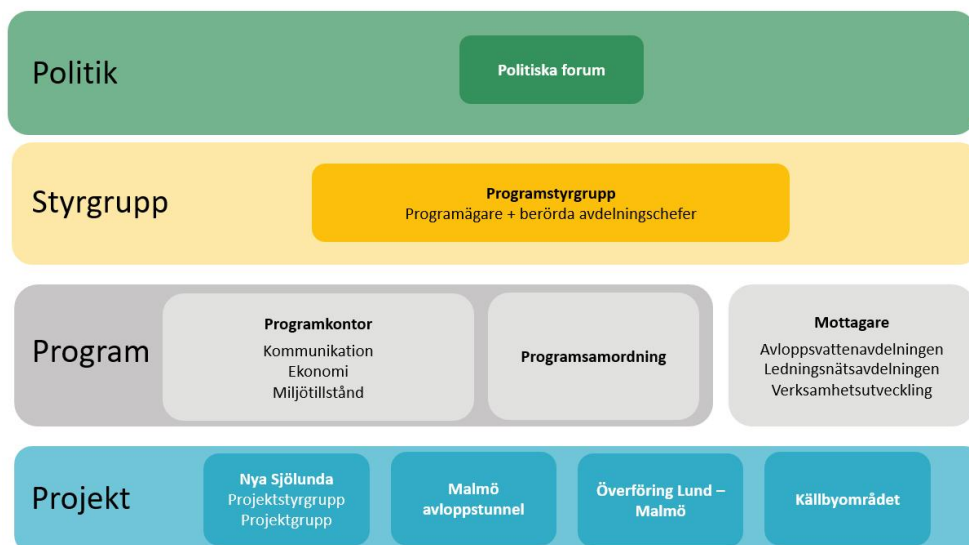
- Södra Sandby, Lunds kommun (inklusive Revinge by samt Flyinge och Harlösa, Eslövs kommun)
- Torna Hällestad, Lunds kommun
- Borgeby, Lomma kommun
- Kävlinge
- Staffanstorp
- Svedala

I planeringen för detta behöver samordningsfördelar både inom VA SYD och inom regionen beaktas för att uppnå bästa möjliga lösningar för kommande decennier. I programmet "Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne" värderas och samordnas projekt som hänger samman med utbyggnaden av Sjölunda ARV.

Utifrån dessa förutsättningar har nedanstående fyra projekt startats inom ramen för programmet.

1. Nya Sjölunda
2. Malmö avloppstunnel
3. Överföring Lund-Malmö
4. Källbyområdet

Programmets organisation framgår av Figur 18. Arbetet med ansökningar om miljötillstånd ingår inte som delar av projekten, utan det arbetet bedrivs parallellt från programkontoret. Däremot behöver projektet lämna underlag till den tekniska beskrivning som ska ingå i ansökan och det ställs höga krav på gemensam planering och samordning.



Figur 18. Organisation för programmet Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne.

5.2 Överföring av avloppsvatten Malmö-Sjölunda

Inom Malmö leds avloppsvattnet i huvudsak norrut via självfall mot hamnområdet och pumpas därifrån vidare till Sjölunda avloppsreningsverk (EnviDan & VA SYD, 2019a). Tre större pumpstationer, Turbinen, Rosendal och Spillepengen tar emot och pumpar vidare cirka 85 % av det totala avloppsvattenflödet till Sjölunda, se Figur 19.



Figur 19. Tryckavloppssystem för pumpning av avloppsvatten från Malmö till Sjölunda ARV.

Huvuddelen av avloppsnätet i centrala Malmö är uppbyggt som kombinerat system. De nyare delarna av avloppsnätet, huvudsakligen belägna i stadens ytterområden, har duplikatsystem. Det finns även områden med duplikatsystem som är anslutet till det kombinerade ledningsnätet.

Stora mängder bräddas vid kraftiga regn (motsvarar dagvattenbelastningen enligt modellering av det kombinerade ledningsnätet med 10-års regn) eftersom belastningen då överstiger pumparnas kapacitet. Det finns därför ett behov av modernisering och kapacitetsökning av tryckavloppet mellan pumpstationerna och Sjölunda ARV. Huvudalternativen som utretts av VA SYD har varit att ersätta

befintligt tryckavlopp med ett nytt tryckavloppssystem med högre kapacitet eller att ersätta systemet med en avloppstunnel utformad som självfallsledning genom centrala Malmö (Malmö avloppstunnel). VA SYD rekommenderar en tunnel, då det bedöms som det mest samhällsekonomiska alternativet efter en jämförelse.

Avloppstunneln kan magasinera och utjämna flöden vid kraftig tillrinning, vilket betyder att det maximala flödet in till verket kan reduceras och därmed anses avloppstunneln vara mer fördelaktig hydrauliskt och processmässigt för Nya Sjölunda. Pump- och utjämningskapacitet i en tunnelanläggning kan anpassas med hänsyn till randvillkoren tillrinning, reningsverkets kapacitet och andra tillkommande flöden som belastar reningsverket. Ju större kapacitet pumpstationen dimensioneras för, desto mindre tunneldiameter krävs och omvänt. Det maximala flödet på 10 m³/s (Q_{max}) har använts för att sätta en övre gräns för det totala flödet från Malmös och Lunds upptagningsområde. Ett politiskt inriktningsbeslut om att gå vidare med alternativet att bygga Malmö avloppstunnel förväntas under hösten 2019.

Tunnelpumpstationen planeras byggas utanför Sjölundas nuvarande fastighetsgräns och därmed är det överenskommet inom programmet att ingen yta kommer att avsättas för detta inne på Sjölunda.

5.3 Överföring av avloppsvatten Lund-Sjölunda

I projektet Överföring Lund-Malmö utreds två alternativ för överföring av avloppsvatten från Lund till Malmö (EnviDan & VA SYD, 2019a). Det första alternativet är två parallella ledningar och sammanlagt fyra pumpstationer på sträckan, se Figur 20. Det kommer här också behöva byggas ett utjämningsmagasin för att hantera högflöden vid regn och minimera bräddning till Höje å. Föreslagen dimensionering av utjämningsmagasinet vid Källby är 10 000 m³.

Det andra alternativet som utreds är en tunnel. Detta alternativ medför även att det inte behöver byggas något utjämningsmagasin vid Källby, då tunneln istället kan dimensioneras för utjämning. Utredningar av alternativet pågår för att ta fram underlag för beslut om vilket alternativ som ska utredas vidare.

De preliminära antaganden som gjorts är att tunneln och överföringsledningen båda kommer att ge ett Q_{max} på 2,5 m³/s från Lund samt tillkommande maxflöden från anslutningar på sträckan. I det ena fallet utjämnas flödet i ett utjämningsmagasin vid Källby medan den andra lösningen innebär en utjämning i tunneln. Däremot kommer flödeskurvan bli mer utjämnad vid en tunnelloösning än vid ett tryckavlopp.



Figur 20. Förslag till dimensionering av överföringsledning och pumpstationer för sträckan Lund-Malmö.

5.4 Åtgärder på ledningsnätet

I samtliga VA SYDs kommuner finns åtgärdsplaner för ledningsnätet (EnviDan & VA SYD, 2019a). Åtgärdsplanerna beskriver ledningsnätets uppbyggnad samt pågående och planerade åtgärder. Syftet är att redogöra för förbättringar av avloppsledningsnätet för att VA SYD ska leva upp till de krav som ställs på ledningsnätet via tillstånden för ARV. I åtgärdsplanen inventeras befintligt avloppsledningsnät och förbättringsåtgärder föreslås utifrån ett helhetsperspektiv, vilket innebär att hänsyn tas till såväl miljömässiga och tekniska, som ekonomiska faktorer.

I Åtgärdsplanen för Malmö föreslås åtgärderna som kommer att ge effekt både på dämningnivå i ledningsnätet, men även att de bidrar till en reducerad bräddvolym till Malmös recipienter samt minskat tillskottsvattenflöde till Sjölunda ARV. I åtgärdsplanen finns ingen direkt uppskattning av hur de föreslagna åtgärderna kommer att påverka flödet till reningsverket.

I Åtgärdsplanen för Lunds avloppsledningsnät finns ingen direkt uppskattning av hur de föreslagna åtgärderna kommer att påverka flödet till Sjölunda ARV.

5.5 Samstyrning av ledningsnät och reningsverk

Det pågår ett pilotprojekt med att sätta upp en modell för realtidsstyrning av ledningsnätet och de utjämningsmagasin som finns kopplade till Källby ARV (EnviDan & VA SYD, 2019a). En gemensam och optimerad styrning av ledningsnät och reningsverk kan möjliggöra en utjämning av flödena och därmed besparingar i både energi- och kemikaliekostnader. Projektet väntas pågå under ett par år framåt.

Om resultaten från projektet är goda planeras en fortsättning där även en realtidsstyrning sätts upp för Malmö, vilket i framtiden skulle ge en förutsättning för samstyrning av hela det regionala systemet kopplat till Sjölunda. I de ombyggnadsprojekt som genomförts vid Turbinens och Rosendals pumpstationer har dessa förberetts för att kunna kommunicera som ett system.

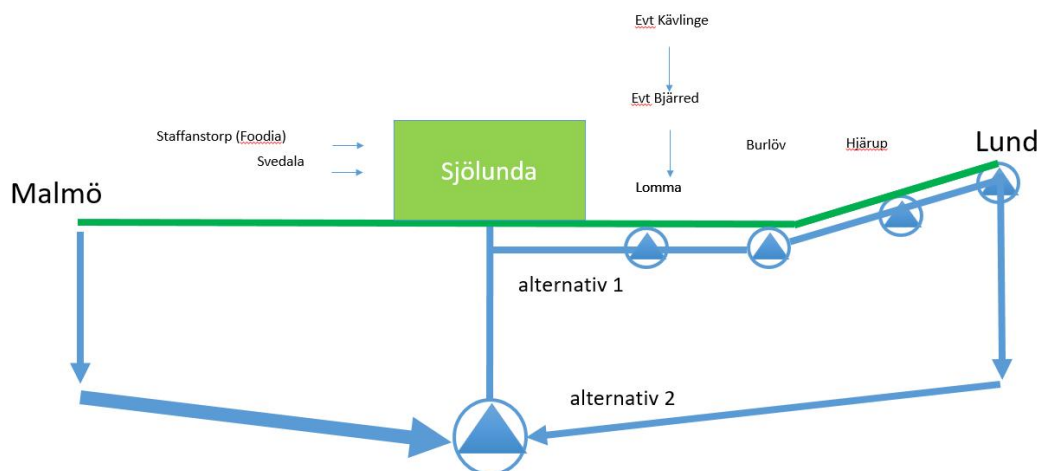
Vilka utjämningsmöjligheter som kommer att finnas på ledningsnätet är beroende av vilka lösningsförslag som beslutas i de parallella projekten Malmö avloppstunnel, samt Överföring Lund-Malmö.

5.6 Tillskottsvattenprojekt

VA SYD är med i ett Svenskt Vatten-projekt där en uppföljning görs av effekterna av åtgärder mot tillskottsvatten på svenska reningsverk (bland annat Klagshamn i Malmö) under en 30-årsperiod. Även nuläget för Sjölunda har analyserats. Projektet slutförs under 2019 och resultaten kan ge underlag till antaganden om framtida scenarier för tillskottsvattenmängder till Sjölunda ARV.

5.7 Förutsättningar för dimensionering av Nya Sjölunda

De två olika alternativen för systemet i sin helhet med en tunnel i Malmö och tunnel alternativt ledningar från Lund illustreras i Figur 21. Tidsplanen för och förutsättningarna för dimensionering av systemet är fortfarande en oklar fråga som tas med in i förstudien Fas 2.



Figur 21. Systemalternativ med en tunnel i Malmö samt tunnel alternativt ledningar från Lund.

Enligt nuvarande plan kommer tunneln från Malmö att byggas först efter att Nya Sjölanda står färdigt vilket innebär att Nya Sjölanda behöver kunna klara båda systemens förutsättningar. Överföringen från Lund till Malmö beräknas vara i drift i samband med att Nya Sjölanda står färdigt. Projektet planerar för att sätta upp en integrerad WEST-modell för systemalternativen för att kunna hantera de olika flödesscenerierna och bedöma konsekvenserna för dimensioneringen av Nya Sjölanda.

Hösten 2019 bedrivs ett arbete inom de parallella överföringsprojekten med att sätta upp hydrauliska modeller för det framtida systemet i sin helhet, baserade på de beskrivna alternativen för överföring av avloppsvatten till Sjölanda, vilket kommer att utgöra underlag för att ta fram dimensionerande flöde till den integrerade WEST-modellen.

Arbetet syftar till att utreda tillrinningen till Sjölanda och bräddningar för systemalternativen enligt figur 21. Erforderlig kapacitet på bräddpumpar, dimension och utjämningsvolym på tunnlar och pumpkapaciteter i ledningsalternativet Lund-Malmö studeras också och tas fram i detta arbete. Modelleringsarbetet baseras på drygt 30-åriga regnserier. Tillämpade regndata klimatanpassas för 2050.

6. Utvärdering av lokalisering

I Fas 1 har det genomförts en preliminär utvärdering av om arean på den befintliga fastigheten är tillräcklig för utbyggnad och modernisering av Sjölunda ARV. I detta syfte har det tagits fram ett principförslag med två olika anläggningskoncept för Nya Sjölunda som uppfyller merparten av de interna och externa kraven. I utvärderingen belyses samtidigt om det finns ytterligare areal tillgänglig för framtida expansionsmöjligheter. Sjölunda ARV ska vara i drift och uppfylla gällande utsläppskrav under ombyggnadsfasen hela vägen fram till att det nya Sjölunda är i drift. Detta komplicerar genomförandefasen och skapar ett behov av ett flertal tillfälliga omkopplingar, vilket ökar investeringskostnaden.

6.1 Förutsättningar

I det preliminära principförslaget har det använts två olika framtida anläggningskoncept med olika ytbehov:

- 1) Utbyggnad med konventionell aktivslam-teknik (stort areabehov)
- 2) Utbyggnad med kompakt teknologi - exemplifierat genom membranteknik (litet areabehov)

I principförslaget har följande förutsatts att gälla för Nya Sjölunda (det skall dock poängteras att dessa förutsättningar kan ändras i Fas 2):

- dimensioneras för en kapacitet motsvarande 812 000 pe (prognosen för 2050) och en maximal inkommande hydraulisk belastning på 10 m³/s.
- det dimensionerande flödet är beräknat till 3 200 l/s. Förbehandlingssteget designas för fyra gånger det dimensionerande flödet medan biologin designas för två gånger detta flöde. För att klara de skarpa reningskraven på Nya Sjölunda är även kemsteget designas till fyra gånger det dimensionerande flödet.
- Ska uppfylla följande utsläppsvillkor: totalkväve på 6 mg/l (som årsmedel), BOD₇ på 6 mg/l (som halvårsmedel) och totalfosfor på 0,2 mg/l (som månadsmedel)

I principförslaget är följande projektmål inkluderade till en viss nivå.

Nya Sjölunda ska:

- # 2.1 producera och tillhandahålla återvunnet vatten (teknik inkluderad till en viss kvalitet)
- # 2.2 uppnå en fosforåteranvändning på >85%
- # 3.3 byggas flexibelt för framtida teknikutveckling och utökat upptagningsområde (Icke disponerat areal är angivet)
- # 4.1 inte brädda
- # 4.2 vara 100% självförsörjande på processvatten
- # 4.3 ha en avancerad rening för miljöfarliga ämnen
- # 6.2 tillhandahålla en pilotlinje för försöksverksamhet (area avsatt)

6.2 Befintliga reningssteg

Efter fastställande av belastningsprognosen, dimensioneringsunderlaget och förväntade framtida utsläppsvillkor visar beräkningar och värderingar att endast tre befintliga reningssteg förväntas ha tillräcklig kapacitet, och detta enbart med ett par väsentliga förutsättningar.

1. Grovrening: kapaciteten i det nya grovreningssteget utökas genom att installera 2 extra nya galler
2. Slamförtjockning/avvattning: den utrustning som etappvis byts ut till förtjockning av både primärslam och biologiskt överskottsslam samt befintlig slutavvattning förväntas kunna flyttas och återanvändas.
3. Röt-kammare: de existerande 6 röt-kammarna kompletteras med pastörisering och termisk hydrolys, varmed kapaciteten utökas.

Alla övriga befintliga anläggningsdelar behöver successivt bytas ut.

6.3 Slutsats lokalisering

Det ska understrykas att teknikerna inkluderade i principförslaget endast använts för värdering av areabehovet. I Fas 2 av förstudien genomförs en närmare analys av vilka BAT-tekniker som VA SYD och EnviDan bedömer lämpliga för att uppfylla projektmålen för Nya Sjölunda i ett framtidsperspektiv.

Utvärderingen av lokaliseringen har visat att det är tekniskt möjligt att bygga om och modernisera Sjölunda ARV till Nya Sjölunda med båda anläggningskoncepten. Det kommer att vara mycket krävande att implementera Nya Sjölunda på befintlig fastighet samtidigt som reningsverket hela tiden behöver vara i drift och kunna uppfylla gällande reningskrav. Utbyggnaden och moderniseringen av Sjölunda ARV kommer på grund av dess komplexa uppbyggnad med flera seriella och parallella reningssteg samt korsande ledningar komplicera och fördyra genomförandet. Istället för att direkt enkelt kunna bygga och koppla ihop enskilda byggnadsverk på en gång måste verket byggas om i etapper med ett flertal tillfälliga omkopplingar och med delvis utspridda parallella reningssteg.

Implementering av ett kompakt anläggningskoncept är emellertid inte fullt så komplicerat som det mer yträvande aktivslam-anläggningskonceptet. En mer kompakt teknik medför även att en större areal är tillgänglig för kapacitetsutvidgning eller annan användning (såsom utökad industriell symbios) efter ombyggnationen. Layoutförslaget för det kompakta konceptet visa i Figur 22. Anläggningsdelar som är markerade med blå är de nya processdelarna, de streckade ytorna är avsedda för framtida utbyggnadsmöjligheter, den gul markerade ytan motsvarar det framtida slamlager, den röda ytan är avsedd för en eventuell förbränningsanläggning. De befintliga anläggningsdelarna som förväntas vara i drift i framtiden är inte markerade (Grovrening, Slamförtjockning/avvattning och röt-kammare).

7. Intressenter, risker och kommunikation

Projektets intressenter och risker har identifierats och analyserats och utifrån detta har en kommunikationsplan utarbetats för förstudien. I detta avsnitt sammanfattas resultaten. Detaljerade beskrivningar återfinns i Ramverket (EnviDan & VA SYD 2019a).

7.1 Intressentanalys

En intressentanalys har genomförts för att identifiera projektets viktigaste interna och externa intressenter. Intressenterna har delats in efter följande kategorier: a) Stor påverkan, stort intresse, b) Stor påverkan, litet intresse, c) Liten påverkan, Stort intresse samt d) Liten påverkan, litet intresse.

Några av de viktigaste intressenterna och vilken nivå (Program/Projekt) som ansvarar för hanteringen av respektive intressent presenteras nedan, medan analysen i sin helhet kan ses i Ramverket (EnviDan & VA SYD 2019a).

Intressentanalysen uppdateras löpande genom projektet med tillkomna intressenter.

Intressent	Ansvarig
Stort inflytande, stort intresse	
• Malmö stad	Program/Projekt
• Lunds kommun	Program
• Lomma kommun	Program
• Burlövs kommun	Program
• Svedala kommun	Program
• Staffanstorps kommun	Program
• Kävlinge kommun	Program
• VA SYDs politiker	Program
• VA SYDs berörda avdelningar	Program/Projekt
• Media	Program
• E.ON	Projekt
• Sysav	Projekt
Stort inflytande, litet intresse	
• Övriga intressenter industriell symbios	Projekt
• Lagstiftare	Program
• Naturvårdsverket	Program
• Länsstyrelsen	Program
• Räddningstjänsten	Projekt

7.2 Riskanalys

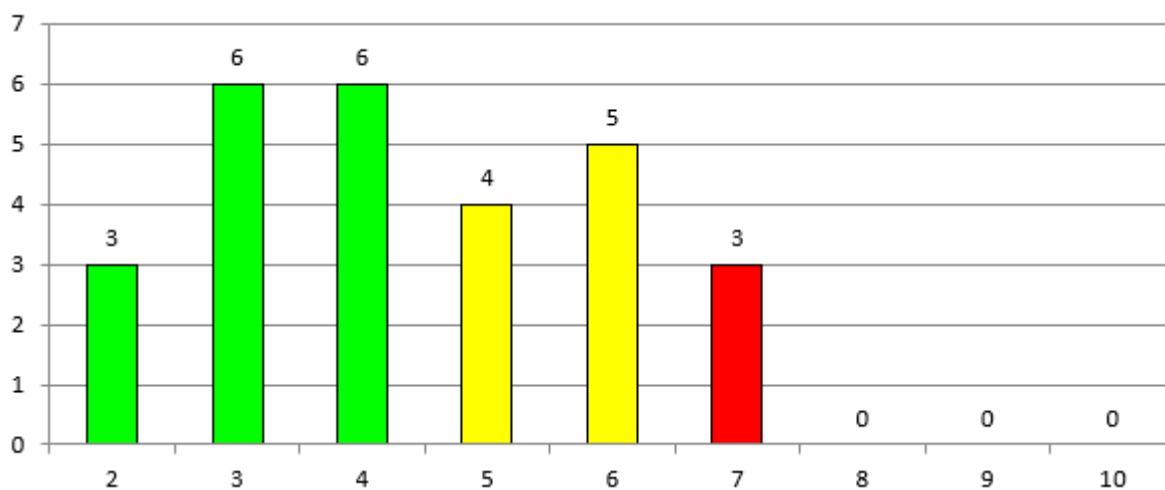
En riskanalys för projektet har genomförts. I riskanalysen deltog representanter från olika delar av VA SYD och EnviDan, såsom driftspersonal, platschefer, ekonomer, el- och automationsansvariga, miljöansvariga, projektledning samt programledning.

Riskanalysen delades in efter projektfaserna Förstudie, Projektering och upphandling samt Genomförande. I analysen identifierades risker varefter sannolikhet och konsekvens bedömdes för respektive risk enligt Figur 23 nedan. Den sammanlagda riskpoängen togs fram genom att summera poäng för sannolikhet och konsekvens.

Sannolikhet						
Inträffar sannolikt	5					
Mycket troligt at den inträffar	4					
Kan inträffa	3					
Bedöms troligen inte inträffa	2					
Bedöms inte at inträffa	1					
		1	2	3	4	5
Inverkan		Obetydlig	Mindre	Stor	Allvarlig	Katastrofal
Direkta kostnader, förstudie	< 1 Mkr	1-5 Mkr	5-10 Mkr	10-15 Mkr	> 15 Mkr	
Direkta kostnader, projektering	< 1 Mkr	1-5 Mkr	5-20 Mkr	20-50 Mkr	> 50 Mkr	
Direkta kostnader, genomförande	<10 Mkr	10-50 Mkr	50-100 Mkr	100-300 Mkr	> 300 Mkr	
Försening, förstudie	< 2 veckor	2 veckor -1 månad	1-3 månader	3-6 månader	> 6 månader	
Försening, projektering	< 2 veckor	2 veckor -1 månad	1-3 månader	3-6 månader	> 6 månader	
Försening, genomförande	< 2 veckor	2 veckor -1 månad	1-3 månader	3-6 månader	> 6 månader	

Figur 23. Kategorier för bedömning av sannolikhet (y-axel) samt konsekvens (x-axel).

Fördelningen av de olika riskerna identifierade under förstudien visas i Figur 24.



Figur 24. Fördelning av risker identifierade under förstudien. Sannolikhet (y-axel) samt konsekvens (x-axel).

Därefter togs det fram förslag på åtgärder samt en bedömning av hur åtgärderna skulle kunna sänka risken. Det genomfördes även en ekonomisk bedömning av respektive risk. De risker som bedömdes vara störst under förstudien presenteras nedan. Riskanalysen i sin helhet kan ses i Ramverket (EnviDan & VA SYD, 2019a).

- Politiska beslut - kan leda till förseningar, förändrade förutsättningar och ökade kostnader
- Samordning mellan parallella projekt - kan leda till förändrade förutsättningar, suboptimala lösningar och ökade kostnader
- Pressad tidsplan - kan leda till att vi behöver göra avkall på målen, riskerar förseningar och ökade kostnader samt kan påverka arbetsmiljön negativt
- Bristande erfarenhet av att hantera stora projekt på VA SYD (stödfunktioner och olika verktyg inte anpassade) - kan leda till förseningar, dålig effektivitet samt ökade kostnader
- Osäker befolkningsprognos och hur den ska hanteras - kan leda till feldimensionering och felinvesteringar
- Osäker tidsplan för tillståndsansökan - kan leda till förseningar och ökade kostnader

Riskanalysen uppdateras löpande som en del av projektet.

7.3 Kommunikationsplan

Intressentanalysen används som utgångspunkt för kommunikationsplanen, eftersom kommunikation till/från varje intressent planeras utifrån denna. Riskanalysen bidrar till kommunikationsplanen, eftersom risker (sannolikhet och konsekvens) ofta reduceras genom kommunikation, precis som att riskhändelser kan leda till kommunikationsåtgärder.

Kommunikationsplanen fastställer både riktlinjer för intern kommunikation mellan projektdeltagarna hos VA SYD/EnviDan och för extern kommunikation med andra intressenter inklusive de parallella projekten.

Kommunikationsplanen innehåller en beskrivning av projektets intressenter, syftet med kommunikationen, kommunikationsaktivitet, frekvens och ansvar. Kommunikationsplanen kan ses i Ramverket (EnviDan & VA SYD, 2019a). Planen utvecklas löpande under projektet.

Särskilt kan nämnas att workshops, där utvalda ämnen presenterades för berörda projektdeltagare som får möjlighet att kommentera och ge input, anses bidra till ett bra projektförlopp med samsyn och förväntningsavstämning.

Även den informella kommunikationen med en öppen dialog har betydelse för projektet. Det skapar en kreativ och positiv projektkultur med samförstånd, där alla känner sig hörda. Det är viktigt för den innovativa processen som ska leda till ett framgångsrikt projekt.

Det utvalda verktyget för delning av information är projektplattformen Projectplace där all dokumentation som rör projektet lagras. Alla projektdeltagare har löpande tillgång till projektytan.

8. Fortsatt arbete

Arbetet fram till driftsättningen av Sjölunda som ett nytt regionalt reningsverk som lever upp till de ambitiösa målen sträcker sig över lång tid framöver. Projektorganisationen skall i perioden utvidgas och nya kompetenser kommer att tillföras projektet allt eftersom detta fortskrider. I detta avsnitt presenteras uppdragsbeskrivningen för nästa fas, Fas 2, och det visas en översikt över den övergripande projekttidsplanen (EnviDan, 2019).

8.1 Förstudie Fas 2

I Fas 1 har det avslutningsvis utarbetats ett utkast till uppdragsbeskrivning för Fas 2 av förstudien. Uppdragsbeskrivningen inkluderar ett antal bilagor såsom genomförande- och tidsplan, budget, intressent - och riskanalys, kommunikationsplan, leverans- och kontrollplan.

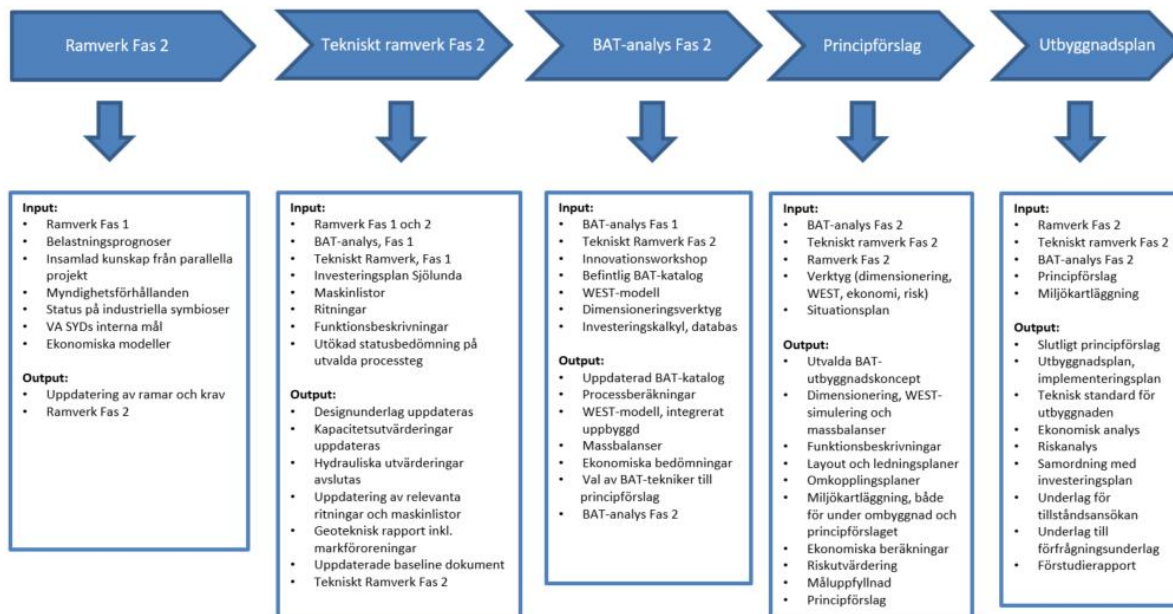
Syftet med Fas 2 är att med en innovativ helhetssyn och ett iterativt tillvägagångssätt utveckla ett förslag till utbyggnadskoncept som är robust, flexibelt och framtidssäkert för VA SYDs nya, regionala, reningsverk. Dessutom kommer utbyggnadskonceptet att vara arbetsmiljö- och miljömässigt hållbart och kommersiellt gångbart med hänsyn till resursförbrukning, produktifiering av restprodukter samt kostnadseffektivitet för att leva upp till de fastställda ramarna och målen från Fas 1.

Detta är en iterativ process och effekten av att integrera BAT-teknik i olika processled på reningsverket bedöms på teoretisk nivå. Löpande tas höjd för ny information från projektgruppen och parallella projekt. Dessutom kommer det att organiseras ett antal workshops med några av de ledande teknikleverantörerna och experter i branschen, så att projektgruppen hela tiden har fokus på de senaste innovativa teknikerna.

Fas 2 ska resultera i:

- *Principförslag för processutformning och ombyggnadsomfattning av Sjölunda ARV*
- *Underlag för teknisk beskrivning inför tillståndsansökan*
- *Kostnadskalkyl med riskvärdering för vald processutformning*
- *Genomförandeplan för Sjölundas ut- och ombyggnad som även tar hänsyn till dagens planerade investeringsprojekt och handläggningstiden för tillståndsansökan*
- *Samordnad investeringsplan för åtgärder på verket fram till ombyggnadsstart*
- *Riskvärdering avseende ekonomi, tidsplan, teknik och arbetsmiljö*
- *Förstudierapport och beslutsunderlag som ligger till grund för beslutet om att fortsätta projektet.*

För att effektivt kunna strukturera arbetet och uppfylla målen för Fas 2 har det utarbetats en genomförandeplan baserat på ett antal delmoment, se Figur 25. Detta säkrar att arbetet med uppdateringen av de två tekniska rapporterna från Fas 1 (Ramverk och Tekniskt ramverk) kan göras parallellt med den sista fasen av BAT-analysen. Dessa tre rapporter utgör underlaget för arbetet med principförslaget och när detta arbete är utfört på en tillräckligt bra nivå kan själva utbyggnadsplanen påbörjas. Hela Fas 2 avslutas med en förstudierapport med tillhörande beslutsunderlag.



Figur 25. Uppdelning av arbetet under Fas 2 med input och output från alla delmoment och Fas 1.

Fas 2 förväntas starta i september 2019 med slutförande under det första kvartalet 2021. En enkel tidsplan för Fas 2 visas i figuren nedan.

WBS	Task	2019				2020												2021				
		Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	
1	Projektuppstart, planeringsfas																					
2	Ramverk																					
3	Tekniskt ramverk																					
4	BAT-analys																					
5	Principförslag																					
6	Utbyggnadsplan																					
7	Workshop																					
8	Deadline - Dimensioneringsunderlag (Hydraulisk- och föroreningsmässig)																					
☆	Dim. underlag - Fastlagt +/- 10%																					
★	Dim. underlag - vidtaget/slutlig																					

Figur 26. Enkel tidsplan för Fas 2.

Som framgår av tidsplanen ska fastställandet av dimensionerande hydraulisk och föroreningsmässig belastning vara i fokus. Detta betyder att antaget maxflöde från de olika upptagningsområdena in till Sjölunda ARV behöver vara fastställt vid årsskiftet 2019/2020 med en osäkerhet på +/- 10%. Dimensioneringsunderlaget bestäms slutligen i samband med initieringen av utbyggnadsplanen i november 2020.

8.2 Övergripande projektplan

Utifrån de preliminära principförslag som tagits fram i lokaliseringsutredningen har en övergripande första tidsplan för utbyggnadsprojektet i sin helhet tagits fram, se Figur 27. Tidsplanen täcker etableringen av en kompakt anläggning. Väljs en konventionell aktivslamanläggning med ett större areabehov förlängs tidsplanen troligtvis med ytterligare 1,5 år, se Tekniskt Ramverk (EnviDan & VA SYD, 2019b).

Tidsplanen utgår från grova bedömningar utifrån de lösningar som principförslaget bygger på och påverkas i stor utsträckning av vilka lösningar som väljs under Fas 2, samt hur styrande principer så som tid, ekonomi och mål ska prioriteras inom programmet.

Tidsplanen baseras även på förutsättningarna att ett nytt miljötillstånd kan erhållas redan år 2023, vilket redan nu bedöms som optimistiskt. Här är det kritiskt att man inte får påbörja genomförandet innan miljötillståndet vunnit laga kraft och tagits i anspråk.

Den baseras även på att det löpande sker en optimal samordning av de leveranser som krävs mellan de parallella projekten inom programmet.

WBS	Task	2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
		H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
1	Fas 2 Avslutad																				
2	Tillståndsansökning						★														
3	Konsultupphandling/tilldelning																				
4	Projektering - upphandling av entreprenörer																				
5	Entreprenader																				
6	Omkopplingar/ driftsättning																				★

★ Kritisk - Nytt miljötillstånd

★ Slutbesiktning

Figur 27. Preliminär övergripande projekttidsplan för Nya Sjölunda med kompakt teknologi.

Som framgår av den preliminära övergripande tidsplanen är driftsättningen av den kompakta anläggningen avslutad i mitten av 2030. Det måste därför i de kommande faserna arbetas intensivt med att optimera tidsplanen, vilket kräver ett fortsatt tätt samarbete mellan de olika aktörerna med anknytning till projektet. Det är därför ytterst viktigt att hålla uppe tempot i projektgenomförandet och att påbörja Fas 2 i direkt anknytning till godkännandet av Fas 1 i september 2019.

9. Slutsatser och rekommendationer

Projektets mål i förhållande till VA SYDs mål

Projektet Nya Sjölunda kommer att vara en viktig del i arbetet med att uppfylla VA SYDs vision och strategiska mål. I Fas 1 har det ställts upp 20 projektmål för Nya Sjölunda, varav 4 skall konkretiseras ytterligare i Fas 2. Projektmålen fokuserar framför allt på energi och minskad klimatpåverkan, reningsverket som en ”resursfabrik”, att bidra till en hög vattenkvalitet samt att kunna erbjuda en säker och attraktiv arbetsplats.

Dimensioneringsunderlag

Det finns ett antal förutsättningar som är kritiska för hur arbetet i Fas 2 av förstudien kan genomföras. Om dessa förändras under Fas 2 kommer det att få stora konsekvenser för tidpunkten när Fas 2 kan avslutas och kostnaden för förstudien. Det som bedömts som mest kritiskt är följande:

- Inkommande maxflöde till Nya Sjölunda påverkas av flera val som ska beslutas inom programmet. Bland dessa kan nämnas: om det byggs en tunnel eller avloppsledningar från Lund till Malmö och hur dessa dimensioneras, vilken utjämningskapacitet en avloppstunnel i Malmö kommer att ha, huruvida det tillåts bräddningsmöjligheter på ledningsnätet eller om allt vatten skall tas om hand på Nya Sjölunda.

Inkommande maxflöde behöver vara fastställt med en maximal osäkerhet på +/- 10 % senast årsskiftet 2019/2020 för att projektet ska kunna fortlöpa enligt tidsplan. Det kan accepteras att den slutgiltiga hydrauliska belastningen definieras till projektet i november 2020. Ett tidigare fastställande av den slutgiltiga hydrauliska belastningen skulle vara en fördel för projektet.

- Bräddningar från Malmö avloppstunnel, överföring Lund-Malmö eller anslutande pumpstationer som kan definieras som ”vid reningsverk” behöver vara fastställda vid halvårsskiftet 2020 eftersom utsläppen vid bräddning kommer att räknas samman med utsläppen från avloppsreningsverket. Detta påverkar avloppsreningsverkets dimensionering för att klara utsläppsvillkoren.
- Dimensionerande föroreningsbelastning för Nya Sjölunda. Den belastningsprognos som är framtagen bygger på befolkningsprognoserna för de kommuner som ingår i det framtida upptagningsområdet för Nya Sjölunda. Senast vid årsskiftet 2019/2020 behöver det vara fastställt vilken befolkningsprognos som ska gälla för projekten inom programmet eftersom det är denna som ska ligga till grund för belastningsprognosen.
- Det behöver årligen utföras en uppdatering av belastningsutvecklingen för att jämföra denna med den belastningsprognos som tagits fram för att bedöma om reningsverket har nödvändig kapacitet fram tills dess att Nya Sjölunda står färdigt.

Kapacitet och investeringsplan

För att kunna hantera de nuvarande utmaningarna genomför VA SYD både större och mindre investeringsprojekt samt ett intensivt underhållsarbete som löpande förbättrar kapaciteten och skapar högre driftssäkerhet på reningsverket. I Sjölundas investeringsplan är det under de närmst kommande åren lagt ett stort fokus på en optimering av processförhållandena och flera förbättringsåtgärder har planerats som kan implementeras inom en kort tidsram för att uppfylla krav och utsläppsvillkor fram tills dess att Nya Sjölunda står färdigt.

Som en förlängning till uppdateringen av investeringsplanen bör det snarast startas upp ett långsiktigt strategiskt arbete som avser hela perioden fram tills det Nya Sjölunda skall stå färdigt och vara driftsatt. Denna långtidsplan bör utarbetas parallellt med och samordnas med förstudien för Nya Sjölunda då en viktig förutsättning för investeringsbehoven fram tills ombyggnaden av det nya verket påbörjas är vilka processteg som förväntas ingå i Nya Sjölunda.

Utvärdering av lokalisering och tidsplan

I Fas 1 har det genomförts en utvärdering av lokaliseringen av Nya Sjölunda som har visat att det är möjligt att bygga ut och modernisera Sjölunda ARV så det i framtiden blir ett regionalt reningsverk som klarar skärpta myndighetskrav och uppfyller de uppställda projektmålen. Utvärderingen har samtidigt visat att tidsplanen är pressad och att även vid en implementering av kompakt teknologi med mindre areabehov kan verket förväntas vara färdigt först i mitten av 2030.

Det måste därför i kommande faser arbetas intensivt med att optimera tidsplanen, vilket kräver ett fortlöpande tätt samarbete mellan de olika aktörerna i projektet och de parallella projekten. Generellt finns det, speciellt i Fas 2, ett stort behov för att koordinera arbetet mellan Nya Sjölunda och alla de parallella projekten. Fokus ska således vara på framdrift, inte bara i detta projekt men också i de parallella projekten där besluten får inflytande på designunderlaget för Nya Sjölunda.

Det är därför ytterst viktigt att hålla tempot i projektgenomförandet och starta upp Fas 2 i direkt anslutning till godkännandet av Fas 1 i september 2019. Fas 2 förväntas att bli avslutad under första kvartalet 2021.

Miljötilstånd

Det är för hela projektets genomförande mycket viktigt att ett nytt miljötilstånd för Sjölunda erhålls tidigt. I den övergripande tidsplanen har det förutsatts att tillståndet erhålls vid sommaren 2023 om utbyggnaden ska kunna stå färdig till slutet av 2029. Erhålls tillståndet inte vid denna tidpunkt kommer projektet att försenas och det blir nödvändigt att se över hela samordningen mellan investeringsplanen och implementeringsbudgeten för Nya Sjölunda. Detta då många byggnadsverk redan idag är i så dåligt skick att flera kompletterande investeringar krävs.

Risk och konsekvens

Det har utförts en riskutvärdering i Fas 1 och en löpande uppföljning av riskanalysen är viktig eftersom utvalda element har stora konsekvenser, både tidsmässigt och ekonomiskt. De viktigaste riskerna att lyfta för Fas 2 är:

- Politiska beslut - kan leda till förseningar, förändrade förutsättningar och ökade kostnader
- Samordning mellan parallella projekt - kan leda till förändrade förutsättningar, suboptimala lösningar och ökade kostnader
- Pressad tidsplan - kan leda till att vi behöver göra avkall på målen, riskerar förseningar och ökade kostnader samt kan påverka arbetsmiljön negativt
- Bristande erfarenhet av att hantera stora projekt på VA SYD - kan leda till förseningar, dålig effektivitet samt ökade kostnader
- Osäker befolkningsprognos och hur den ska hanteras - kan leda till feldimensionering och felinvesteringar
- Osäker tidsplan för tillståndsansökan - kan leda till förseningar och ökade kostnader

Affärsmodell

I Fas 1 förutsätts det att de flesta entreprenaderna under implementeringen av Nya Sjölunda upphandlas som totalentreprenader enligt ABT 06 där entreprenörerna står för detaljprojektering. Det skall dock poängteras att beslut om upphandlingsform kommer att ske i Fas 2.

Det har för tillfället inte tagits ställning till hur entreprenaderna skall delas upp och gränserna mellan dessa. Det har dock gjorts en inledande bedömning som tar hänsyn till att verket skall rena avloppsvattnet till de befintliga reningskraven under hela ombyggnationen. Denna entreprenadsuppdelning måste dock arbetas vidare med under Fas 2 av projektet. Det är inledningsvis också bedömt att vissa byggnadsverk med fördel kan upphandlas som enskilda entreprenader så att VA SYD bättre kan styra utformningen, till exempel mellanpump- och utloppspumpstationerna, som blir knutpunkter på det framtida verket.

Organisation

Det fantastiska goda samarbetet mellan projektorganisationerna hos både VA SYD och EnviDan har varit avgörande för genomförandet av det omfattande arbetet i Fas 1. Att skapa en liknande överskådlig och effektiv projektorganisation med korta och tydliga kommunikationsvägar med distinkta och definierade ansvarsområden för alla berörda medarbetare bör vara i fokus när projektorganisationen fastställs för Fas 2. Välkvalificerad personal på samtliga fackområden är nödvändigt för att föra detta stora och komplicerade projekt fram till drifttagande. För Fas 2 har EnviDan valt att erbjuda en projektorganisation där de tre huvudansvariga för genomförandet av Fas 1 fortsätter och det samma gäller de fackspecialister som har deltagit i Fas 1.

Det rekommenderas att projektgruppen för Fas 2 fortsätter med projektledarmöten på veckobasis och att den första perioden av Fas 2 avsätts för att detaljera genomförandeplanen för det vidare arbetet med Fas 2. Workshops där utvalda ämnen presenteras och diskuteras med alla relevanta medarbetare har med framgång använts i Fas 1 och det rekommenderas därför att workshops även används i Fas 2. Den föreliggande uppdragsbeskrivningen för Fas 2 inkluderar båda dessa rekommendationer.

9.1 Rekommendationer

Den gemensamma projektgruppen bedömer att VA SYDs målsättningar för förstudiens Fas 1 är infriade och samtidigt är Fas 1 genomförd enligt bestämd tidsplan, kvalitet och under den avtalade budgeten.

Projektgruppen har vid avslutning av Fas 1 följande rekommendationer:

- Sjölunda ARVs nuvarande lokalisering är den mest lämpliga för att etablera ett nytt regionalt reningsverk. Alternativ till befintlig lokalisering utreds inte vidare.
- De projektmål som presenteras i BAT-analysen antas och blir ledande för projektet.
- Fas 2 av förstudien genomförs enligt presenterad genomförandeplan och tidsplan med de ramar och bedömningar som tagits fram under Fas 1.

10. Referenslista

EnviDan. (2019). Uppdragsbeskrivning Fas 2

EnviDan & VA SYD. (2019a). Ramverk Fas 1 slutversion

EnviDan & VA SYD. (2019b). Tekniskt Ramverk Fas 1 slutversion

EnviDan & VA SYD. (2019c). BAT-analys Fas 1 slutversion