

Hur byggs nya avloppsverk? Från idé till färdig anläggning

David Gustavsson

Thor Wahlberg

Nya avloppsverk?

- Behov
- Projekt mål
- Arbetsätt
- Processval
- Byggprocessen
- Resultat
- Lärdomar



Agenda


- Himmerfjärdsverket (Sara Söhr, Syvab)
- Ryaverket (Susanne Tumlin, Gryaab)
- Kalmarsundsverket (Qing Zhao, Kalmar Vatten)
- Sjölunda ARV (Göran Johnsson, VA SYD)
- Sobackens ARV (Anders Fransson, Borås Energi och Miljö)
- Diskussion, 10 min

Himmerfjärdsverket

Sara Söhr

Behov

- Befintligt tillstånd var från 1996
 - Följde inte nya miljöbalken
 - Krav från myndigheterna 2012 att vi behövde pröva om vårt tillstånd
- Dagens anläggning är för liten
 - Stockholm växer fort
 - Fyllde >90 % av tillståndsgiven anslutning
- Reningskraven skärps
 - BSAP, Baltic Sea Action Plan
 - EU:s ramdirektiv för vatten

 **BESLUT** 1 (37)

Datum: 2016-05-30 Besökslag: 561-27884-2013
Ark.nr: 0127-50-001

Miljöprövningsdelegationen

Kungörsbedelgivning

Sydvästra Stockholmsregionens va-
verksaktiebolag - SYVAB
Ombud:
Advokat Mats Björk
Altrutz' Advokatbyrå AB
Box 7493
103 92 Stockholm

Tillstånd till anläggning för avloppsvattenrening, Botkyrka kommun

Tillståndsgävt 6 med verksamhetskod 90.10 enligt 28 kap. 1§, 90.100 enligt 29 kap 16§, 40.10 enligt 21 kap 2§ och 39.40 enligt 19 kap. 4§ miljöprövningsförordningen (2013:251).

BESLUT

Miljöprövningsdelegationen inom Länsstyrelsen i Stockholms län lämnar Sydvästra Stockholmsregionens va-verksaktiebolag, nedan benämnd SYVAB med organisationsnummer 556050-5728, tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken till fortsatt och utökad verksamhet vid Himmerfjärdsverket inom fastigheterna Hörningsholm 2:44 och 2:45 i Botkyrka kommun.

Tillståndet avser anläggning för:

- avloppsrening med tillhörande tunnelssystem, pumpstationer och ledningar
- biologisk behandling av annat avfall än färligt avfall samt
- framställning av gasformigt bränsle.

Tillståndet medger en

- maximal belastning om 350 000 personekvivalenter (pe) om året,
- mottagning och rötning av externt organiskt material om maximalt 50 000 ton/år samt
- produktion av fordonsgas om maximalt 4 000 000 Nm³/år.

Tillståndet avser även:

- anläggning för mellanlagring av icke färligt avfall och
- anläggning för förbränning av biogas.

Tillståndet gäller tillsvidare.

Postadress: Länsstyrelsen Stockholm Box 22067 104 22 STOCKHOLM
Besöksadress: Regeringsgatan 66
Telefon: 093-223 10 00
Fax: 093-223 11 10
E-post/externa: stockholm@lansstyrelsen.se
www.lansstyrelsen.se/stockholm

Projekt mål

- Robust teknik som klarar reningskrav med god marginal.
- Hellre en hög investeringskostnad än en hög driftkostnad.
- Lägre energi- och kemikalieanvändning (per m³) än dagens anläggning.
- God redundans och hög flexibilitet.
- God arbetsmiljö ska beaktas.



Arbetsätt

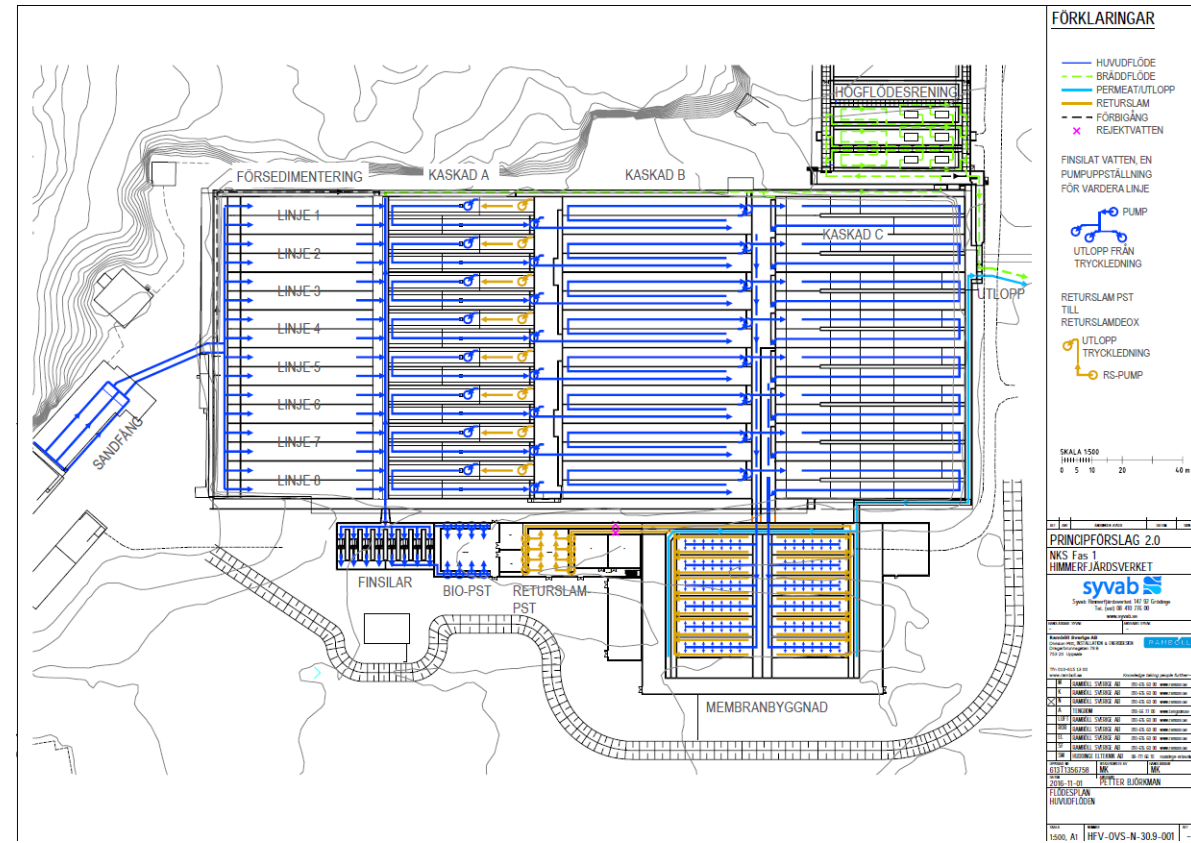
- "Idéstudie" med fem konsultfirmor 2011
- Studiebesök på anläggningar i Sverige och Europa
- Workshops
- Pilotförsök och fördjupade förstudier 2011-2013
 - Kaskadkväverening
 - Skivdiskfilter
 - Sandfilter
 - MBR
- Tillståndsansökan skickades in september 2013

Processval

Kaskadkväverening med MBR

Kaskadkväverening:

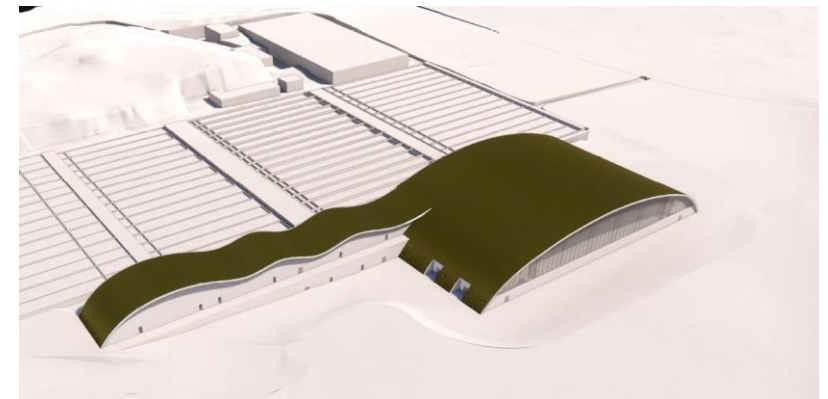
- Inkommande vatten doseras i tre punkter
- Högre utnyttjande av inkommande BOD → minska behovet av metanol
- Minskat behov av återföring av returslam
- Ingen nitratrecirkulation
- Ökad flexibilitet i anläggningen



Processval

MBR

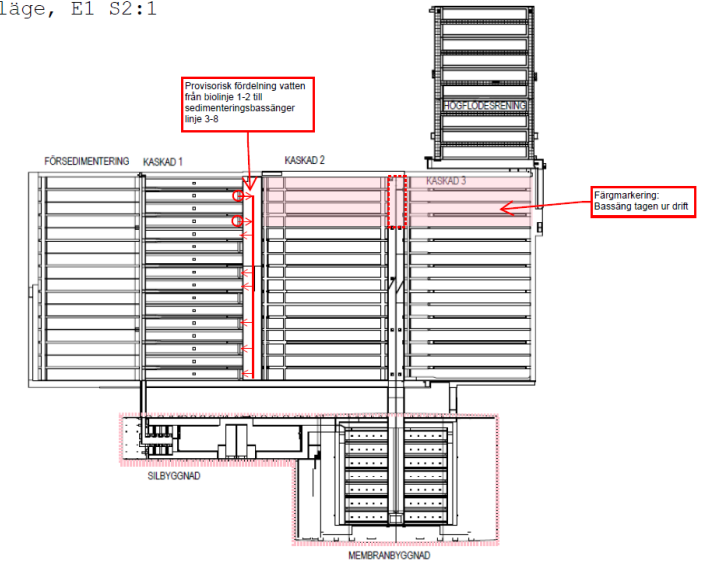
- Robust teknik med partikelfritt utgående vatten.
- Utgående vatten får en ny kvalitet – ökade möjligheter för andra användningsområden.
- Större driftstabilitet vid starkt varierande flödesbelastningar.
- Utnyttja befintlig infrastruktur och öka den biologiska kapaciteten i befintliga volymer.
- Mindre utbyggnad jämfört med andra alternativ.
- Yta kvar på området för framtida expansion av anläggningen.



Byggprocessen

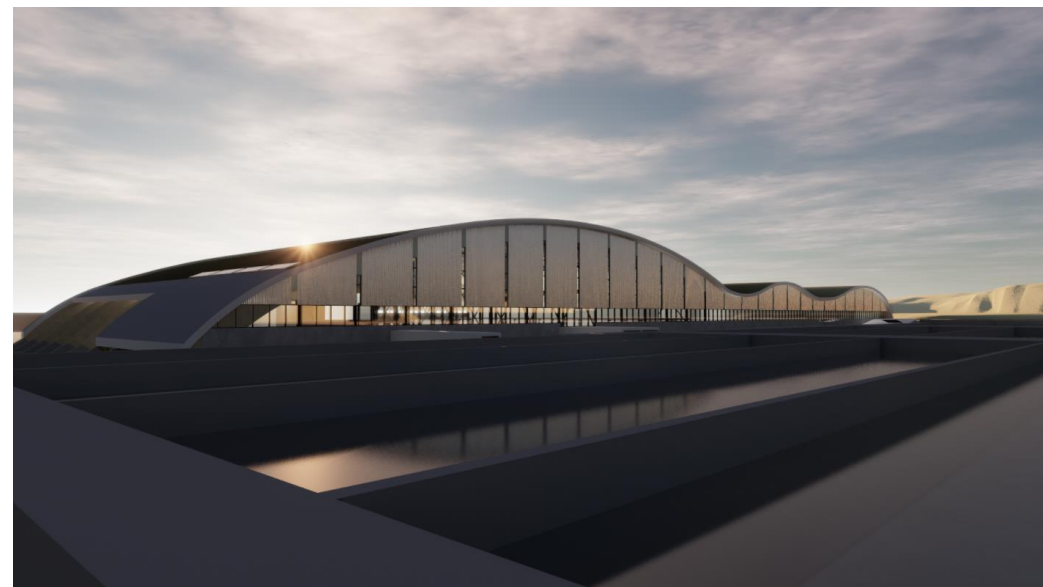
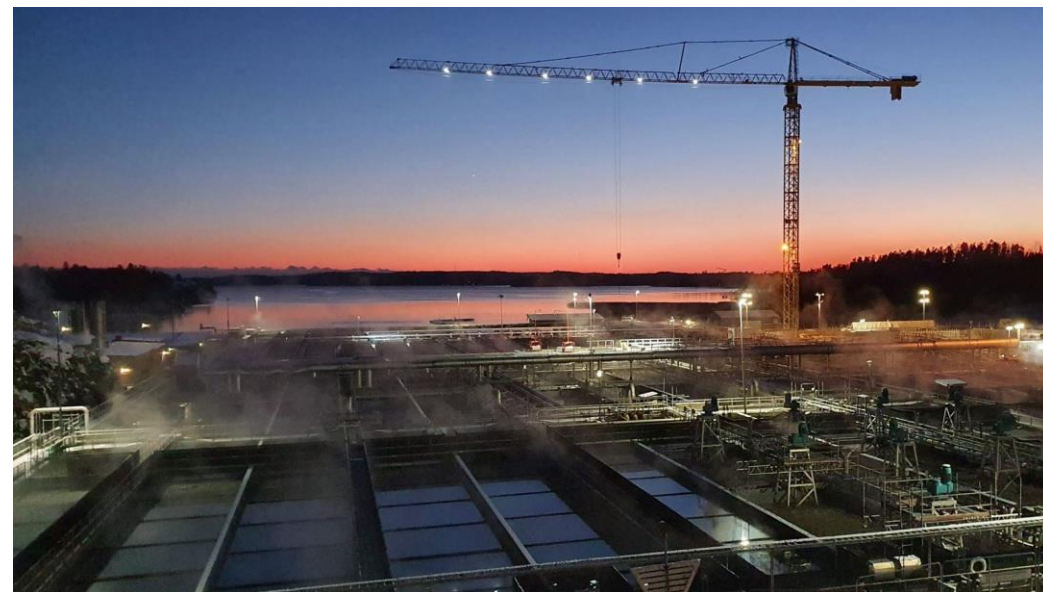
- 2014-2017 – Byggde om grovrening och rejektvattenrening
- 2016 – Nya tillståndet erhålls
- 2018 – Ägarna eniga om investering
- 2019 – Upphandling samverkansentreprenör och membranleverantör 2019
- 2019-2020 – Bygger förstärkande processlösningar och provisoriska flödesvägar
- 2020 – Grundläggning, detaljprojektering och start ombyggnad av bassängblocket 2020

syvab
Utgångsläge, E1 S2:1



Byggprocessen

- 2021-2023 – Tillbyggnaden färdigställs
- 2022-2023 – Linje 1 byggs om till slutlig processlösning
- 2024 – Uppstart linje 1
- 2025 – Ombyggnad linje 2-4
- 2026 – Ombyggnad linje 5-8
- Invigning



Resultat

Var resultatet synkade med projektmålen?

- Tekniken som väljs behöver vara robust och med marginal klara de nya reningskraven. – **Ja**
- Hellre en hög investeringskostnad än en hög driftkostnad. – **Ja**
- Lägre energi- och kemikalieanvändning (per m³) än dagens anläggning. – **Anläggningen ännu ej i drift, utvärderas nu i pilotanläggningen**
- Den nya anläggningen ska ha god redundans och hög flexibilitet. – **Ja**
- God arbetsmiljö ska beaktas. – **Ja**



Pilotanläggning på 700 pe, en kopia av nya Himmerfjärdsverket

Vad har ni lärt er av er resa?

Samverkansentreprenad som kontraktsform har varit framgångsrik.

- Bra att vi har full insyn i alla delar och är med och påverkar utformningen av anläggningen.
- Transparens med öppna böcker.
- Tillsammans blir vi ett starkare team.

Drift under ombyggnad är en utmaning och behöver planeras noga.

- Tänka utanför boxen och vara lösningsorienterad på nya problem.
- Kommunikationen mycket viktig.

Delad arbetsplats kräver mycket god synkning av säkerhet och arbetsmiljö.

Vår pilotanläggning har gett stor nytta till huvudprojektet.

- Finslipa dimensioneringen.
- Testat energibesparande styrsätt inför framtagande av funktionsbeskrivningen.

Kontaktuppgifter

Sara Söhr

Syvab

sara.sohr@syvab.se





Ryaverket

Susanne Tumlin

Behov

- Regionen växer
- Villkor i nuvarande tillstånd att ta fram en handlingsplan
- Skärpta utsläppsvillkor from 2037 – **troliga, ej föreslagna**
 - BOD_7 – 5 mg/l
 - P – 0,20 mg/l
 - N – 6 mg/l



Projekt mål

Effekt mål, färdig anläggning

- Minimera nyttjandet av resurser och maximera producerade resurser.
- Samhällets behov fram till 2055 tillgodoses på ett hållbart sätt.
- Anläggningen uppfyller gällande miljövillkor med god redundans och tillgänglighet under minst 20 år.
- Gryaab's organisation har kunskap och kapacitet för att driva och underhålla hela anläggningen (både befintlig och ny).
- Gryaab är en säker arbetsplats.



Arbetsätt

Teknikscreening

- Gallringsprocess – välja bort ej lämpliga lösningar
- Baserat på tillfälligt dimensioneringsunderlag
- Fokus – klara reningskrav och rymmas på ny tomt
- Hållbarhetsanalys internt



Arbetsätt

Teknikscreening

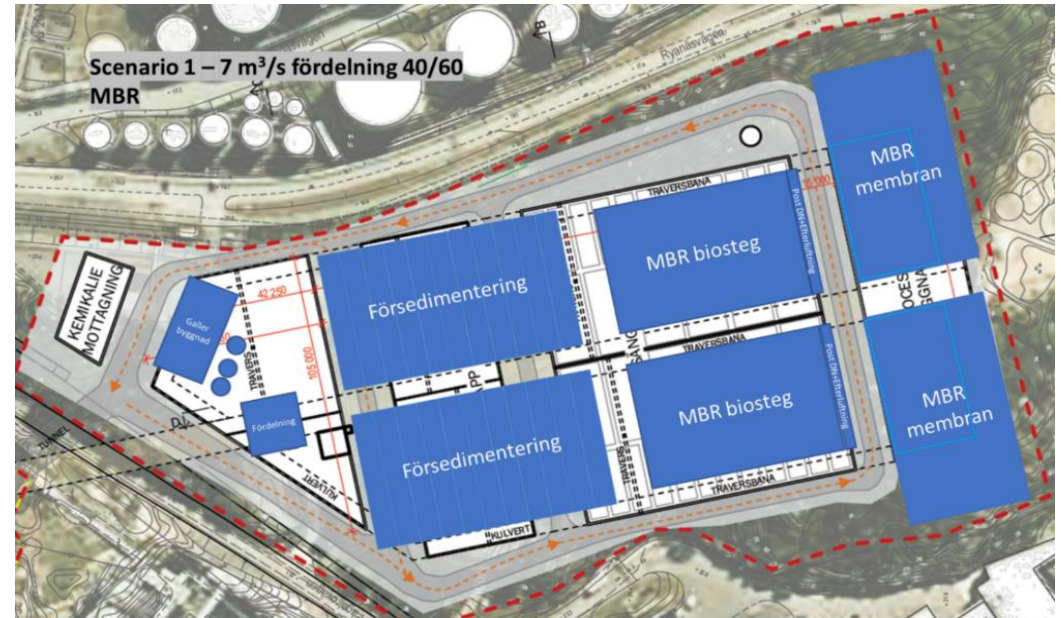
- Bemanning vår 2021 Gryaab
 - 1 projektledare + 1 utvecklingsingenjör + 1 deltid processchef
- Två processkonsulter
- Extern granskning av tredje konsult
- Referensgrupp och styrgrupp internt
- Pågick ca 6 månader 2021



Processval

Tekniker som undersöktes

- Aktivt slam
- Aerobt granulärt slam (AGS)
- Membranbioreaktor (MBR)
- Rörliga bärare (MBBR)
- Förbehandling med trumfilter
- Tre scenarier: 4 m³/s, 7 m³/s och 10 m³/s till nya anläggningen

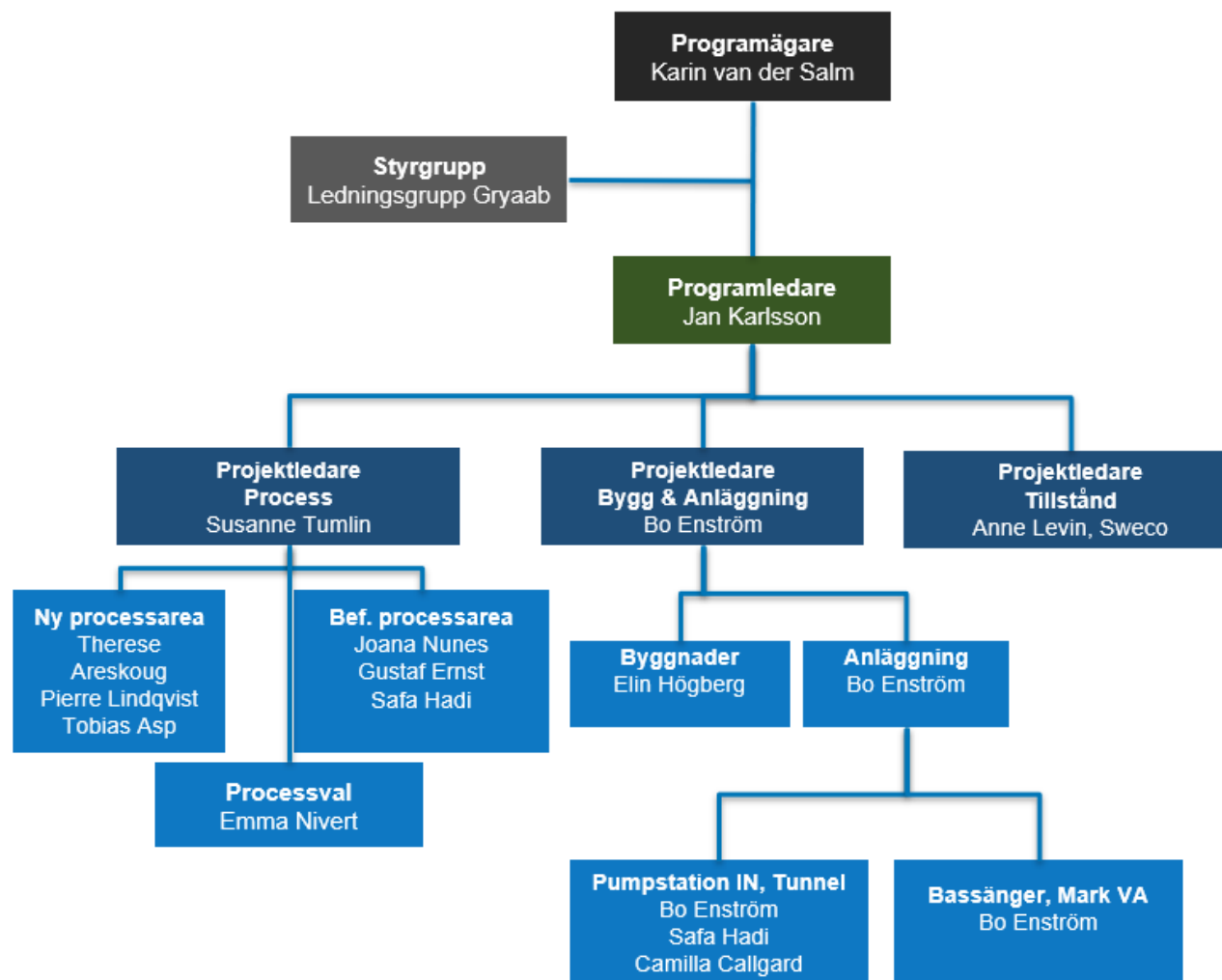


Processval

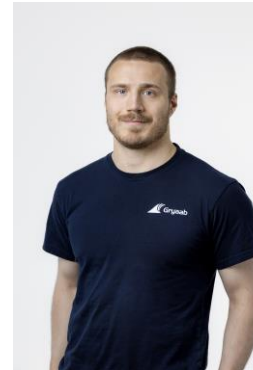
Styrgruppsbeslut höst 2021

- Utreder inte vidare MBBR-teknik, fortsätter med AGS, MBR och AS.
- Pilottester genomförs under 2022-2023:
 - Trumfilter som förbehandling
 - AGS-teknik
 - Granulerat aktivt kol (GAK) som slutpolering





Nya Rya Process



Processval

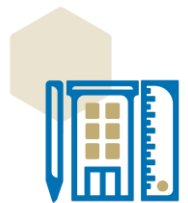
Dimensionering av tekniker

- AGS, MBR, AS - vår 2022
- I kombination med nuvarande anläggning
- Hållbarhetsanalys höst 2022
- Processval mål årsskifte 2022/2023



Vad har ni lärt er av er resa?

- Flödes- och befolkningsprognos fastställda tidigare.
- Recipientutredningar påbörjade tidigare.
- Tar tid att starta upp en så stor utredning, egen personal inte tillgänglig dag 1.
- Tänka på konsulternas tillgänglighet, hög beläggning i branschen.



UTREDNING
2019-2024



PROJEKTERING
2025-2028



GENOMFÖRANDE
2029-2035



ÖVERLÄMNING
2036

Kontaktuppgifter

Susanne Tumlin

Gryaab AB

susanne.tumlin@gryaab.se



Kalmarsundsverket

Qing Zhao

Behov

- Kalmar växer
- Nuvarande reningsverk är över 50 år gammalt, uttjänt och energiineffektivt
- Utsläppskraven skärps
- Klimatanpassning
- Återvinning och återanvändning



Projekt mål

- Minska utsläppen med minst 35%
- Säkra badvattenkvalitén
- Rena 50-80% vatten för återanvändning till andra områden
- Ett kretsloppsverk
 - Återvunnet vatten
 - Jordförbättringsmedel
 - Producera gas → el, värme, bränsle

Vision – Sveriges främsta stadsnära reningsverk



Förstudie och koncept 2011 - 2016

- 2011-2012 – Systemanalys för spillvattenhantering i Kalmar
- 2012-2013 – Fördjupad förstudie, lokaliseringsutredning, miljötekniska markutredning
- 2014 – MBR – utredning, studiebesök
- 2015 – Konceptarbetet och kostnadsindikering, luktutredning, tillståndsansökan
- 2016 – KF Inriktningsbeslut om fortsatt planering av Kalmarsundsverket

Programskede 2016-2019

2016

Inriktningsbeslut
i KF, planera för
nytt reningsverk

Ansökan om miljö-
tillstånd inskickad

Beslut att genomföra
projektet som
totalentreprenad i
samverkan/partnering

2017

Program-
handling
godkänns

Detaljplanen går
ut på samråd

2018

Upphandlings-
dokumentet
godkänns

Partnering -
förfrågan
publiceras

2019

Detaljplan och
miljötilstånd laga
kraft

Tildelning i maj 2019,
överklagan
kammarrätten
och därefter
förvaltningsrätten

Kontraktsskrivning
med Serneke och
Malmberg Water i
december

Systemskede Fas 1 2020 – 2022

Vi är nu
Fas 1
PROJEKTERING



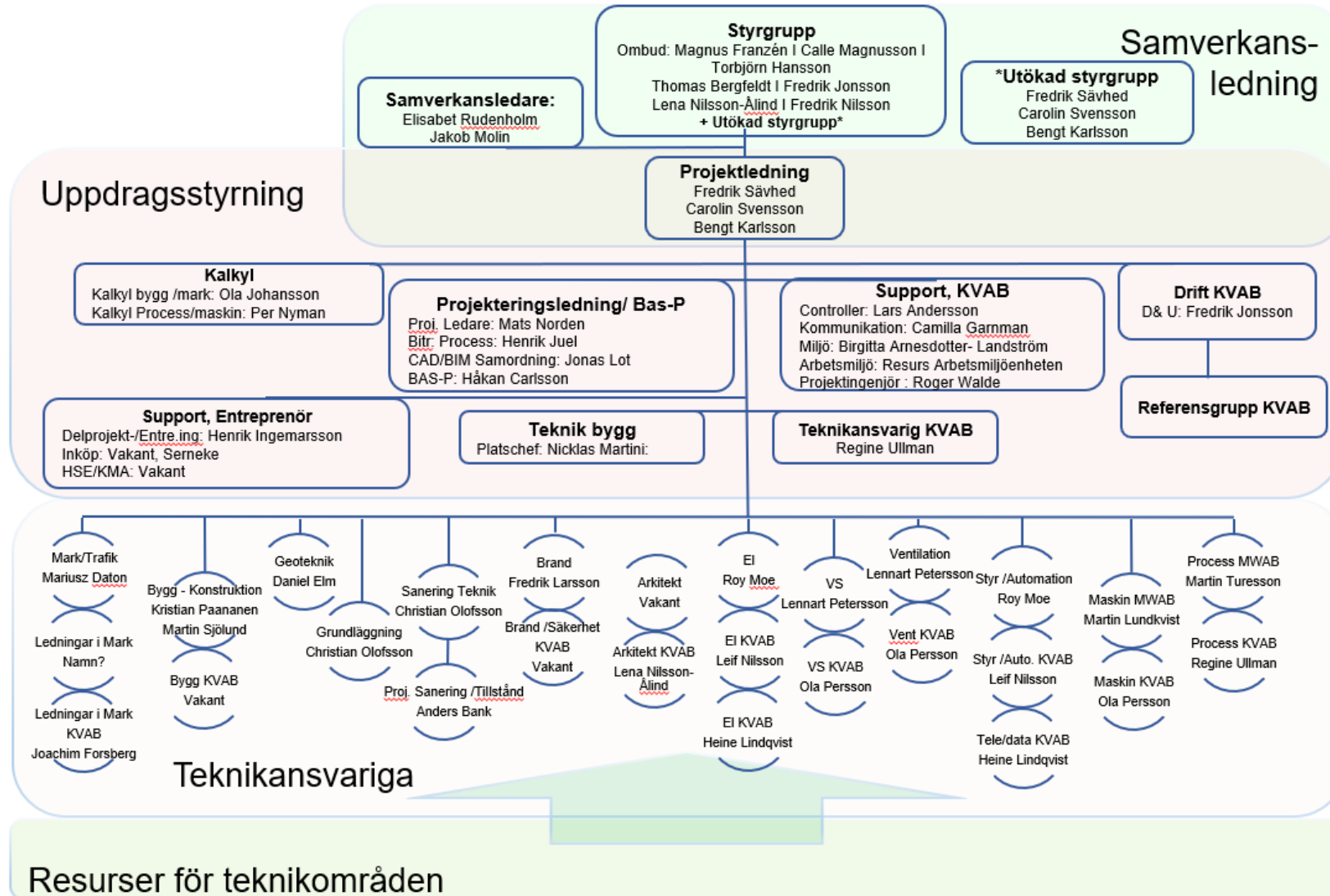
Arbete pågår med:

Systemhandlingar, granskning, layouter

En riktkostnad arbetas fram

Markberedningsarbete / våren 2021

Projektorganisation Fas 1

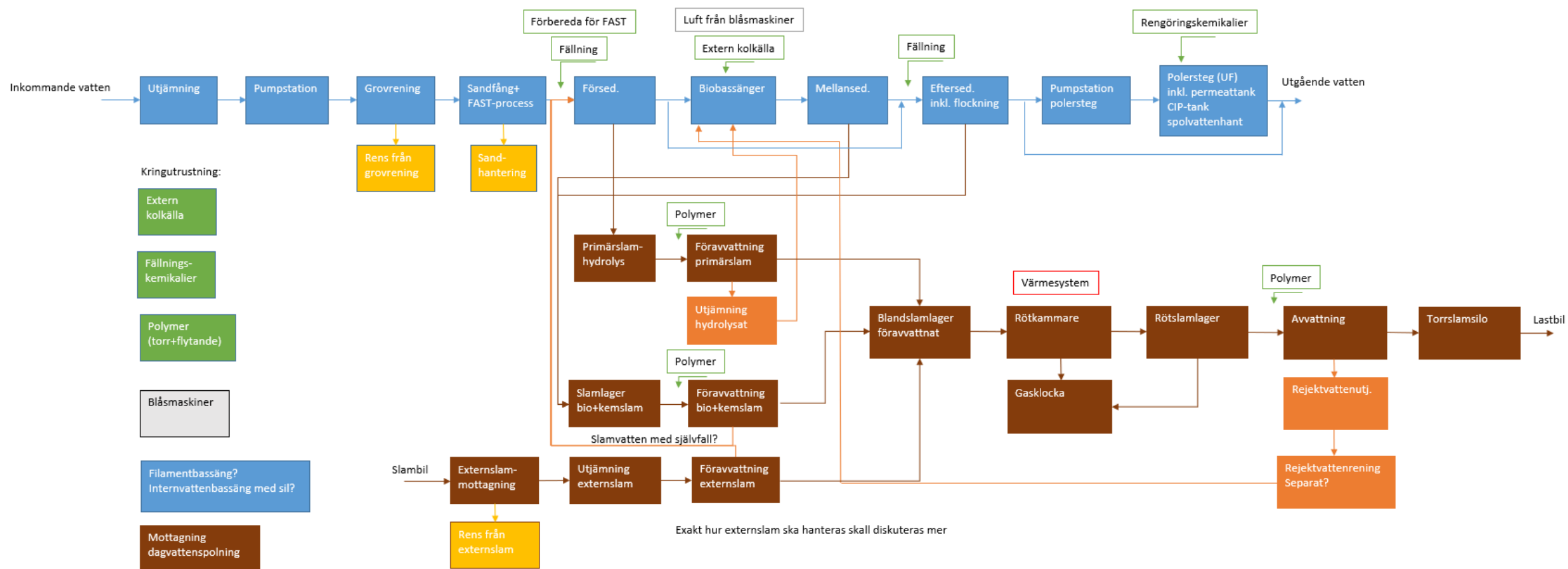


Processval

- Multikriterieanalys 2011/2014/2020
 - 2011 AS/MBBR/Bio-P, 2014 komplettering av MBR
 - 2020 AS/MBR/IFAS (AGS)

År 2011		År 2020	
Parameter	Viktning	Parameter	Viktning
Kemikalieförbrukning	40 poäng	Kemikalieförbrukning	40 poäng
Energiförbrukning	40 poäng	Energiförbrukning	60 poäng
Utsläpp till vatten	100 poäng	Utsläpp till vatten	100 poäng
Utsläpp till luft (*)	10 poäng	Utsläpp till luft (*)	40 poäng
Återföring av slam	40 poäng	Återföring av slam	40 poäng
Sårbarhet (**)	80 poäng	Sårbarhet (**)	80 poäng
Flexibilitet (framtida utbyggnadsmöjligheter)	60 poäng	Flexibilitet (framtida utbyggnadsmöjligheter)	60 poäng
Flexibilitet avseende rening (***)	60 poäng	Flexibilitet avseende rening (***)	60 poäng
Smittspridning	100 poäng	Smittspridning	100 poäng
Kostnader	50 poäng	Kostnader	60 poäng
-		Återanvändning av vatten (****)	40 poäng

Blockschema - Kalmarsundsverket



Genomförandefas Fas 2 2022-2025

- Vår 2022 – Riktkostnad och detaljprojektering
- Juni 2022 – KF investeringsbeslut
- Höst 2022 – Byggstart
- 2025/2026 – Idrifttagning av Kalmarsundsverket

Vad har ni lärt er av er resa?

- Det tar lång tid. Börja tidigt!
- Olika faser kräver olika resurser/projektorganisation.
- Förutsättningar ändras under resans gång.

Kontaktuppgifter



Qing Zhao

Kalmar Vatten

qing.zhao@kvab.kalmar.se



Sjölunda avloppsreningsverk

Göran Johnsson

Behov

VA SYD planerade för att göra en stor regional satsning genom att bygga ut Sjölunda avloppsreningsverk i Malmö till ett större regionalt reningsverk – Hållbar avloppsrening i ett växande Skåne.

I satsningen ingår att lägga ner Källby reningsverk i Lund och erbjuda grannkommuner att ansluta till systemet och lägga ner sina reningsverk.

Satsningen innebär mer än en fördubbling av kapaciteten på Sjölunda ARV till en kapacitet på 800 000 pe.

Sjölunda avloppsreningsverk har samtidigt ett stort behov av upprustning och effektivisering.

Projekt mål

Projekt målen togs fram genom:

Miljökartläggning – av aktuell status, miljöpåverkan, resursförbrukningar, emissioner.

Utvärdering – av möjligheter till förbättring genom jämförelser andra reningsverk, nyckeltal från branschen samt bedömning av anläggningsspecifika möjligheter till reduktion av miljöpåverkan.

Prioritering – utfördes av vilka miljöeffekter projektet behöver fokusera på att reducera, dessutom togs hänsyn till VA SYD strategiska verksamhetsmål.

Projekt mål – konkretiserades som knyter an till VA SYDs strategiska verksamhetsmål och samt anger reduktion av miljöpåverkan.

Målen arbetades fram under olika arbetsmöten/workshops med bl a drift, processingenjörer, elingenjörer m fl deltog. Resultatet presenterades löpande för ledningen.

Konkretiseringar av vissa mätetal och utvärderingsparametrar har justerats under förstudiens gång.

Projekt mål

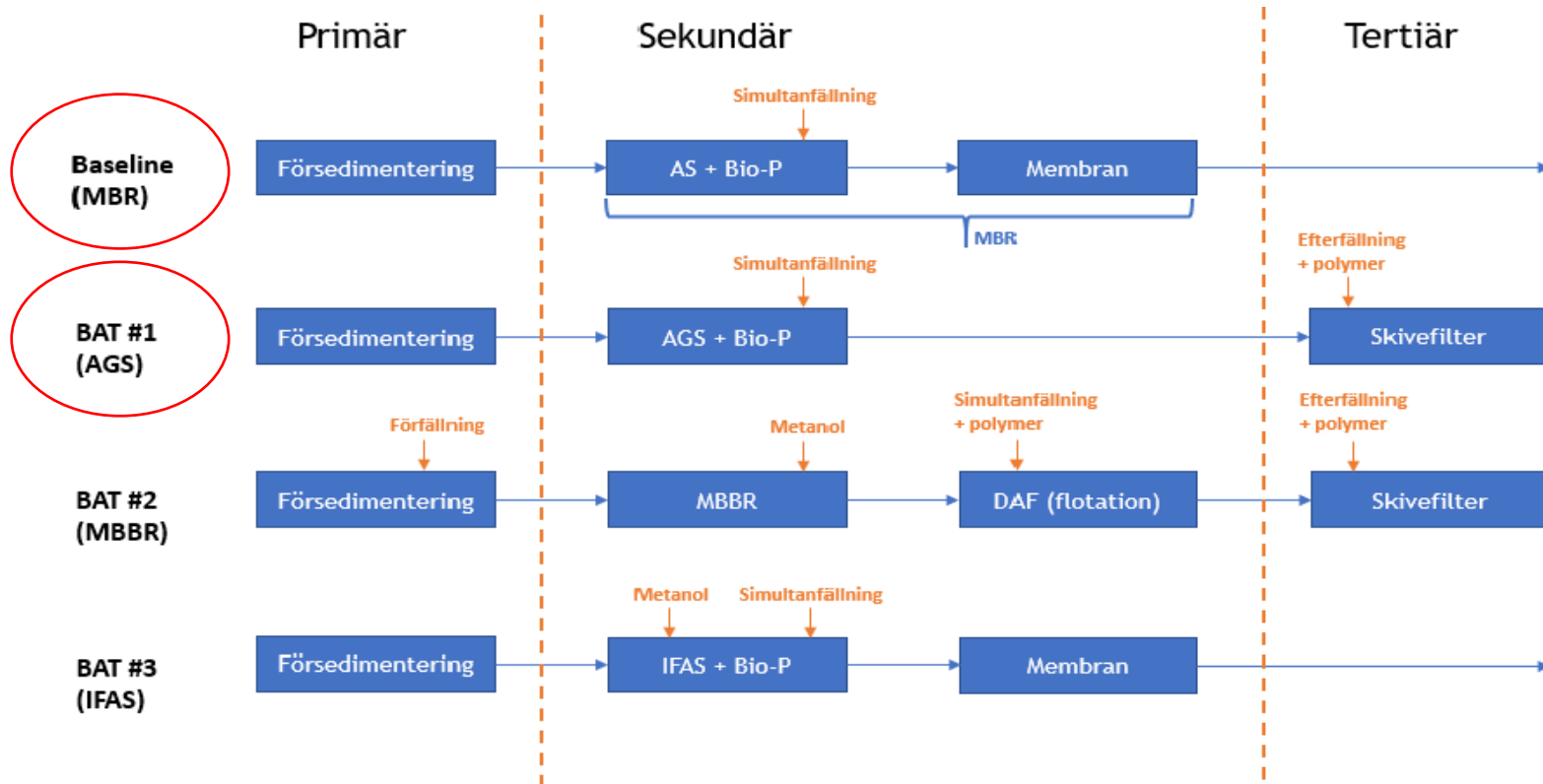
VA SYDs verksamhetsmål	Projekt mål Nya Sjölunda
#1: Vara klimatneutralt och energipositivt år 2030.	#1.1: vara klimatneutralt.
	#1.2: ska bidra till att det regionala systemet blir energipositivt.
#2: Produktifiera och ha nyttiggjort restprodukter år 2025.	#2.1: kunna tillhandahålla återvunnet vatten.
	#2.2: uppnå en fosforåteranvändning på >85 %.
	#2.3: ska samverka och ta hand om sina resurser på ett hållbart sätt.
#3: Vara en av Europas 10 mest effektiva VA- och avfalls-organisationer år 2025.	#3.1: vara en säker och attraktiv arbetsplats.
	#3.2: ha en optimerad styrning av hela avlopssystemet.
	#3.3: ska byggas flexibelt för belastningsvariationer och framtida teknik-utveckling.
	#3.4: vara ekonomiskt attraktivt att ansluta sig till.
#4: Leda utvecklingen för hög vattenkvalitet till rekreation och dricksvatten år 2025.	#4.1: inte brädda.
	#4.2: vara 100 % självförsörjande på vatten i processen.
	#4.3: ha en avancerad rening av miljöfarliga ämnen.
#5: Uppnå nollvision för oplanerade driftsstörningar för kund år 2030.	#5.1: vara en driftsäker, redundant och servicevänlig anläggning.
	#5.2: säkerställa driftsäkerheten under ombyggnads- och omkopplingsfasen.
#6: Inspirera och ha aktiverat alla kunder för en bättre miljö 2025.	#6.1: locka besökare och intresse från omvärlden genom en inspirerande miljö.
	#6.2: tillhandahålla en pilotlinje för försöksverksamhet.

Arbetsätt

- En utvärderingsmodell togs fram utifrån projektmålen för att kunna värdera de olika processvalen mot varandra.
- Olika arbetsgrupper bestående konsulter och personal från VA SYD deltog i arbetsmöten och workshops för att bedöma och utvärdera de olika stegen i utvärderingsmodellen.
- För varje steg fördjupades underlaget för de koncept som valdes att gå vidare med.
- Två processförslag togs vidare till en slutgiltig bedömning där två kompletta utbyggnadsförslag togs fram innefattande funktions-/anläggningsbeskrivning, ritningar, komponentlister, implementeringsplan, ekonomiska kalkyler mm.
- Externa granskningar har genomförts för att få en "second opinion" på valen som gjorts.

Processval

Översikt av de koncept som togs fram och utvärderades mot varandra.



Processval

- Utvärdering av utbyggnadskoncepten visade att MBR och AGS koncepten gav högst poäng.
- Avgörande var att de i utvärderingen fick höga poäng både på miljömässiga parametrar såsom klimatneutralitet och energipositivitet samtidigt som de fick bäst utfall på ekonomisk utvärdering och värdering av driftsäkerhet, redundans och servicevänlighet.
- Slutgiltig bedömning av vilken utbyggnadsprincip som ska väljas pågår.

Byggprocessen

Projektet är ej upphandlat.

Byggprocessen kommer bli komplex och utföras i flera etapper med successiv driftsättning.

Tillgång till mark är begränsad, vilket kräver successiv byggnation av nya anläggningsdelar och rivning av gamla delar för att ge plats för nya delar.

För att minimera gränssnitt mellan olika entreprenaddelar och att beställare ska ha möjlighet att styra utformning, material krav etc har valts att handla upp projektet i en samverkansentreprenad.

Vad har ni lärt er av er resa?

- Planera tidigt i projekt hur processval, tillståndsprocess (miljötillstånd), upphandling av projektering och entreprenad ska ske, vilka beroenden som finns och hur de ska planeras i tid.
- Skapa tidigt en organisation för mottagning av projektets leverans och som även kan medverka i krav- och målhantering.
- Planera för att kunna genomföra någon utomstående granskning/second opinion av processbeslut, upphandlingsplan mm.

Kontaktuppgifter

Göran Johnsson

VA SYD, Hållbar avloppsrening

goran.johnsson@vasyd.se



Sobackens avloppsreningsverk

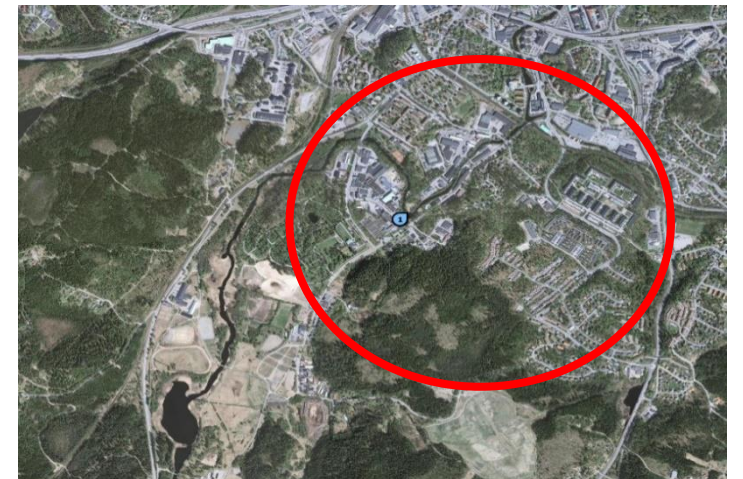
Energi- och miljöcenter TM

Anders Fransson

Behov

Investeringar behöver genomföras för att

- **Tillgängligheten** för avloppsreningen måste säkerställas.
- Den **tekniska statusen** var mycket dålig.
- **Lagstadgade och tillståndsmässiga utsläppsvärden** för renat avloppsvatten ska uppnås.
- Staden ska kunna fortsätta sin **positiva utveckling** och växa med fler invånare, verksamheter och industrier.

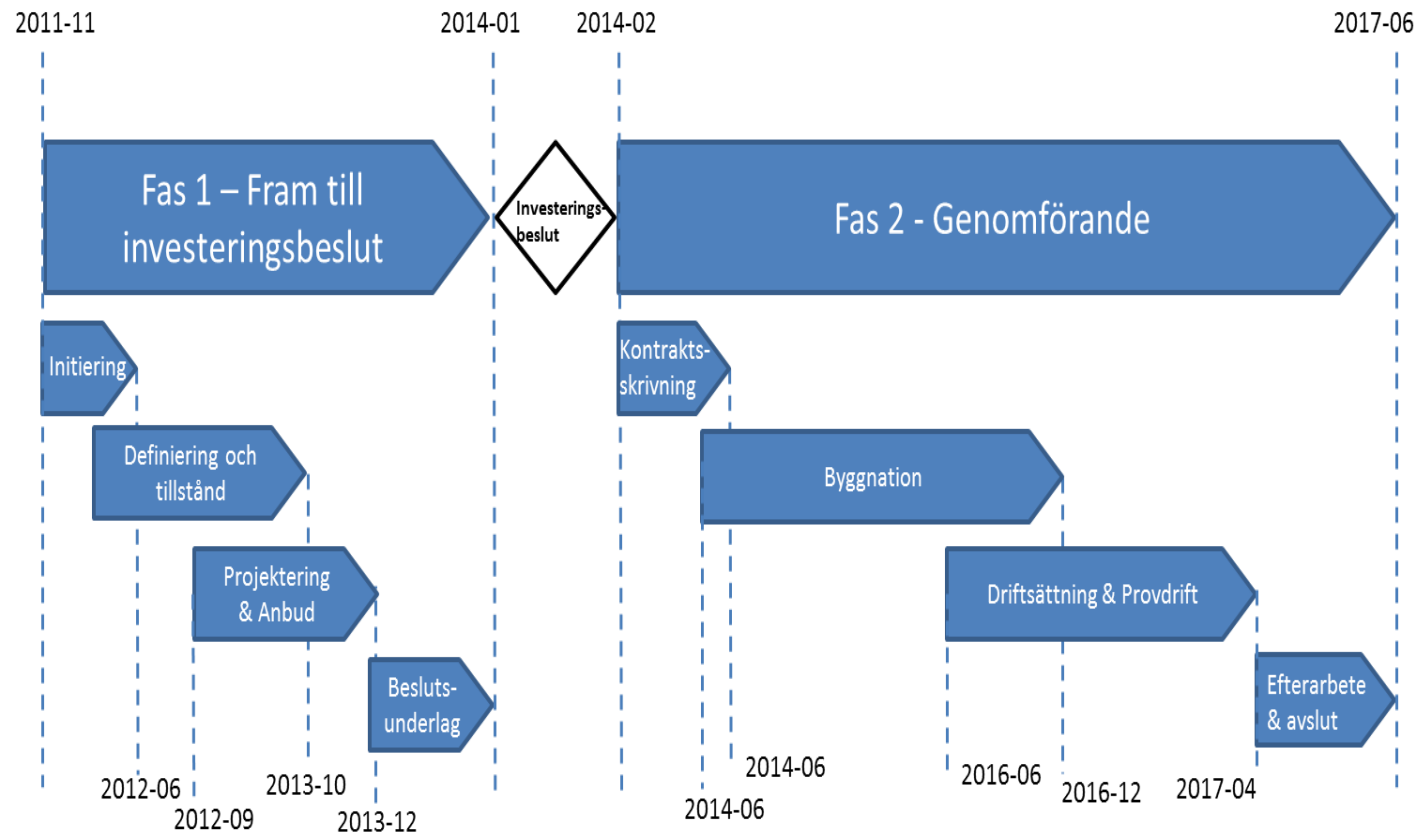


Projekt mål

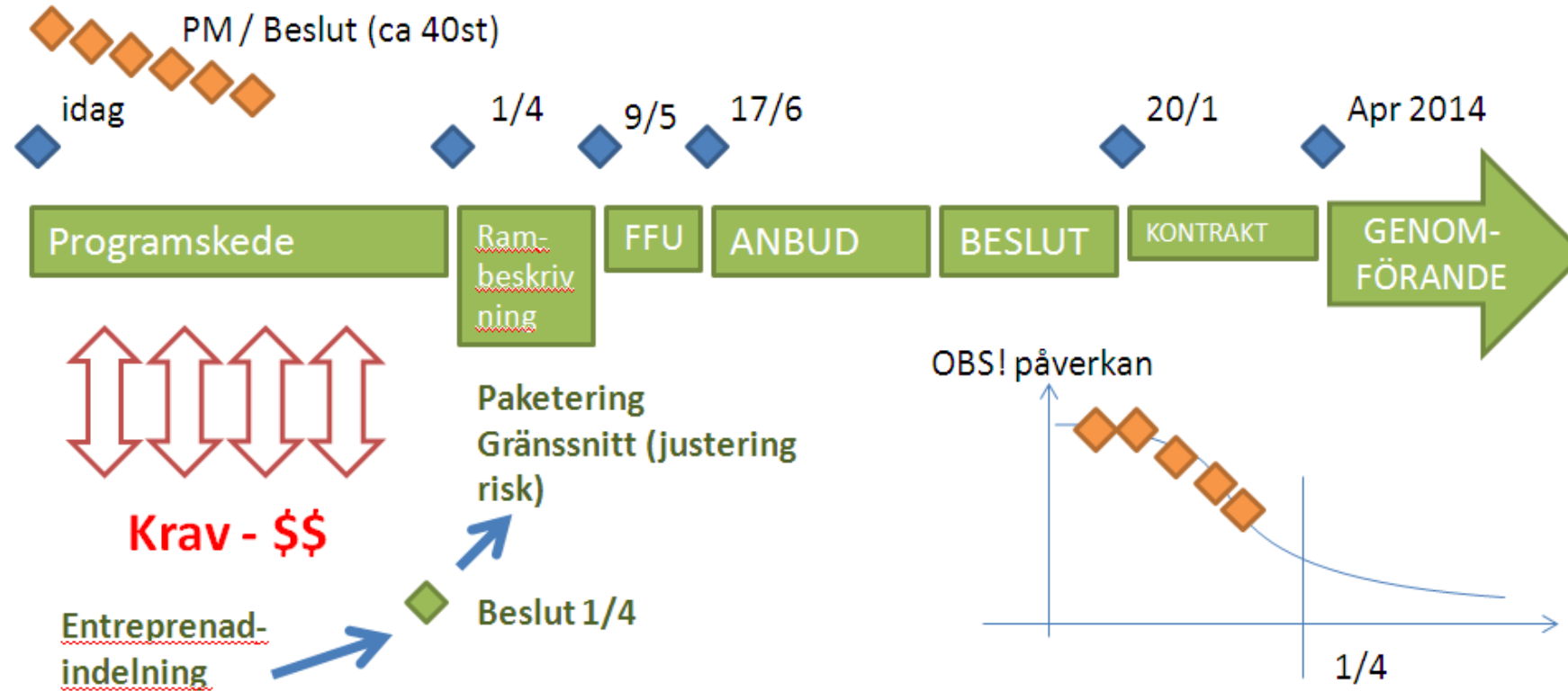
- Tillfredsställande funktion samtidigt som miljöpåverkan minimeras och resurserna används så effektivt som möjligt.
- Tillhörande utrustning skall utformas så att optimal livslängd erhålls samt med god teknisk praxis och med optimalt resursutnyttjande.
- Val av utrustning skall primärt baseras på beprövad och robust teknik.
- Anläggningen utformas för att möjliggöra besök från allmänheten samt för att Högskolan i Borås och RISE med flera, ges möjlighet att utveckla ett forskningscentrum.
- Utformas så att en framtida utbyggnad är möjlig.
- EMC-projektet ska drivas transparent och kommuniceras väl.

Arbetsätt

Projektfaser och större aktiviteter



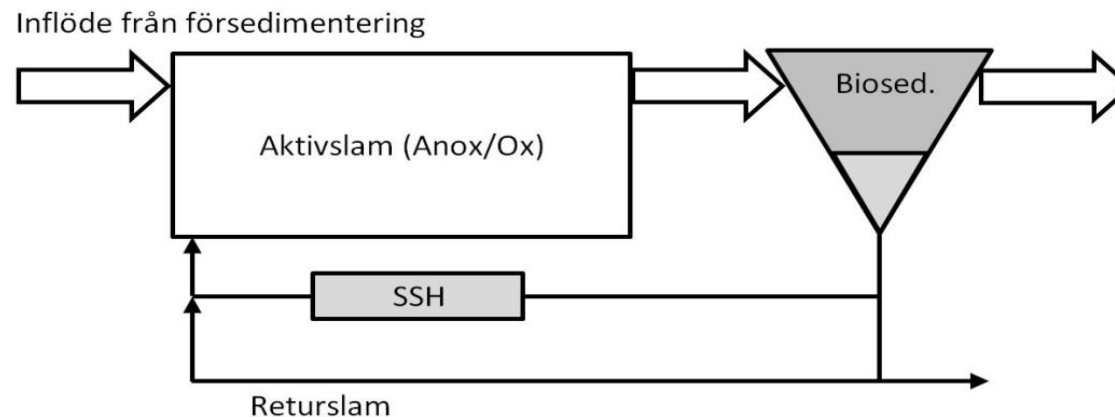
Arbetsätt



Projektorganisation fas 1, ca 70 personer

Processval

- Tre olika processer för avloppsvattenrening utredes för att belysa för- och nackdelar med teknik, ekonomi och miljö.
- Processerna var
 - Aktivslamprocess (UCT)
 - Rörligt bärrarmaterial(MBBR)
 - Membranbioreaktor (MBR)



Värdering av de olika processalternativen

Aktivslamprocess (UCT)

- Beprövad teknik
- Lättstyrd process
- Mycket liten mängd kolkälla behövs
- Lägst slamproduktion
- Lägst driftkostnad
- Högst investering
- Läkemedelsreduktion

MBBR

- Relativt känd process
- Extern kolkälla erfordras
- Plastmaterialet kan brädda ut
- Stora luftmängder medför hög driftkostnad
- Investering lägre än UCT

MBR

- Oprövad teknik i Sverige
- Bäst reningsresultat
- Extern kolkälla erfordras
- Membranbyte och stora luftmängder för rengöring medför hög driftkostnad
- Investering lägre än UCT

Framtida avloppsreningsverk möjliggör

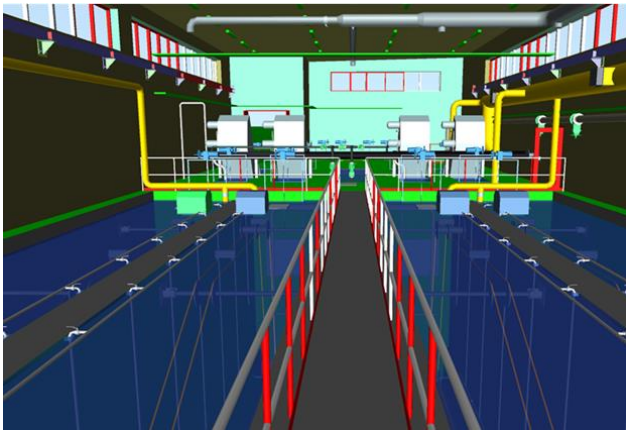
- Utsläppsvillkoren kommer att upprätthållas på ett mer säkert sätt.
- Minskad miljöpåverkan.
- Mer rationella driftförhållanden vid samlokalisering.
- Stora synergieffekter med biogasproduktion och övrig energi- och avfallsanläggning.
- Goda möjligheter till luktreduktion.
- Förtätning av Borås stadskärna.
- Mindre transporter och mer utnyttjande av anläggningsdelarnas mass- och energibalanser.
- Stärker Borås Energi och Miljö AB:s miljöprofil.

Byggprocessen, Fas 2

- Entreprenadform – ”Styrd” totalentreprenad (ABT 06) inkl. kontroll, intrimning, provdrift samt prestandaprov i enlighet med kontraktsvillkor ABA 99.
- Möjlighet till ”Alternativa utföranden och andra avvikelser från förfrågningsunderlaget”.
- Upphandlingsform – Förhandlat förfarande enligt LUF.
- 8 stora entreprenader (> 200 MSEK) och sammanlagt ca 30 entreprenader.
- Gemensam projektportal med ca 600 användare och ca 100 000 dokument.
- All tidplanering i Primavera.
- Projektorganisation, beställare 75-100 personer och entreprenörer 200-500 personer.
- Beställaren har allt samordningsansvaret mellan entreprenader.
- Beställaren har byggarbetsmiljösamordningen (Bas-P och Bas-U).

Lärdomar

- Ökad kunskap om multi-disciplinära projekt.
- Marginaler för oförutsett.
- Tid för överklagande.
- 3D-CAD/BIM och beteckningssystem.



Energi- och miljöcenter TM



Illustration, Borås Energi och Miljö AB 2013



Flygfoto 2019

Kontaktuppgifter

Anders Fransson

Borås Energi och Miljö AB

anders.fransson@borasem.se



Hur byggs nya avloppsverk? Från idé till färdig anläggning

Sammanfattning

Nya avloppsverk?

- Behov
- Projekt mål
- Arbetsätt
- Processval
- Byggprocessen
- Resultat
- Lärdomar



Behov - summering

- Ökad belastning **5**
- Skärpta reningskrav **4**
- Behov av modernisering **3**
- Centralisering **1**
- Klimatanpassning **1**
- Krav på nytt tillstånd **1**
- Tillgängligheten säkerhetsställas **1**
- Villkor i tillstånd att ta fram en handlingsplan **1**
- Återvinning och återanvändning **1**

Projekt mål

- Driftsäker, robust, redundans **5**
- Energibalans, biogas **5**
- Växtnäring i kretslopp **4**
- Övrig resursanvändning **4**
- Säker och attraktiv arbetsplats **3**
- Flexibilitet, framtida utbyggnad **3**
- Ekonomi **2**
- Locka besökare och intresse från omvärlden **2**
- Minska utsläpp **2**
- Tillhandahålla återvunnet vatten **2**
- Klimatneutralitet **1**
- Livslängd **1**
- Intern kompetens **1**
- Inte brädda **1**
- Säkra badvattenkvalitén **1**
- Digitalisering **1**
- Vara 100 % självförsörjande på vatten i processen **1**
- Rening från organiska mikroföroreningar **1**
- Driftsäkerhet under ombyggnads- och omkopplingsfas **1**
- Tillhandahålla en försökslinje **1**
- Transparent **1**

Arbetsätt

- Teknikscreening med konsulter **4**
- Workshops **3**
- Systemanalys **2**
- Studiebesök **2**
- Pilotförsök **2**
- Multikriterieanalys **1**
- Utvärderingsmodell kopplad till projekt mål **1**
- Externa granskningar **1**

Processval – biologisk rening

Beslutade

- Aktivt slam med bio-P
- Aktivt slam utan bio-P
- MBR (kaskadkväverening) utan bio-P

Ej beslutade

- AGS vs MBR vs aktivt slam (med/utan bio-P)
- AGS vs MBR (med bio-P)

Många lärdomar att dra nytta av!

- Det tar lång tid. Börja tidigt!
- Planera tidigt i projekt hur processval, tillståndsprocess (miljö tillstånd), upphandling av projektering och entreprenad ska ske, vilka beroenden som finns och hur de ska planeras i tid.
- Skapa tidigt en organisation för mottagning av projektets leverans och som även kan medverka i krav- och målhantering.
- Tar tid att starta upp en så stor utredning, egen personal inte tillgänglig dag 1.
- Tänka på konsulternas tillgänglighet, hög beläggning i branschen.
- Olika faser kräver olika resurser/projektorganisation.
- Förutsättningar ändras under resans gång.
- Marginaler för oförutsett.
- Drift under ombyggnad är en utmaning och behöver planeras noga.
- Ökad kunskap om multi-disciplinära projekt.
- Samverkansentreprenad som kontraktsform har varit framgångsrik.
- Delad arbetsplats kräver mycket god synkning av säkerhet och arbetsmiljö.
- Tid för överklagande.
- Planera för att kunna genomföra någon utomstående granskning/second opinion av processbeslut, upphandlingsplan mm.
- Vår pilotanläggning har gett stor nytta till huvudprojektet.
- 3D-CAD/BIM och beteckningssystem.
- Flödes- och befolkningsprognos fastställda tidigare.
- Recipientutredningar påbörjade tidigare.

Hur byggs nya avloppsverk? Från idé till färdig anläggning

Diskussion