

PM Kostnad över tid för Bollebygds framtida avloppshantering

1 Bakgrund

Sweco har fått i uppdrag av Bollebygds kommun att tillsammans med kommunen utvärdera två olika handlingsalternativ för kommunens framtida avloppshantering. I det första handlingsalternativet så byggs det nuvarande reningsverket om till ett modernare reningsverk på samma fastighet. I det andra handlingsalternativet pumpas avloppsvattnet via en pumpstation vid nuvarande reningsverk och överföringsledning till Hindås och vidare till Gryaab i Göteborg.

Detta PM (som utgör en Bilaga till rapporten "Bollebygds framtida avloppshantering") avser att beskriva vilket alternativ som är mest fördelaktigt för Bollebygds framtida avloppshantering ur ett ekonomiskt perspektiv över tid.

2 Uppskattade kostnader

Genomförda kalkyler är översiktliga och syftar till att i ett tidigt skede ge en indikation på hur respektive handlingsalternativ förhåller sig till varandra kostnadsmissigt. Kostnaderna är uppskattade utifrån tidigare utredningar och genomförandestudier (Sweco, 2022a; Sweco, 2022b; Sweco, 2023). I ett senare skede får en mer detaljerad kalkyl genomföras för det alternativ som bedöms vara mest fördelaktigt.

2.1 Investeringskostnader

Beräknade investeringskostnader redovisas i Tabell 1 och

Tabell 2. De innefattar material, entreprenörsarvode, planering- och projekteringskostnader, byggherre-kostnader, oförutsett samt ett risk-/osäkerhetspåslag med hänsyn till utredningens tidiga skede.

Tabell 1 Beräknade investeringskostnader för alternativ 1.

Kostnadspost	Kostnad (mnkr)
Alternativ 1 – Ombyggnation av Bollebygds avloppsreningsverk	155
Maskin, el och styr	89
VVS	12
Bygg	44
Schakt och mark	10

Notera att kostnader i

Tabell 2 utgår ifrån att Bollebygd endast står för en del av kostnaderna för överföringsledningen från Bollebygd till Landvetter medan Härryda förväntas stå för resterande kostnader. Kostnadsfördelningen för Bollebygd är antagen till följande för nedanstående delsträckor:

- Bollebygd - Rävlanda 100%
- Rävlanda - Stubbatorp 60%
- Stubbatorp - Landvetter 41%

Tabell 2 Beräknade investeringskostnader för alternativ 2.

Kostnadspost	Kostnad (mnkr)
Alternativ 2 – Överföringsledning till Gryaab	615
Överförings- & utloppsledningar	571
Delsträcka Bollebygd-Rävlanda	208
Delsträcka Rävlanda-Stubbatorp ¹	172
Delsträcka Stubbatorp-Landvetter	191
Pump- och tryckstegringsstationer	44
Delsträcka Bollebygd-Rävlanda	22
Delsträcka Rävlanda-Stubbatorp	8
Delsträcka Stubbatorp-Landvetter	14

2.2 Återinvesteringsbehov

Alternativens behov av återinvesteringar är dels beroende av dess ingående anläggningars skick och till vilken grad som den ekonomiska livslängden stämmer överens med den tekniska livslängden.

Kostnadsposternas ekonomiska livslängd (avskrivningstider) är översiktligt uppskattade av Bollebygds kommun enligt nedan:

- Överföringsledningar
 - Ledningar 50 år
 - Pump-/tryckstegringsstationer 25 år
- Avloppsreningsverk
 - Maskin, el och styr 15 år
 - VVS 20 år
 - Bygg 50 år
 - Schakt och mark 50 år

Utifrån ovanstående ekonomiska avskrivningstider kan det fastställas att återinvesteringsbehovet sannolikt är lägre än vad som framkommer ovan för kostnadsposterna; *Ledningar*, *Bygg* och *Schakt och mark*.

Den tekniska livslängden för PE-ledningar som är anlagda efter 1974 förväntas till exempel vara mer än 100 år enligt Svenskt Vatten Utveckling (2011). På motsvarande sätt förväntas stora delar av byggnadsmaterialen (det vill säga betong) inneha en teknisk livslängd som är längre än 100 år (Svensk betong, 2023). Schakt och markarbeten bedöms vara tätt förknippade med byggnadens tekniska livslängd och förväntas inte behöva genomföras såvida inte anläggningen rivs och nya konstruktioner ska byggas.

Återinvesteringsbehovet i förhållande till investeringskostnaden för en tidshorisont på 100 år har därför grovt antagits enligt Tabell 3 nedan. Det vill säga till noll (0%) för *Ledningar*, *Bygg* och *Schakt och mark*. Medan det löpande återinvesteringsbehovet bedöms vara likvärdigt med investeringskostnaden för övriga kostnadsposter vid de tidpunkter där avskrivningstiden passerat.

¹ Delsträckan för överföringsledningen mellan Rävlanda-Stubbatorp har inte studerats i samma utsträckning som övriga delsträckor utan endast beräknats övergripande utifrån ett motsvarande meterpris från genomförandestudier av Sweco (2022a och 2022b).

Tabell 3 Sammanställning av grovt antaget förhållande mellan återinvesteringsbehov i förhållande till investeringskostnad, vid de tidpunkter där avskrivningstiden passerat, för respektive kostnadspost för en tidshorisont på 100 år.

Kostnadspost	Avskrivningstid (år)	Procentuell andel av investeringskostnad
Ledningar	50	0%
Pump-/tryckstegringsstationer	25	100%
Maskin, el och styr	15	100%
VVS	20	100%
Bygg	50	0%
Schakt och mark	50	0%

Utöver återinvesteringar i de tillbyggda delarna av Bollebygds reningsverk förväntas även återinvesteringar behöva genomföras i befintlig byggnad inom en 30 års tidshorisont, motsvarande ca 40 mnkr, vars avskrivningstid på 50 år antas motsvara dess tekniska livslängd innan motsvarande återinvestering kommer att behöva genomföras vid reningsverket igen.

2.3 Drift och underhåll

Drift- och underhållskostnader syftar till att beskriva de kostnader som är väsentliga för handlingsalternativens funktion. De innefattar alternativens förväntade energi- (1 kr/kWh), kemikalie- (etanol och ecoflock 90), personal- och underhållskostnader, samt förväntad kostnad för kvittblivning av slam. Driftkostnaden är utförd vid full belastning (10 000 PE) med dagens kostnader.

Tabell 4 Beräknade driftkostnader för alternativ 1 och 2.

Kostnadspost	Kostnad (mnkr/år)
Alternativ 1 – Ombyggnation av Bollebygds avloppsreningsverk	7,9
Personal	2,3
Slamhantering	1,5
Kemikalieförbrukning	0,4
Energiförbrukning	0,7
Underhåll	3
Alternativ 2 – Överföringsledning till Gryaab	1,1
Energiförbrukning	0,3
Personal	0,3
Härryda (transitering)	0,5

2.4 Avgift till Gryaab

Vid anslutning till Gryaab (alternativ 2) tillkommer en årlig avgift per år för att betala Bollebygds andel av Gryaabs kostnader per år. Avgiften baseras kommunens sålda volymer av dricksvatten (80%) och andel tillskottsvatten (20%). Det senare beräknas utifrån uppmätt vatten i tunneln till Gryaab.

Utifrån uppmätta spillvattenvolymer 2022 kan Bollebygd förväntas betala ca 1,1% av Gryaabs totala kostnader (det vill säga ca 584 000 m³ vs 52 120 000 m³). I dagsläget motsvarar detta ca 3,2 mnkr per år. Gryaabs kapitalkostnader förväntas dock att öka markant under de kommande åren till följd av att Nya

Rya anläggs. Den totala kostnaden per år förväntas sannolikt därför mer än fördubblas till 2036 när nya Rya är i drift. Det är i nuläget mycket osäkert hur omfattande dessa kostnader kommer att vara i realiteten men har utifrån dialog med Gryaab grovt skattats till ca 7,8 mnkr per år för en kommun av Bollebygds storlek till år 2036.

3 Ekonomisk utvärdering

Vid en ekonomisk jämförelse av olika alternativ är det viktigt att inte bara se till skillnader i investeringskostnader eller driftkostnader var för sig utan hur de förväntas påverka alternativens sammantagna kostnad över tid.

I denna utredning har alternativens kostnader jämförts utifrån två beräkningsmetoder *Annuitetsmetoden (Årskostnadsmetoden)* och *Nuvärdesmetoden* för att se hur olika beräkningsmetoder påverkar resultatet.

Det ska noteras att det finns stora osäkerheter kopplade till alternativens sammantagna kostnad över tid. Bland annat har driftkostnaden vid Bollebygds reningsverk beräknats för full belastning över hela den analyserade tidshorisonten, när dagens befintliga belastning är närmare hälften av verkets planerade dimension (10 000 PE). Merparten av kostnaderna förväntas dock utgöras av fasta kostnader (Personal och Underhåll) som bedöms vara oberoende av verkets belastning. Antagandet om full belastning anses därför vara ett acceptabelt antagande för att inte underskatta alternativets kostnader.

Det har inte heller, inom ramen för denna analys, varit möjligt att utvärdera hur kostnader för till exempel material, energi, personal med mera kommer att förändras över tid. Samtliga kostnader har därför utvärderats utifrån dagens kostnader och det vi vet idag. Med andra ord antas drift- och återinvesteringskostnader vara statiska i förhållande till idag medan Gryaabs avgift är oförändrad från och med 2036.

Den största osäkerheten kopplat till framtida kostnader förväntas dock vara hur (i nuläget okända) förändringar i reningskrav kan påverka alternativens investeringsbehov i framtiden. Detta är dock en variabel som bedöms vara mycket svår att skatta i dagsläget, varför det inte har värderats inom ramen för denna analys.

I stort bedöms båda alternativen medföra förhållandevis likvärdiga osäkerheter varför deras relativa kostnader i nedanstående analyser (avsnitt 3.1 och 3.2) bedöms illustrera en representativ bild av hur alternativen kommer förhålla sig till varandra kostnadsmässigt över tid även om de reella beloppen i framtiden kan komma att skilja sig från resultatet.

3.1 Årskostnad

Annuitetsmetoden, även känd som årskostnadsmetoden, beskriver alternativets förväntade kostnad som en fast kostnad per år och innefattar alternativets kapital-, drift- och underhållskostnader. Metoden är framförallt fördelaktig vid jämförelse av alternativ med olika lång ekonomisk livslängd eftersom resultatet erhålls som en förväntad kostnad per år.

Alternativens årliga kostnad är beräknat utifrån valda avskrivningstider² vid en antagen låneränta på 2 % (Riksbankens långsiktiga ränta). Resultatet är illustrerat i Figur 1 för fyra olika tidpunkter; idag (2023), 2036 när Nya Rya

² Ledningar 50 år; Pump-/tryckstegringsstationer 25 år; Maskin, el och styr 15 år; VVS 20 år; Bygg 50 år; Schakt och mark 50 år

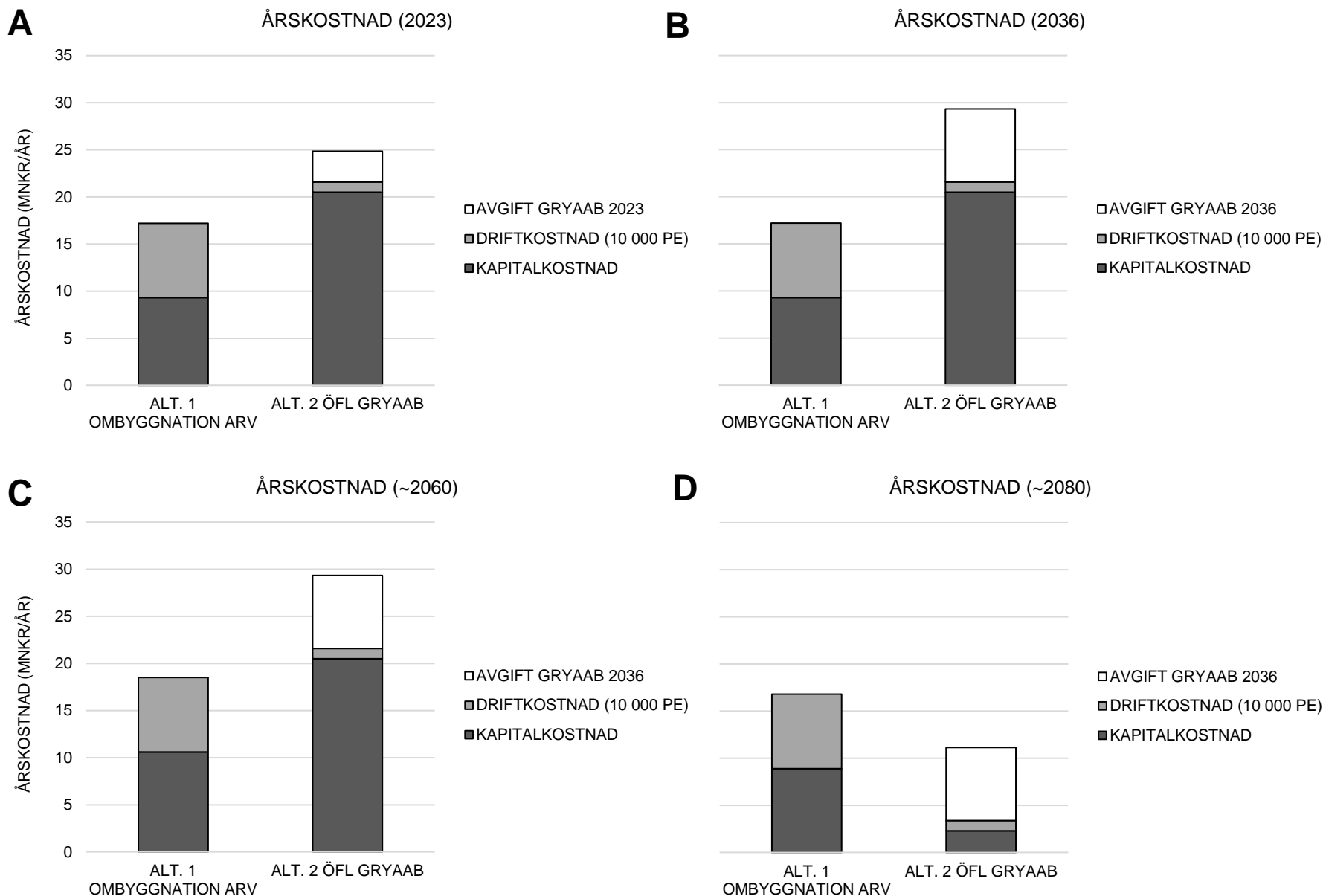
förväntas vara i drift samt ca 2060 när återinvesteringar behöver genomföras i befintligt reningsverk samt ca 2080 när ledningar, byggnader och markarbeten skrivits av.

Alternativ 2 (Överföringsledning till Gryaab) förväntas medföra en högre årlig kostnad än alternativ 1 (Ombyggnation av BARV) de första 50 åren (Figur 1A-C), fram tills dess att ledningar, byggnader och markarbeten skrivits av (Figur 1D). Efter det är det osäkert till vilken grad som alternativen kommer vara beroende av återinvesteringar, men utifrån kostnadsposternas tekniska livslängder förväntas de vara förhållandevis begränsade och således antagna till noll i denna utvärdering (se avsnitt 2.2).

Figur 1 Sammanställning av grovt uppskattade årskostnader för alternativ 1 och 2 baserat på när i tiden de inträffar (A-D).

2023-10-23

Uppdragsnummer 30064129
Uppdrag Bollebygd MKA BARV



3.2 Nuvärdeskostnad

Nuvärdesmetoden syftar till att jämföra alternativens kostnader över tid genom att diskontera kostnader i förhållande till när de inträffar i tid och summera dessa över hela den analyserade tidshorisonten till ett nuvärde.

Diskontering är ett vanligt begrepp inom samhällsekonomiska beräkningar. Det innebär en omräkning med hjälp av en räntesats för att ta hänsyn till att nyttor och kostnader inträffar vid skilda tidpunkter och därför inte kan jämföras direkt med varandra. En diskonteringsränta används därför för att räkna om alla kostnader till ett nuvärde.

Allmänt gäller att desto högre diskonteringsränta och desto längre fram i tiden en kostnad inträffar desto lägre blir dess nuvärde. Om diskonteringsräntan däremot är noll värderas framtida kostnader lika högt som dagens kostnader.

Diskontering är en omdebatterad metod, eftersom kostnaderna för exempelvis en infrastrukturanläggning i huvudsak utfaller tidigt i anläggningens livstid medan nyttor från anläggningen är mera jämnt fördelade över hela anläggningens livstid. För samhällsekonomiska beräkningar av infrastruktur rekommenderar Trafikverket en räntesats på 3,5 % (Trafikverket, 2020), baserat på produktiviteten i samhället. I olika sammanhang där exempelvis hänsyn till rättvisa mellan generationer är en tungt vägande aspekt kan en lägre räntesats eller fallande räntesats över tid förordas (se exempelvis Johansson och Kriström (2016)).

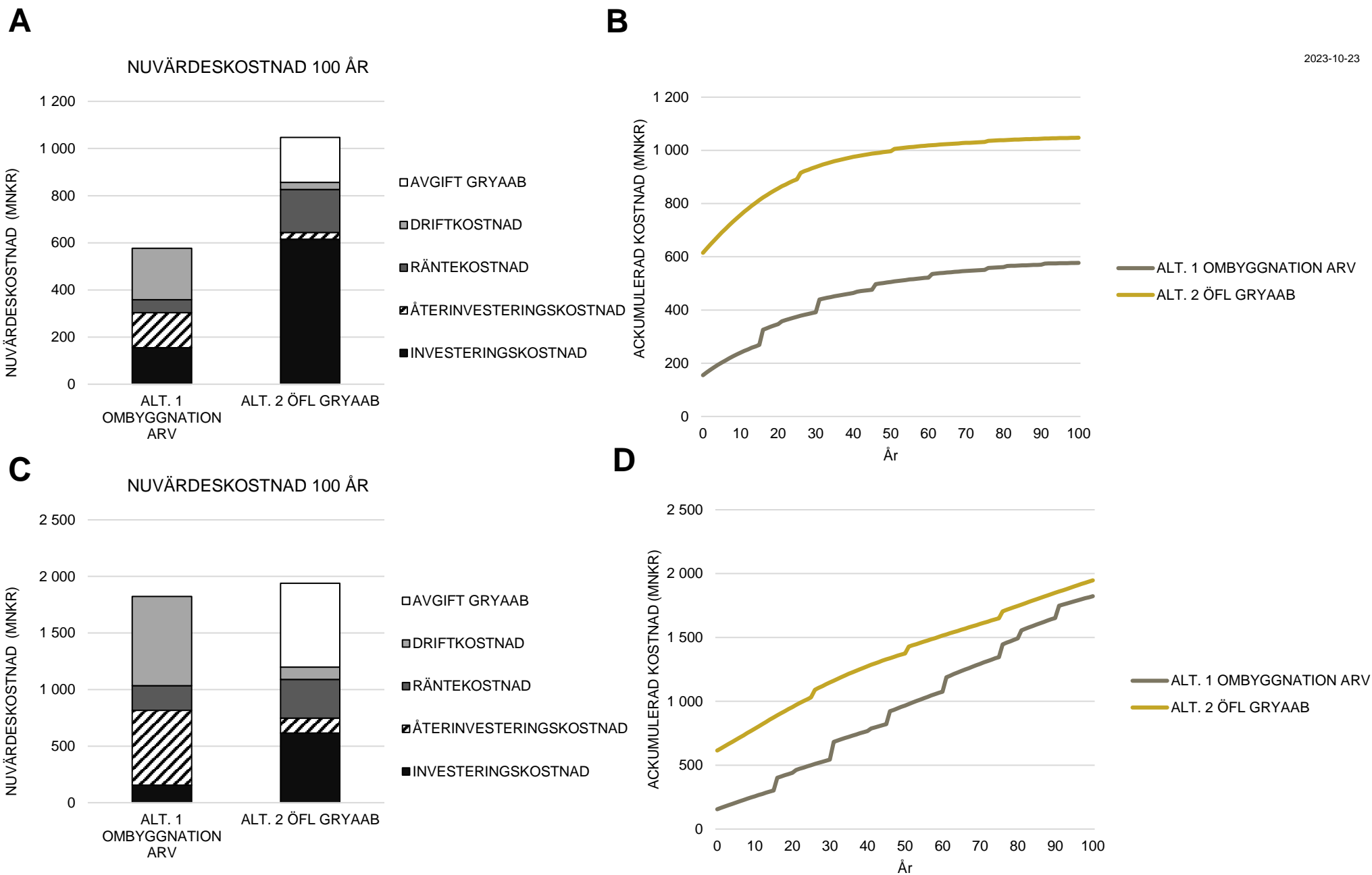
Alternativens nuvärdeskostnader är beräknade utifrån samma förutsättningar som årskostnaden (3.1) ovan, med skillnaden att investeringar och återinvesteringar skrivs av enligt rak amortering. Återinvesteringar genomförs enligt beskrivningen i avsnitt 2.2. En grov uppskattning av alternativens nuvärdeskostnader för en tidshorisont på 100 år är illustrerad i Figur 2 med (3,5%) och utan (0%) diskontering av framtida kostnader.

Givet analysens förutsättningar visar resultatet att Alternativ 2 (Överföringsledning till Gryaab) förväntas medföra en högre kostnad än alternativ 1 (Ombyggnation av ARV) över en tidshorisont på 100 år, oberoende om kostnader diskonteras (Figur 2A & B) eller inte (Figur 2C & D). Med andra ord förväntas inte den högre investeringskostnaden i alternativ 2 vara motiverad för att undvika ett högre återinvesteringsbehov i alternativ 1, oberoende om framtida kostnader diskonteras eller värderas likvärdigt med idag.

Skillnaden mellan alternativen blir dock mer påtaglig i det scenario där framtida kostnader diskonteras i förhållande till de kostnader som Bollebygd står inför idag (Figur 2A & B). Om framtida kostnader diskonteras med 3,5% per år i enlighet med rekommendationer från ASEK 7.0 är det tydligt att alternativens investeringskostnader får en stor betydelse i analysen varpå sannolikheten för att alternativ 1 ska vara mer kostsamt än alternativ 2 över tid bedöms vara mycket låg.

Figur 2 Sammanställning av grovt uppskattade nuvärdeskostnader för alternativ 1 och 2 för en tidshorisont på 100 år med och utan diskontering av framtida kostnader. A och B illustrerar ett scenario där framtida kostnader diskonteras med 3,5% per år i enlighet med rekommendationer från ASEK 7.0 C och D illustrerar ett scenario där framtida kostnader inte diskonteras (0% diskontering). Det vill säga att framtida kostnader värderas likvärdigt med dagens kostnader.

2023-10-23



4 Känslighetsanalys

Vid en ekonomisk jämförelse av de olika alternativens kostnader över tid är det viktigt att utvärdera till vilken grad förändringar i analysens antaganden kan påverka resultatet.

I denna analys är det framförallt tre antaganden som har identifierats som potentiella faktorer som kan påverka resultatet; 1) val av tidshorisont, 2) val av räntesatser och 3) antaganden gällande olika kostnadsposters återinvesteringsbehov.

Förändringar i någon (eller flera) av dessa tre faktorer förväntas dock inte påverka resultatet.

Figur 2 (avsnitt 3.2) visar tydligt att valet av analysens tidshorisont har en mycket liten påverkan på resultatet. Vid diskontering av framtida kostnader kommer varken en kortare eller längre tidshorisont att påverka analysens resultat. Vid exkludering av diskontering (vilket är ett förfarande som inte överensstämmer med generella rekommendationer vid nuvärdesberäkningar) kan en längre tidshorisont eventuellt medföra en förändrad rangordning där alternativ 2 är mindre kostsamt än alternativ 1. Det är dock mycket osäkert huruvida det ens kommer att stämma för ett sådant scenario. Detta eftersom ledningarnas tekniska livslängd sannolikt kan vara uppnådd varpå omfattande reinvesteringar ändå kan behöva genomföras.

Förändringar i antagna räntesatser förväntas inte påverka resultatet. Analysens känslighet för valet av diskonteringsränta är illustrerat i Figur 2. Vad gäller val av låneränta, antagen till 2 % motsvarande Riksbankens långsiktiga ränta, kommer varken en halvering (1%) eller en fördubbling (4%) påverka resultatet. En högre låneränta förväntas dock öka skillnaden i alternativens relativa kostnad över tid, medan en lägre låneränta förväntas reducera skillnaden till viss del.

På motsvarande sätt förväntas inte heller förändringar i antaganden gällande återinvesteringsbehov förändra rangordningen av alternativen. För ett scenario där samtliga kostnadsposter antas inneha en teknisk livslängd som överensstämmer med deras ekonomiska livslängd (det vill säga att även ledningar, byggnader och markarbeten behöver återinvesteras fullt ut efter 50 år) kommer alternativ 1 fortsatt vara det minst kostsamma alternativet över tid. Likaså kommer rangordningen vara fortsatt oförändrad för ett scenario där återinvesteringsbehovet reduceras för de övriga kostnadsposterna (Pump-/tryckstegringsstationer, Maskin, el och styr och VVS). För det senare scenariot kommer dock alternativ 1 framstå som än mer fördelaktigt än alternativ 2.

5 Slutsats

Två handlingsalternativ har utvärderats att se vilket alternativ som är mest fördelaktigt för Bollebygds framtida avloppshantering ur ett ekonomiskt perspektiv över en tidshorisont på 100 år.

Alternativ 1 (Ombyggnation av Bollebygds avloppsreningsverk, **BARV**) förväntas medföra förhållandevis låga investeringskostnader initialt (ca 155 mnkr), men kommer sannolikt medföra ett större behov av återinvesteringar över den analyserande tidshorisonten.

Alternativ 2 (Överföringsledning till Gryaab) förväntas medföra betydligt **högre** investeringskostnader (ca 615 mnkr), men förväntas inte kräva lika omfattande återinvesteringar över den analyserande tidshorisonten. Alternativ 2:s lägre driftkostnad ersätts även av en årlig avgift till Gryaab vilken baseras på Gryaabs totala kostnader per år och Bollebygds förväntade andel (ca 1,1%).

Analysens resultat visar **alternativ 1** (ombyggnad av BARV) förväntas vara det **mest fördelaktiga alternativet** ur ett ekonomiskt perspektiv över den analyserade tidshorisonten. Om framtida kostnader diskonteras med 3,5% per år i enlighet med rekommendationer från ASEK 7.0 är sannolikheten för att alternativ 1 ska vara mer kostsamt än alternativ 2 mycket låg. Alternativ 2:s högre investeringskostnad bedöms därför inte vara motiverad för att undvika det högre återinvesteringsbehovet i alternativ 1.

Resultatet bedöms vara robust med hänsyn till så väl val av tidshorisont, val av räntesatser samt antaganden gällande kostnadsposters återinvesteringsbehov.