

# Alingsås framtida avloppshantering

## Multikriterieanalys av alternativa systemlösningar

### Bakgrund och syfte

Nuvarande avloppsreningsverk i Alingsås, Nohaga, har varit i drift sedan 1950-talet och är till vissa delar uttjänt. Verket renar idag vatten från ca 30 000 personer men behöver uppgraderas för att möta en växande befolkning och tillgodose en god arbetsmiljö för de som arbetar på reningsverket. Därför pågår sedan 2018 ett projekt för en omfattande renovering och tillbyggnad av verket.

Syftet med studien har varit att undersöka om det finns andra alternativ som är mer lämpliga än att renovera nuvarande avloppsreningsverk. Alingsås vill därför utvärdera alternativa systemlösningar för den framtida avloppshanteringen.

Den första delen av utvärderingen var att definiera två alternativa lösningar till nuvarande verk. De alternativa lösningarna är ett avloppsreningsverk på en ny plats inom kommunen eller en anslutning till Gryaab's avloppsreningsverk i Göteborg.

Sweco har, tillsammans med Alingsås kommun, genomfört en multikriterieanalys för att utvärdera vilket av följande tre alternativ som är den mest fördelaktiga lösningen för avloppshanteringen i kommunen:

1. Ombyggnation av befintligt reningsverk i Nohaga.
2. Byggnation av nytt reningsverk på ny plats inom Alingsås kommun.
3. Anslutning av Alingsås kommuns avloppsvatten till Gryaab i Göteborg.

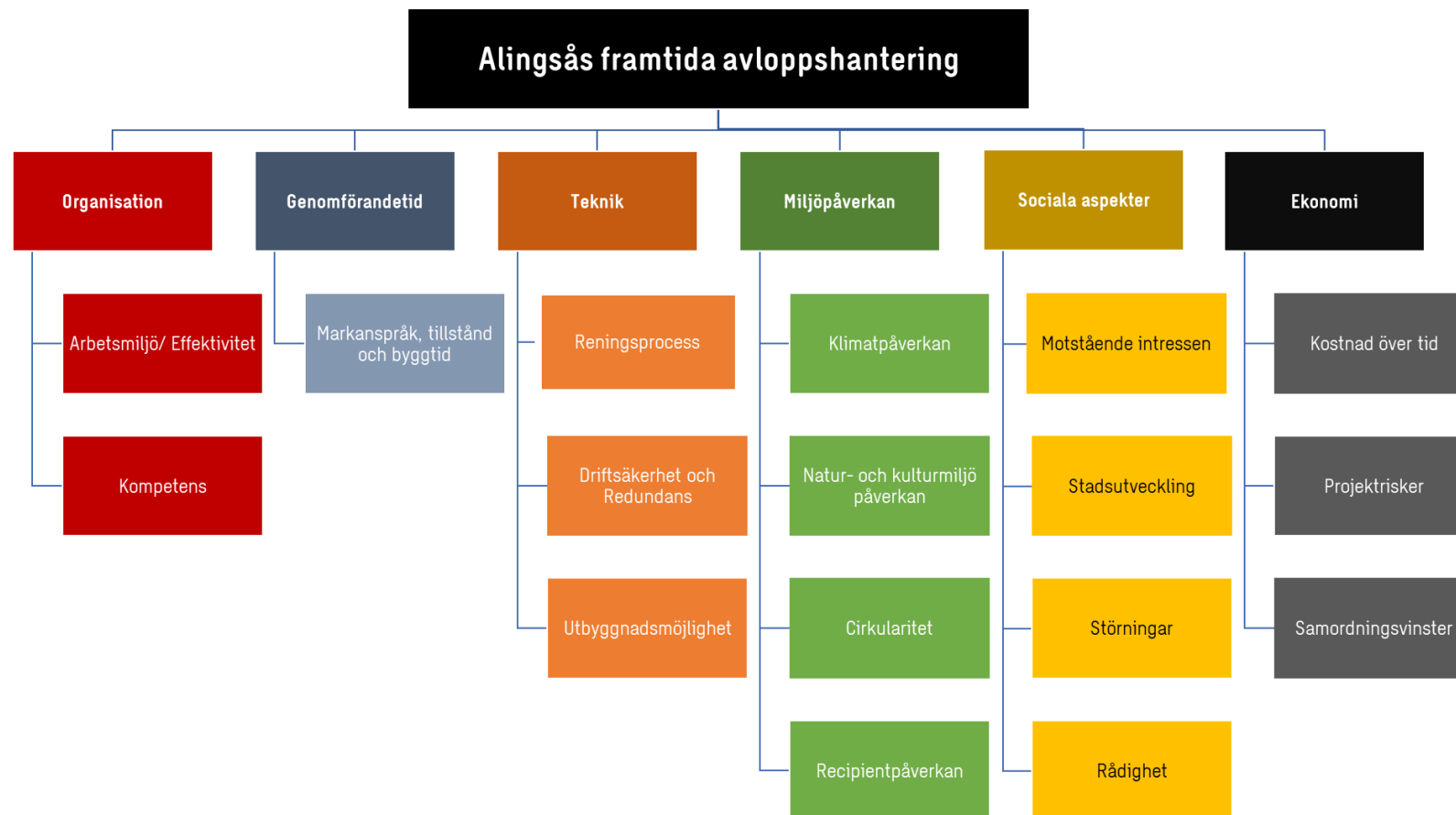
### Metodbeskrivning

Multikriterieanalys (MKA) är ett strukturerat tillvägagångssätt för att jämföra alternativ baserat på en uppsättning kriterier. Kriterier har definierats för att redovisa de för- och nackdelar som alternativen är förknippade med och har delats in i sex huvudkategorier, med 17 underliggande delkriterier illustrerade i Figur 1. En poängskala från minus tio (-10) till plus tio (+10) poäng, se Tabell 1, har använts för att bedöma hur väl alternativen presterar i förhållande till referensalternativet. De givna poängen används sedan för att beräkna en viktad totalpoäng för respektive systemalternativ.

Viktningen är subjektiv och syftar till att beskriva hur viktiga de ingående kriterierna är för ett framtida inriktningsbeslut. Vilken viktning som förespråkas kan skilja sig mellan berörda parter. Möjligheten att vikta kriterier tillåter beslutsfattare att pröva resultatets känslighet med avseende på vad berörda intressenter bedömer vara betydelsefullt vid valet av alternativ.

Tabell 1 Generell beskrivning av poängskala för utvärdering av ett alternativ inom ett kriterium i förhållande till referensalternativet.

Bedömningsskala	Poäng
Mycket fördelaktigt i förhållande till referensalternativet	5≤10
Fördelaktigt i förhållande till referensalternativet	0<5
Likvärdigt med referensalternativet	0
Ogynnsam i förhållande till referensalternativet	-5<0
Mycket ogynnsam i förhållande till referensalternativet	-10≤-5



Figur 1 Sammanställning av analyserade huvud- och delkriterier vid utvärdering av alternativa systemlösningar för Alingsås framtida avloppshantering

## Genomförandesteg

Utredningen har genomförts i flera steg i tätt samarbete med tjänstepersoner från Alingsås kommun där de alternativa systemlösningarna har utformats och utvärderats vid ett flertal workshops (WS), se Figur 2.

Utredningen har genomförts med det underlagsmaterial som varit tillgängligt vid analysens tidpunkt. Jämförelsen av systemalternativ är således inte utförd på detaljnivå utan har baserats på de övergripande underlag som varit tillgängliga samt tidigare utredningar och erfarenheter. Detaljnivån är något högre på alternativet att renovera Nolhaga, då det finns påbörjade systemhandlingar framtagna för alternativet.

I det första delmomentet (WS 1 - "Fastställande av analysens ramar") fastställdes de alternativ som skulle jämföras, vilken kapacitet de skulle uppnå (57 000 pe) och vilka kriterier som skulle utvärderas (se Figur 1 ovan). Det bestämdes även att samtliga systemalternativ ska inkludera en lösning för avloppshanteringen i Ingared. Analysens referensalternativ beslutades vara ombyggnation av befintligt reningsverk i Nolhaga.

Det andra delmomentet var att definiera de alternativa systemlösningarna. Det innebar att identifiera den mest lämpliga lokaliseringen för en alternativ placering av ett nytt avloppsreningsverk (ARV) i Alingsås (WS 2A - "Lokalisering av nytt ARV"). Delmomentet innebar också att ta fram den mest lämpliga ledningsdragningen för en överföringsledning (ÖFL) från Nolhaga i Alingsås till Gryaab i Göteborg (WS 2B - "Val av ledningsstråk").

Resultat från en övergripande lokaliseringstudie (GIS-analys) och erfarenheter från Sweco samt tjänstepersoner från Alingsås kommun medförde att Bälinge framstod som den mest fördelaktiga lokaliseringen för ett nytt reningsverk i Alingsås. Den mest fördelaktiga anslutningspunkten till Gryaab förväntas vara i Göteborgs nordöstra del av ledningsnätet i Hjällbo. Utifrån vald lokalisering vid Bälinge och anslutningspunkt i Hjällbo studerades möjliga ledningsstråk.

Det fortsatta arbetet (WS 3-6) inkluderade att bedöma och utvärdera de alternativa systemlösningarnas (*Nytt ARV Bälinge* och *ÖFL Gryaab*) respektive kriterier i förhållande till analysens referensalternativ (*Ombyggnation Nolhaga*) tillsammans med tjänstepersoner från Alingsås kommun. Därefter viktades kriterierna av tjänstepersoner och politiker i Alingsås kommun.



Figur 2 Processen för genomförandet av multikriterieanalysen för Alingsås framtida avloppshantering

## Beskrivning av systemlösningar

**Referensalternativet (Ombyggnation Nolhaga)** innebär att verket ligger kvar på samma plats som idag, men genomgår en totalrenovering och ombyggnation. Till skillnad från ett nytt reningsverk kommer en ombyggnation rymmas inom reningsverkets befintliga tillstånd. Detta alternativ kräver dock att en överföringsledning förläggs från Ingared till Nolhaga, då nuvarande avlopps-situation i Ingared inte är långsiktigt hållbar.

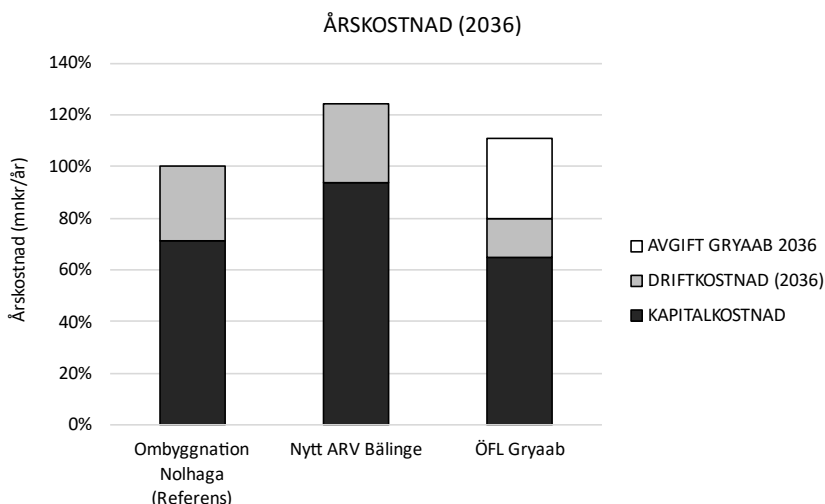
**Nytt ARV Bälinge** innebär att Nolhaga avloppsreningsverk kan avvecklas och spillvatten istället pumpas till Bälinge för rening. Behovet av att pumpa vattnet kommer dock medföra att vissa delar av avloppsreningsverksamheten i Nolhaga behöver vara kvar på befintlig plats. Utöver en pumpstation kommer det behövas ett slutet utjämningsmagasin för att jämna ut toppar i det tillkommande vattnet, eftersom en dimensionering för ett maxflöde inte kommer vara rimligt. En överföringsledning från Nolhaga till Bälinge förväntas behöva passera inom naturkänsliga områden och centrala delar av Alingsås. Alternativet kräver även, precis som referensalternativet, en ledning från Ingared till Nolhaga.

**ÖFL Gryaab** innebär att spillvatten pumpas från Nolhaga till Ryaverket i Göteborg. Precis som Bälingealternativet innebär detta alternativ att vissa delar av avloppsreningsverksamheten i Nolhaga kommer vara kvar då det krävs både pumpstation och ett slutet utjämningsmagasin. Det huvudsakliga ledningsstråket för överföringsledningarna är söder ut till Ingared, därefter väster ut via Gråbo i Lerum och vidare för anslutning i Hjällbo. Alternativet innefattar 14st pumpstationer och ca 36 km ledning genom både sjöar, berg, stadsmiljö, skogs- och åkermark.

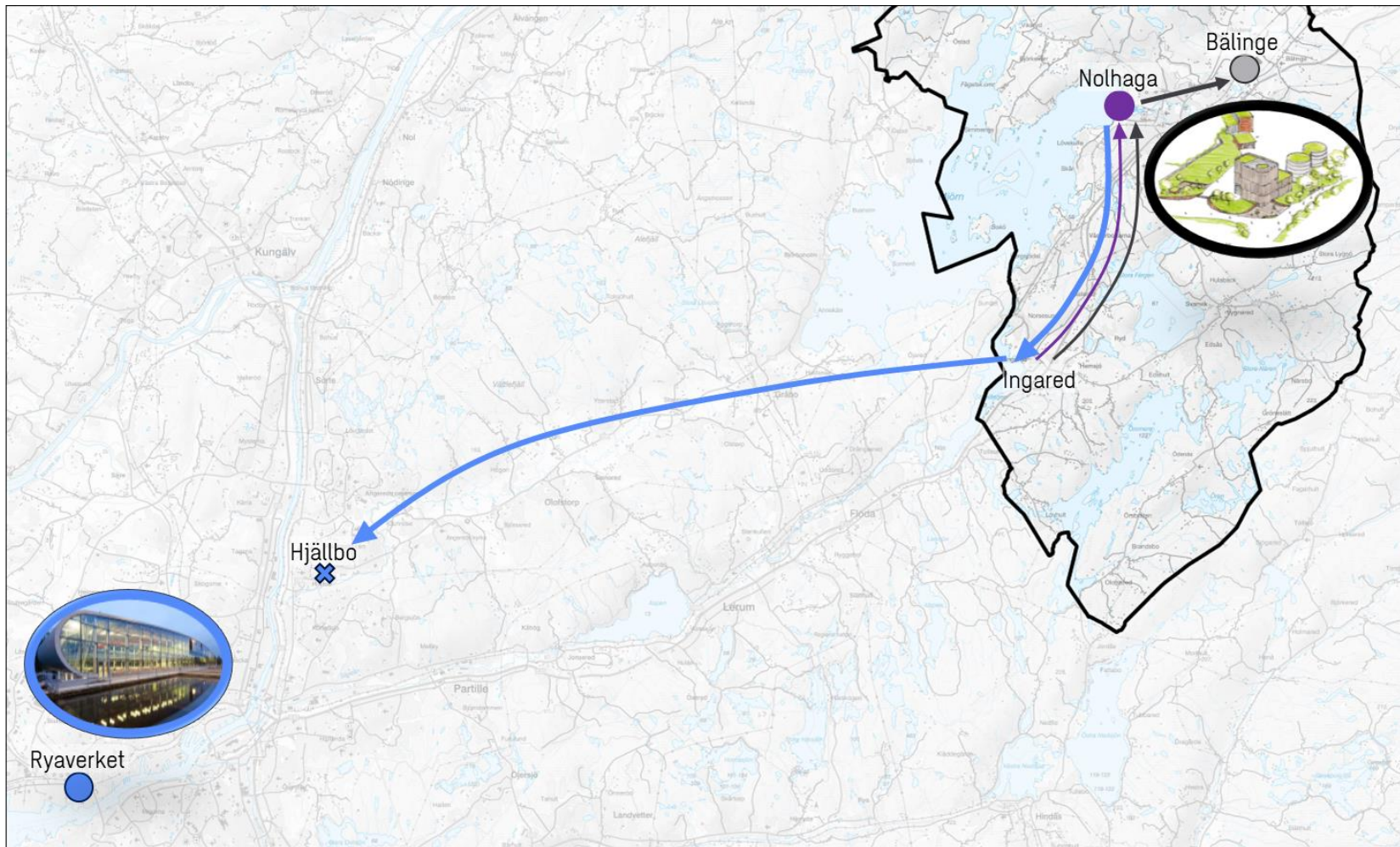
En grov jämförelse av alternativens kostnad över tid är illustrerad i Figur 3. Genomförda kalkyler är översiktliga och syftar till att ge en indikation på hur respektive handlingsalternativ förhåller sig till varandra kostnadsmässigt. De ekonomiska nyckeltal som tagits fram för utvärderingens alternativ har innefattat investeringskostnader, återinvesteringskostnader, kapitalkostnader samt drift- och underhållskostnader.

Kostnader är schablonmässigt indexerade till år 2036 på motsvarande sätt som Gryaab prognosticerat framtida kostnader för att alternativen ska vara jämförbara.

En konceptuell bild av alternativens utformning presenteras i Figur 4.



Figur 3 Beräknad årskostnad av annuitetsberäknade kapitalkostnader och förväntade drift- och underhållskostnader per år i förhållande till referensalternativet (som motsvarar 100%).



Figur 4 Konceptuell bild av utvärderade alternativ. Pilar illustrerar alternativen tillkommande överföringsledningar och flödesriktning. Cirklar avser alternativen korresponderande reningsverk och kryss illustrerar förväntad anslutningspunkt till Gryaab's ledningsnät. Ombyggnation Nohaga (referensalternativet) är illustrerad med lila, Nytt ARV Bälinge är illustrerat med grått och ÖFL Gryaab är illustrerat med blått.

## Resultat och viktning

För att tydligt visa alternativens för- och nackdelar och hur dessa påverkar den slutgiltiga bedömningen, sammanfattas och presenteras resultaten stegvis i detta avsnitt.

I Tabell 2 redovisas alternativens poäng för de ingående delkriterierna inom varje huvudkriterium. Tabellen beskriver hur väl alternativen uppfyller respektive delkriterium och ger en överblick över alternativens förväntade för- och nackdelar. Poängen i tabellen är inte viktade utan visar inom vilka områden alternativen bedöms vara mer eller mindre fördelaktiga utan hänsyn till vilka kriterier som är mest prioriterade.

Tabell 2 Sammanställning av alternativa systemlösningars uppfyllnad av respektive delkriterium i förhållande till referensalternativet (Ombyggnation Nolhaga). Positiva poäng (+) innebär att alternativet anses vara mer fördelaktigt än referensalternativet, medan negativa poäng (-) innebär att alternativet bedöms vara ogynnsamt i förhållande till referensalternativet. Noll poäng avser att alternativet är likvärdigt med referensalternativet.

Huvudkriterium	Delkriterium	Nytt ARV Bälinge	ÖFL Gryaab	Mest fördelaktiga alternativet
<b>ORGANISATION</b>	Arbetsmiljö/Effektivitet	+3	+5	ÖFL Gryaab
	Kompetens	0	+7	ÖFL Gryaab
<b>GENOMFÖRANDETID</b>	Markåtkomst, tillstånd & byggtid	-3	-5	Ombyggnation Nolhaga (ref.)
<b>TEKNIK</b>	Reningsprocess	0	0	-
	Driftsäkerhet & Redundans	-2	-3	Ombyggnation Nolhaga (ref.)
	Utbyggnadsmöjlighet	+7	0	Nytt ARV Bälinge
<b>MILJÖPÅVERKAN</b>	Klimatpåverkan	0	+3	ÖFL Gryaab
	Natur- & kulturmiljöpåverkan	0	-2	Nolhaga (ref.) / Nytt ARV Bälinge
	Cirkularitet	0	0	-
	Recipientpåverkan	-5	+5	ÖFL Gryaab
<b>SOCIALA ASPEKTER</b>	Motstående intressen	+2	+4	ÖFL Gryaab
	Stadsutveckling	+6	+7	ÖFL Gryaab
	Störningar	+9	+7	Nytt ARV Bälinge
	Rådighet	+3	-8	Nytt ARV Bälinge
<b>EKONOMI</b>	Kostnad över tid	-6	-3	Ombyggnation Nolhaga (ref.)
	Projektrisker	-4	-8	Ombyggnation Nolhaga (ref.)
	Samordningsvinster	0	+3	ÖFL Gryaab

Alternativens främsta för- och nackdelar är sammanfattade nedan:

2024-04-25

### *Ombyggnation Nohaga*

- + De positiva aspekter som har identifierats för alternativet är bland annat att det är det mest utredda alternativet och därmed bedöms innefatta lägst projektrisker. Alternativet förväntas kunna vara i drift tidigast av de utredda alternativen och förväntas medföra lägst kostnader över tid. Det ger även kommunen full rådighet över sin framtida avloppshantering.
- Identifierade nackdelar är att det möjligen kan begränsa kommunens framtida stadsutvecklingsmöjligheter i området kring Nohaga park. Alternativet medför en fortsatt belastning av renat avloppsvatten till Mjörn, vilket bedöms utgöra en potentiell föroreningsrisk för den framtida dricksvattenförsörjningen i Lerum och Göteborg.

### *Nytt ARV Bälinge*

- + De positiva aspekter som har identifierats för alternativet är att det förväntas reducera antalet och omfattningen av störningar (främst lukt) för boende intill det befintliga reningsverket och besökare till natur- och rekreationsområden kring Nohaga park. Det ger dessutom kommunen goda förutsättningar att utveckla staden kring Nohaga park. Likt referensalternativet ger det kommunen full rådighet över Alingsås framtida avloppshantering, med tillägget att utbyggnadsmöjligheterna förväntas vara ännu bättre i Bälinge, eftersom det inte kommer vara kopplat till samma begränsningar som befintlig placering medför.
- De nackdelar som identifierats är att alternativet förväntas medföra högst kostnader av de utredda alternativen – både med hänsyn till investering och kostnader över tid (ca 20% högre årskostnad än ombyggnationen av Nohaga). Det förväntas även vara svårt att få tillstånd för ny utsläppspunkt i Sävån vilket i så fall kan medföra fördyrande kostnader för lång utloppsledning. Alternativet förväntas även medföra en fortsatt belastning av renat avloppsvatten till Mjörn, på motsvarande sätt som referensalternativet.

### *ÖFL Gryaab*

- Alternativet förväntas medföra en likvärdig investeringskostnad som referensalternativet, om än något högre kostnader över tid (ca 10% högre årskostnad än ombyggnationen av Nohaga).
- + Alternativets fördelar är att det förväntas reducera antalet och omfattningen av störningar (främst lukt) på samma sätt som Nytt ARV Bälinge, med undantag för de luktproblem som eventuellt kan uppstå för boende nära överföringsledningens pumpstationer och släpppunkter. Alternativet ger kommunen goda förutsättningar att utveckla staden kring Nohaga park och kommer ta bort den kontinuerliga belastningen av renat avloppsvatten till Mjörn. Detta medför också en reducerad föroreningsrisk för Mjörn som framtida dricksvattentäkt för Lerum och Göteborg.
- De nackdelar som identifierats är att alternativet förväntas medföra en mycket begränsad rådighet för Alingsås framtida avloppshantering (ca 4% delägarskap i Gryaab) samt att det förväntas medföra störst projektrisker i form av okända kostnader. Det råder i dagsläget stor osäkerhet kring de kostnader som kommer fördelas på Gryaabs

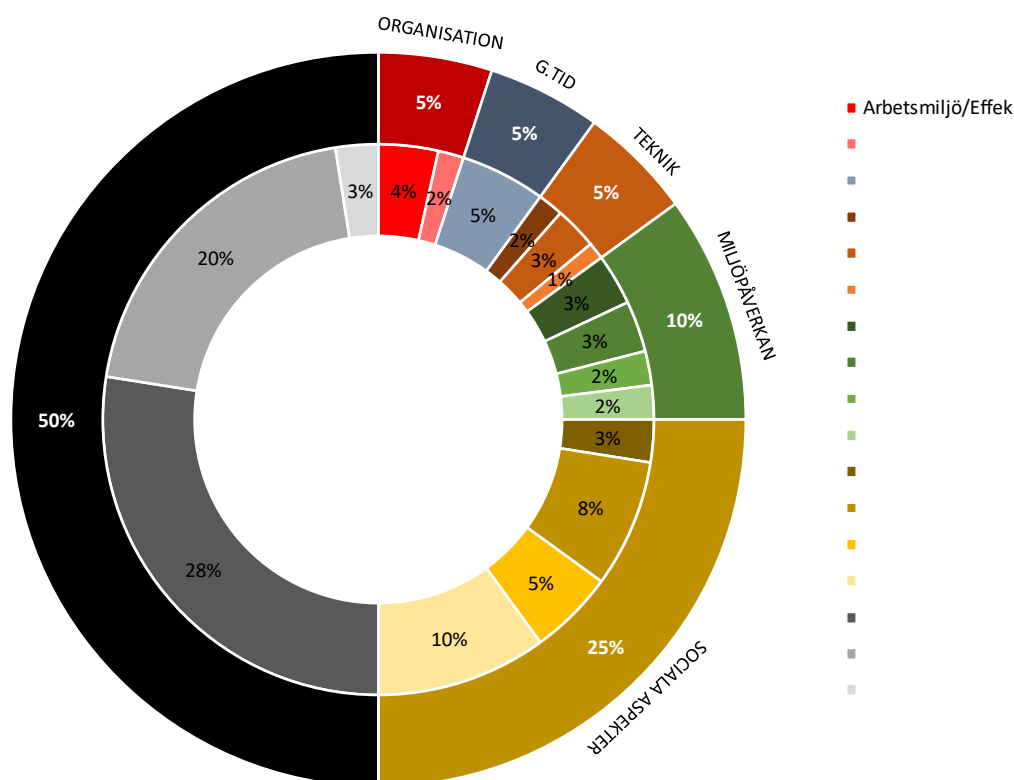
medlemskommuner efter det att Nya Rya nått sin livslängd och avloppsreningen behöver byggas ut på nytt.

Sammanställningen ovan illustrerar att viktningen av kriterierna påverkar resultatet, det vill säga om ett alternativs förväntade prestation inom ett del- eller huvudkriterium får stort eller litet genomslag på den sammantagna poängen. Inget alternativ presterar bäst med avseende på samtliga del- eller huvudkriterier.

Notera att en låg vikt inte behöver betyda att ett kriterie inte är viktigt för Alingsås som helhet utan endast för ett inriktningsbeslut kring stadens framtida avloppshantering.

Vid WS 6<sup>1</sup> bedömde tjänstepersoner och politiker vid det gemensamma presidiet för tekniska nämnden, bygg- och miljönämnden samt kommunstyrelsen att huvudkriteriet *Ekonomi* bör väga tyngst i den genomförda analysen och tilldelas 50 % vikt. *Sociala aspekter* bedöms vara den näst viktigaste faktorn att ta hänsyn till vid ett inriktningsbeslut och tilldelades 25 % vikt, följt av *Miljöpåverkan* som tilldelas 10 % vikt. *Organisation*, *Genomförandetid* och *Teknik* tilldelas lägst vikt på 5 % vardera.

Den beslutade viktningen av analysens ingående kriterier redovisas i Figur 5. Respektive delkriteriums relativa påverkan på analysens sammantagna resultat är illustrerat i den inre ringen i Figur 5.



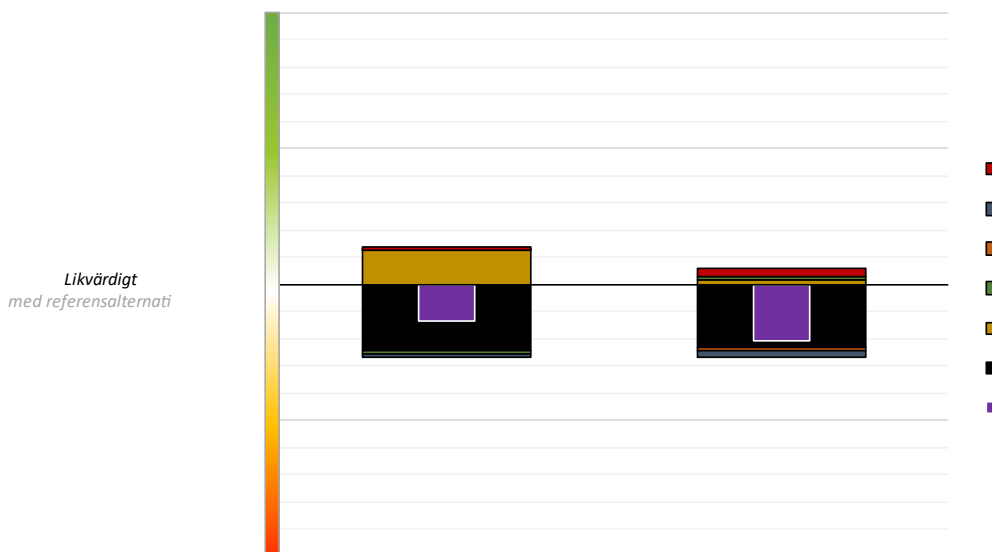
Figur 5 Tillämpad viktning av de huvudkriterier som ingår i analysen och relativ vikt av underliggande delkriterier i förhållande till samtliga kriterier

<sup>1</sup> Workshop 24-03-26



Baserat den beslutade viktningen och bedömningen av alternativen (poängsättningen) har en sammantagen viktad totalpoäng beräknats för de två alternativa systemlösningarna till referensalternativet (ombyggnation av Nolhaga). Resultaten presenteras i Figur 6 och visar hur alternativen totalt sett bedöms prestera med avseende på samtliga huvudkriterier i förhållande till referensalternativet. Lila stapel illustrerar den sammantagna viktade poängen medan staplade boxar visar respektive kriteriums bidrag till totalpoängen.

Givet föreslagen viktning bedöms **ombyggnad av Nolhaga reningsverk vara det mest fördelaktiga alternativet.**



Figur 6 Sammantagen poäng (lila stapel) i förhållande till referensalternativet för de tre utvärderade alternativen. Resultatet bygger på bedömningen av hur alternativen presterar med avseende på de ingående kriterierna samt viktningen av kriterierna.

## Diskussion

Motiv för att välja ett annat alternativ än referensalternativet förväntas bero på om minskade störningar och förbättrade stadsutvecklingsmöjligheter kring Nolhaga park kommer vara motiverade i förhållande till antingen högre kostnad (till fördel för Nytt ARV Bälinge) eller minskad rådighet och högre projektrisker (till fördel för ÖFL Gryaab).

Om alternativens kostnader inte bedöms att vara viktigt för inriktningsbeslutet förväntas ett nytt reningsverk i Bälinge vara det mest fördelaktiga alternativet. I praktiken förväntas dock inte markvärdet eller de störningar som Nolhaga reningsverk medför vara tillräckliga för att det ska vara motiverat att anlägga ett nytt reningsverk på en ny plats i kommunen.

På motsvarande sätt förväntas en överföringsledning till Gryaab vara det mest fördelaktiga alternativet om inte rådighet och projektrisker bedöms vara viktiga för beslutet. En sådan viktning är sannolikt mer realistisk än att inte beakta alternativens kostnader, som beskrivet ovan.

Rådighet kan ses i två perspektiv. Ett perspektiv är att det är viktigt för kommunen att ha full kontroll över sin framtida avloppshantering och dess kostnader. Det

andra perspektivet är att det kan vara rimligt att lämna ansvaret för avloppshanteringen till en annan aktör som möjligen har bättre förutsättningar att uppnå en mer kostnadseffektiv rening av avloppsvattnet.

Identifierade projektrisker för ÖFL Gryaab förväntas kunna utredas i mer detalj för att kunna reducera de osäkerheter som är kopplade till förläggnings- och överföringsledningen och anläggandet av pumpstationer. De stora osäkerheter och därmed eventuella kostnadsökningar som kan uppstå när Gryaab behöver bygga ut Ryaverket efter att Nya Rya nått sin livslängd förväntas dock inte kunna reduceras i nuläget och kommer att kvarstå.

## Slutsatser

Sweco har, tillsammans med Alingsås kommun, genomfört en multikriterieanalys för att utvärdera vilken systemlösning som förväntas vara mest fördelaktig för kommunens framtida avloppshantering. Utvärderingen har resulterat i följande slutsatser:

- Inget alternativ är mest fördelaktigt med avseende på samtliga del- eller huvudkriterier.
- Val av vikt för utvärderade kriterier har stor påverkan resultatet.
- Givet föreslagen viktning bedöms referensalternativet ombyggnad av Nohaga reningsverk vara det mest fördelaktiga alternativet
- Motiv för att välja ett annat alternativ än referensalternativet förväntas bero på om minskade störningar och förbättrade stadsutvecklingsmöjligheter kring Nohaga park kommer vara motiverade i förhållande till antingen:
  - Högre kostnad (till fördel för Nytt ARV Bälinge) eller;
  - Minskad råddighet och högre projektrisker (till fördel för ÖFL Gryaab)