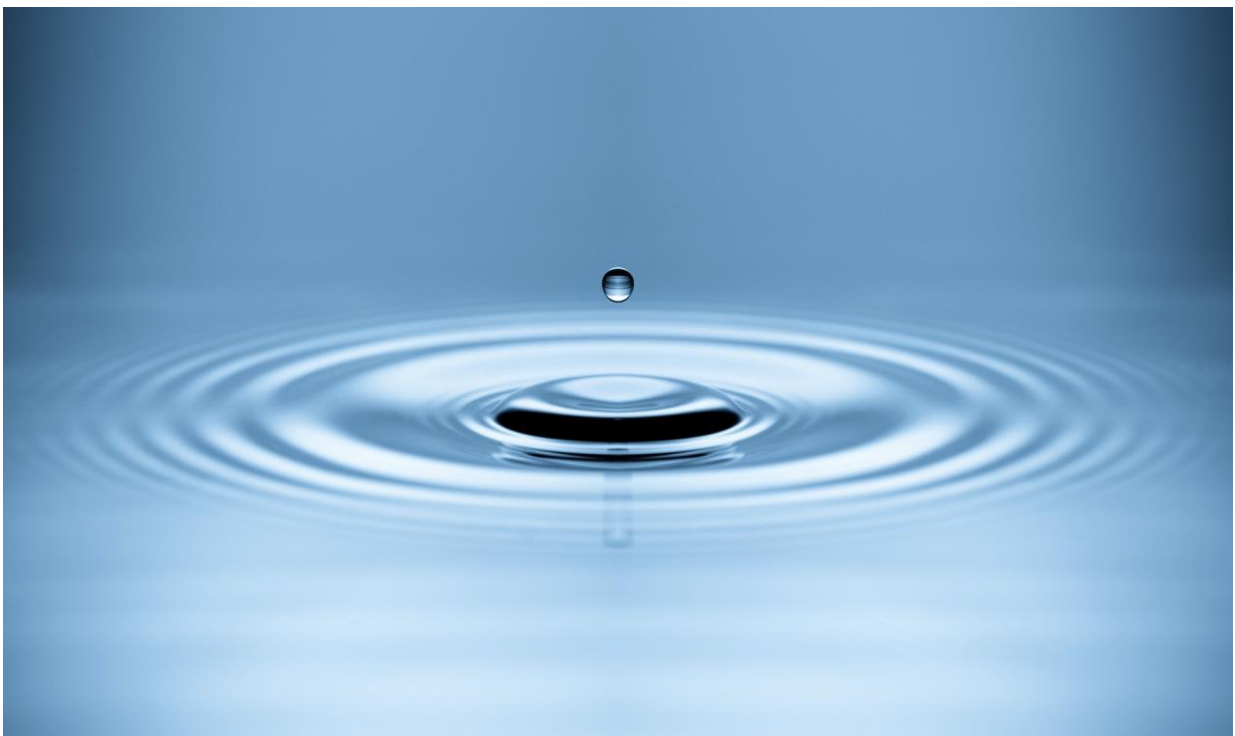


Beslutsunderlag för framtida VA-försörjning i Bjärke

Alingsås kommun



Uppdrag:	Alingsås VA-strategiskt beslutsunderlag
Uppdragsnummer:	30037576
Kund:	Alingsås Kommun
Datum:	2022-09-30
Upprättad av:	Christina Wetterlundh
Granskad av:	Andreas Lindhe
Dokumentreferens:	p:\21334\30037576_alingsas_va-strategiskt_beslutsunderlag\000\10_original\leverans\slutlig rapport mka bjärke 220930.docx

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
1. Inledning	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Syfte	10
1.3 Genomförande.....	10
1.4 Avgränsning.....	11
2. Metodik	12
3. Systemalternativ	13
3.1 Grundförutsättningar.....	13
3.2 Lokalt alternativ	13
3.3 Överföringsledning väster om sjön	13
3.4 Överföringsledning i sjön	14
4. Valda bedömningskriterier	15
5. Bedömningsgrunder	17
5.1 Organisation	17
5.1.1 Arbetsmiljö/Effektivitet	17
5.1.2 Kompetens	18
5.2 Genomförandetid	18
5.2.1 Sammanlagd tidsuppskattning	19
5.3 Teknik dricksvatten.....	19
5.3.1 Föroreningsrisk/Råvattenkvalitet	19
5.3.2 Driftsäkerhet	20
5.3.3 Redundans	20
5.3.4 Råvatten i ett förändrat klimat	21
5.3.5 Utbyggnadsmöjlighet.....	22
5.4 Teknik spillvatten	22
5.4.1 Reningsprocess avloppsreningsverk	22
5.4.2 Driftsäkerhet och redundans	23
5.4.3 Utbyggnadsmöjlighet.....	24
5.5 Miljöpåverkan	24
5.5.1 Klimatpåverkan.....	24
5.5.2 Natur- och kulturmiljöpåverkan.....	25
5.5.3 Cirkularitet	26
5.5.4 Recipientpåverkan.....	27
5.6 Social hållbarhet	27

5.6.1	Motstående intressen	27
5.6.2	Störningar byggskede	28
5.6.3	Störningar driftskede	29
5.7	Ekonomi	30
5.7.1	Årskostnad år noll	30
5.7.2	Projektrisker	31
5.7.3	Samordningsvinster	32
6.	Bedömning och viktning	33
6.1	Organisation	33
6.1.1	Arbetsmiljö/Effektivitet	34
6.1.2	Kompetens	35
6.2	Genomförandetid	35
6.3	Teknik dricksvatten	37
6.3.1	Föroreningsrisk/Råvattenkvalitet	38
6.3.2	Driftsäkerhet	38
6.3.3	Redundans	39
6.3.4	Råvatten i ett förändrat klimat	40
6.3.5	Utbyggnadsmöjlighet	40
6.4	Teknik spillvatten	41
6.4.1	Reningsprocess avloppsreningsverk	42
6.4.2	Driftsäkerhet/redundans	43
6.4.3	Utbyggnadsmöjlighet	44
6.5	Miljöpåverkan	45
6.5.1	Klimatpåverkan	46
6.5.2	Natur- och kulturmiljöpåverkan	48
6.5.3	Cirkularitet	49
6.5.4	Recipientpåverkan	49
6.6	Social hållbarhet	51
6.6.1	Motstående intressen	52
6.6.2	Störningar byggskede	52
6.6.3	Störningar driftskede	53
6.7	Ekonomi	53
6.7.1	Årskostnad år noll	54
6.7.2	Projektrisker	59
6.7.3	Samordningsvinster	60
6.8	Viktning av huvudkriterier	60
7.	Resultatsammanställning	62
8.	Slutsatser	66
9.	Referenser	67

Bilaga 1 Systemalternativen

Bilaga 2 MKA modell samt kalkyl

Sammanfattning

Alingsås norra kommundel Bjärke, har idag tre lokala vattenverk och ett lokalt gemensamt avloppsreningsverk i Sollebrunn. Samtliga verk börjar komma upp i den åldern då de antingen kräver större renoveringar eller ombyggnationer. Frågan har därför väckts om anläggningarna bör läggas ner och ersättas med ett gemensamt vattenverk samt ett avloppsreningsverk i Bjärke, alternativt om överföringsledningar ska användas för att förse Bjärke med vatten från Färgens vattenverk och överföra spillvattnet till Nollhaga reningsverk i Alingsås.

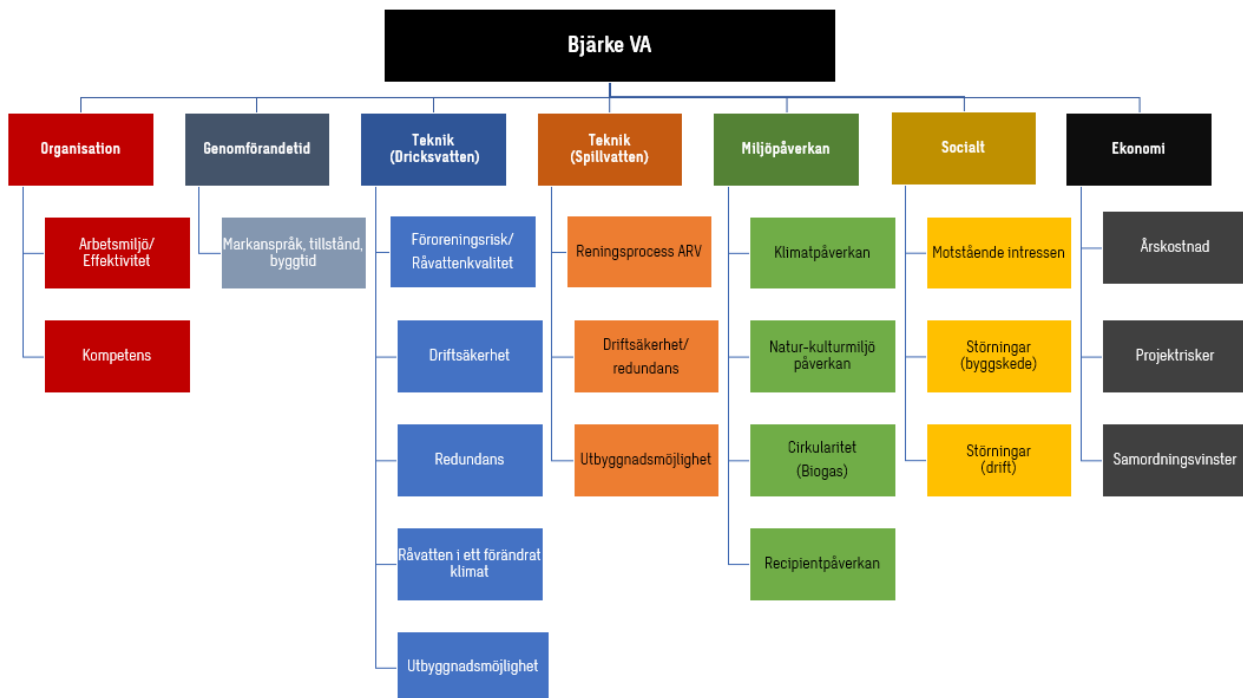
Tre systemalternativ har utvärderats:

- Nytt lokalt avloppsreningsverk i Sollebrunn och kompletterande vattenverk i Gräfsnäsområdet
- Överföringsledning väster om sjön Anten från Bjärkeområdet till Alingsås
- Överföringsledning i sjön Anten från Bjärkeområdet till Alingsås

Sweco har tillsammans med Alingsås kommun utvärderat vilken framtida systemlösning för vatten och avlopp som är mest fördelaktig. En multikriterieanalys (MKA) har använts som metod för att jämföra alternativ och rekommendera det mest fördelaktiga och hållbara alternativet.

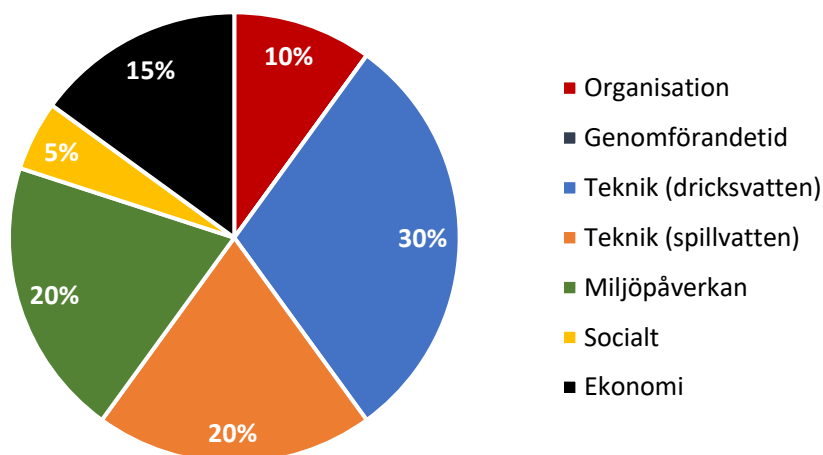
Syftet med MKA metoden har varit att strukturerat analysera och jämföra de tre alternativen baserat på en uppsättning kriterier. Systemalternativen utvärderas därefter på hur väl de uppfyller de kriterier som valts.

Utvärderingen har utförts med hänsyn till följande sju huvudsakliga beslutskriterier: Organisation, Genomförandetid, Teknik dricksvatten, Teknik spillvatten, Miljöpåverkan, Social hållbarhet, samt Ekonomi, se Figur A.



Figur A. Kriterier som utvärderats för att jämföra de tre systemalternativen.

De kriterier som använts i utvärderingen kan viktas efter hur stor betydelse de bedöms ha för beslutet om den framtida VA-försörjningen i Bjärke. I Figur B redovisas den viktning som valts inom ramen för utvärderingen.

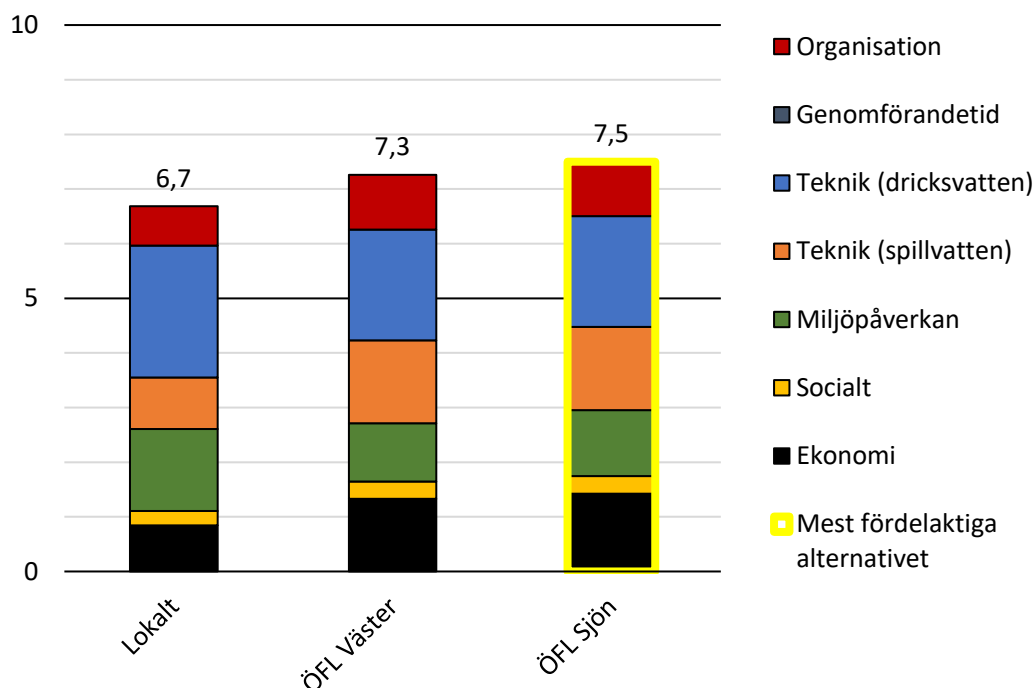


Figur B. Viktning av kriterier. Viktningen motsvarar den betydelse som respektive kriterium har för beslutet.

Huvudkriteriet "Teknik dricksvatten" har tilldelats högst vikt (30%), då det har ansetts vara det viktigaste kriteriet eftersom det innehåller viktiga aspekter för alternativens framtida funktion och drift. Därefter följer kriterierna "Teknik

spillvatten" och "Miljöpåverkan" som båda motsvarar 20% av viktningen. Teknik spillvatten ges en hög viktning då även det kriteriet innehåller viktiga aspekter för alternativens framtida funktion och drift. Miljöpåverkan ges också en hög viktning då minskad miljöpåverkan och hållbarhet är viktiga frågor för Alingsås kommun. Därefter kommer i fallande ordning ekonomi (15%) organisation (10%), sociala aspekter (5%) och sist genomförandetid. Genomförandetiden bedöms inte ha så stor betydelse eftersom det finns fungerande anläggningar i Bjärkeområdet och ingen tidsnöd för beslutet. Genomförandetiden har därför viktats till 0% och påverkar således inte resultaten.

I Figur C redovisas den viktade poängsumman (utvärderingsresultatet) för systemalternativen. Resultaten visar att överföringsalternativen får högre poäng och därmed bedöms vara mer fördelaktiga än det lokala alternativet. Överföringsalternativet med ledningar i sjön är marginellt mer fördelaktigt än en sträckning utmed vägen väster om sjön.



Figur C. Sammantagen poäng för utvärderade alternativ.

Investeringskostnaden för de olika systemalternativen är lägst för alternativet överföringsledning i sjön, därefter kommer det lokala alternativet, och högst är investeringskostnaden för överföringsledningsalternativet väster om sjön. Sjöalternativet har lägst investeringskostnader av överföringsalternativen på grund av att det är en lägre kostnad att lägga bottenförlagda sjöledning jämfört med markförlagda ledningar.

Utredningen har resulterat i följande slutsatser:

- Sammantaget bedöms alternativen med överföringsledningar vara mer fördelaktiga än det lokala alternativet.
- Systemalternativet med en överföringsledning i sjön är marginellt mer fördelaktigt än en överföringsledning utmed vägen väster om sjön.
- Resultatet visar att överföringsledning i sjön är det alternativ som har lägst kostnad per poäng och därmed kan uttryckas som marginellt mer kostnadseffektivt än en överföringsledning väster om sjön.
- Det lokala alternativet är mest fördelaktigt när det gäller bedömningskriterierna teknik-dricksvatten samt miljöpåverkan.
- De båda systemalternativen med överföringsledning är mest fördelaktiga när det gäller bedömningskriterierna organisation, teknik-spillvatten och social hållbarhet.
- Överföringsalternativen är relativt likvärdiga och det bedöms vara rimligt att genomföra fördjupade studier för att jämföra för- och nackdelar med dessa alternativ.

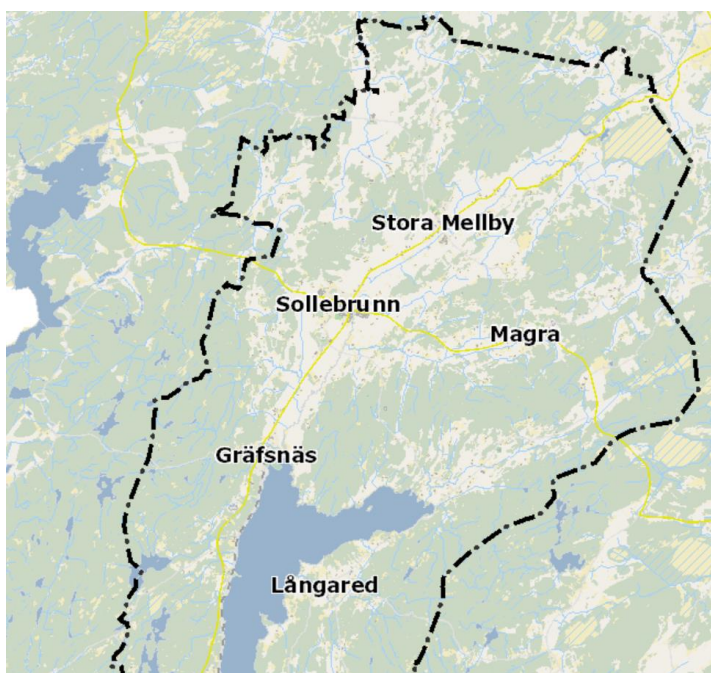
1. Inledning

1.1 Bakgrund

Bjärke, i norra delarna av Alingsås, (se figur 1) har idag tre lokala dricksvattenverk och ett gemensamt avloppsreningsverk. Samtliga anläggningar börjar komma upp i den åldern att det antingen behövs större renoveringar eller ombyggnationer. Det finns även en föroreningsproblematik i vattentäkten i Sollebrunn, vilket ger den en begränsad livslängd. Frågan har då väckts om någon eller flera av anläggningarna bör läggas ner och att det istället anläggs ett lokalt gemensamt vattenverk och ett reningsverk i Bjärkeområdet.

Alternativt övervägs om samtliga lokala anläggningar ska läggas ner och Bjärkeområdet skall anslutas till Alingsås med överföringsledningar. I ett överföringsalternativ skulle Bjärkeområdet förses med vatten från Färgens vattenverk samtidigt som spillvatten leds till Alingsås reningsverk (Nolhaga).

Sweco har fått i uppdrag av Alingsås kommun att utreda och bedöma vilken framtida systemlösning för vatten och avlopp i Bjärkeområdet (figur 1) som är mest fördelaktig och hållbar.



Figur 1. Centralorten Sollebrunn i Bjärkeområdet, Alingsås kommun.

1.2 Syfte

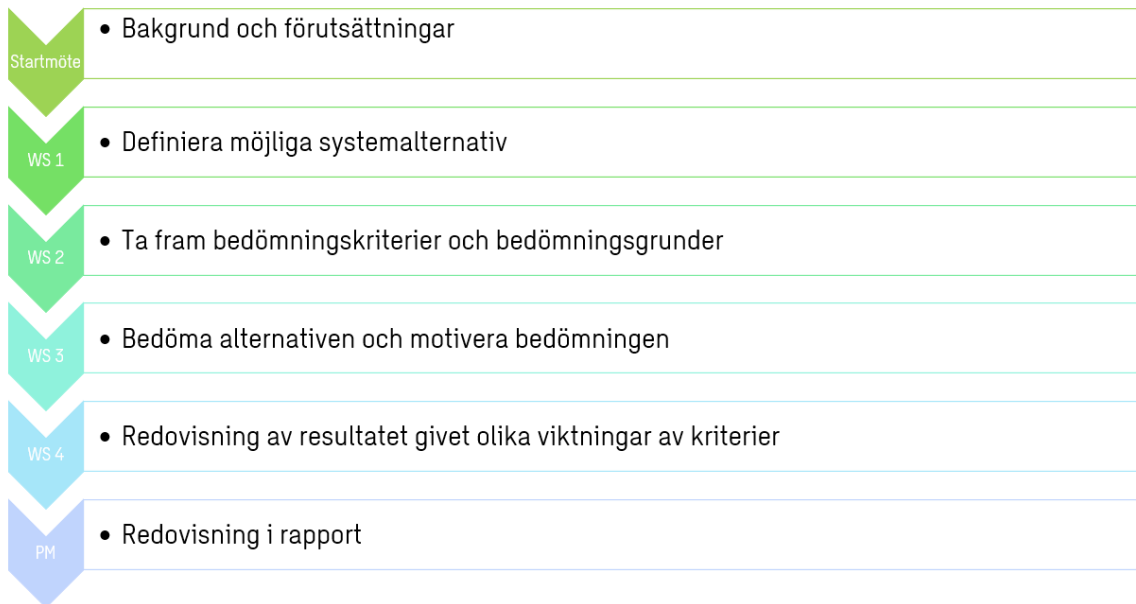
Syftet har varit att utvärdera vilket systemalternativ som är mest fördelaktigt för den framtida VA-utbyggnaden i Bjärke, utifrån ett antal förutbestämda kriterier. De kriterier som används baseras på ett hållbarhetsperspektiv.

1.3 Genomförande

Arbetet har genomförts i en projektgrupp där medarbetare från Sweco och Alingsås kommun deltagit, enligt följande:

Medverkande	Organisation
Jennie Eriksson	Alingsås
Torvald Krantz	Alingsås
Mikaela Muñoz Eliasson	Alingsås
Lovisa Björnsdotter	Alingsås
Johan Ekedahl	Alingsås
Anna Simonsson	Alingsås
Robert Kjellstrand	Alingsås
Christina Wetterlundh	Sweco
Lars Grahm	Sweco
Nils-Petter Sköld	Sweco
Mathias Andersson	Sweco
Andreas Lindhe	Sweco
Erik Björn	Sweco
Kristin Barkman	Sweco

Arbetet har genomförts stegvis i ett nära samarbete med Alingsås kommun. Sweco har förberett workshops (WS) med olika inriktningar enligt nedan.



1.4 Avgränsning

Utredningen har genomförts med underlagsmaterial som varit tillgängligt vid analysens tidpunkt. Notera därför att jämförelsen av systemalternativen inte är utförd på en detaljnivå, utan baseras på mer övergripande underlag, tidigare utredningar och erfarenheter. I ett senare skede kommer mer detaljerade utredningar behöva utföras gällande t.ex. ekonomi, påverkan på enskilda nyckelbiotoper, passage genom infrastruktur och närhet till fastigheter.

2. Metodik

Multikriterieanalys (MKA) har använts som metod för att jämföra alternativen och visa vilket eller vilka av alternativen som bäst uppfyller de mål som sätts upp. Syftet med MKA är att strukturerat analysera och jämföra alternativ baserat på en uppsättning kriterier, där valda kriterier till exempel kan uttryckas som egenskaper eller mål som respektive systemalternativ ska uppfylla. Alternativen poängsätts därefter baserat på hur väl de uppfyller de kriterier som valts.

Kriterierna ska utformas så att man kan bedöma i vilken utsträckningen alternativen uppfyller de mål man avser. I denna analys används en skala från 1 till 10 poäng för att bedöma hur väl alternativen presterar med avseende på ingående kriterier. Ett poäng (1) innebär att kriteriet inte uppfylls i något avseende, medan tio (10) innebär att kriteriet har uppnåtts fullt ut.

De bedömda poängen används sedan för att beräkna en viktad totalpoäng för respektive systemalternativ. Det är möjligt att ge olika betydelse (vikt) till de ingående kriterierna. Viktningen ska avspejla kriteriernas relativa betydelse med hänsyn till det övergripande syftet med åtgärderna. 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.

Viktiga steg i en multikriterieanalys är följande:

- a) Beskrivning av **förutsättningar** för anläggningarna.
- b) Identifiering av de **alternativ** som ska analyseras
- c) Identifiering och beskrivning av övergripande **skallkrav och mål** (om det finns).
- d) Identifiera och beskriva lämpliga **kriterier** som ska ingå i bedömningen av systemalternativen.
- e) **Utvärdera** alternativen med avseende på respektive kriterium (där vissa kan utgöra skallkrav).
- f) Jämföra och **prioritera kriterierna** för att beskriva deras relativa betydelse för besluts målet.
- g) **Sammanställa** resultaten för att analysera och jämföra alternativen.
- h) **Rekommendera** ett systemalternativ utifrån resultaten.

3. Systemalternativ

3.1 Grundförutsättningar

En viktig grundförutsättning för samtliga systemalternativ har varit att:

- en övervägande del av VA-anläggningarna i Bjärke är i behov av renovering eller nybyggnation.
- vattentäkten i Sollebrunn innehåller föroreningar vilket ger den en begränsad livslängd

Följande antaganden gäller för samtliga systemalternativ:

- det närliggande området Stora Mellby fortsätter vara anslutet till Sollebrunn med både vatten och spillvatten och ingår därmed i framtida VA-försörjningen i området.
- Magra fortsätter vara anslutet till Sollebrunn för spillvatten samt ansluter även dricksvattnet i framtiden och ingår därmed i framtida VA-försörjningen i området.
- anslutning ska ske till de av Alingsås tilltänkta VA-utbyggnadsområdena i närheten (Holmängen, Långared samt Brogårde).
- kapaciteten i ledningsnät och verk kommer vara ungefär samma som idag och lika för de tre alternativen.

3.2 Lokalt alternativ

Lokalt alternativ innebär att ett nytt avloppsreningsverk anläggs i Sollebrunn, och ett nytt kompletterande vattenverk anläggs norr om Gräfsnäs. Befintlig täkt i Gräfsnäs används, men kompletteras med ytterligare en uttagsbrunn mellan Sollebrunn och Gräfsnäs. För illustration av alternativet, se bilaga 1.

3.3 Överföringsledning väster om sjön

Överföringsledning väster om sjön (i denna rapport även kallad ÖFL väster om sjön) innebär en överföringsledning för vatten och spillvatten till Alingsås. Överföringsledningen anläggs väster om sjön Anten.

Överföringsalternativen innebär att dricksvatten levereras från Färgens vattenverk och att spillvattnet leds till Nolhaga reningsverk. För illustration av alternativet, se bilaga 1.

3.4 Överföringsledning i sjön

Överföringsledning i sjön (i denna rapport även kallad ÖFL i sjön) innebär en överföringsledning för vatten och spillvatten till Alingsås. Överföringsledningen anläggs i huvudsak i sjön Anten.

Överföringsalternativen innebär att dricksvatten levereras från Färgens vattenverk och att spillvattnet leds till Nohaga reningsverk. För illustration av alternativet, se bilaga 1.

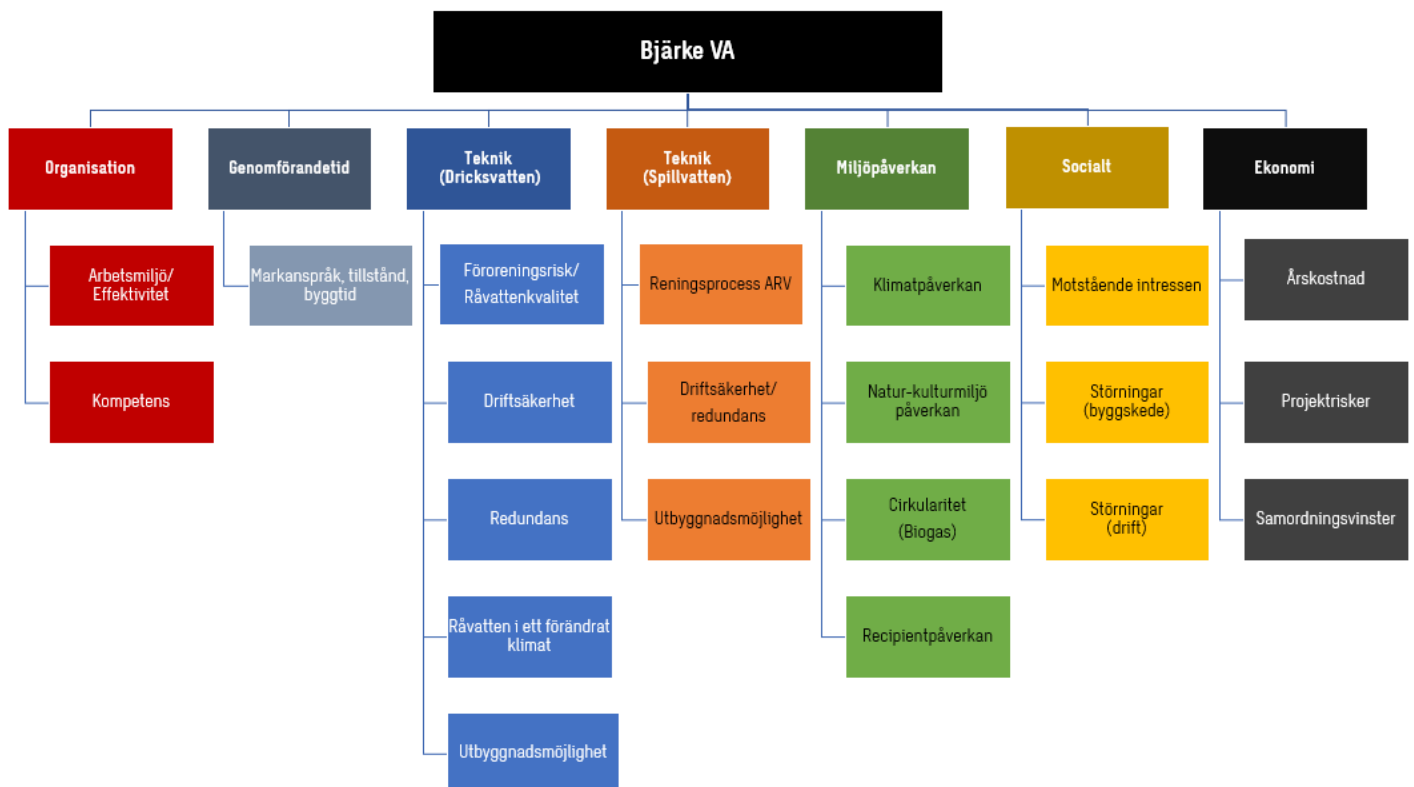
4. Valda bedömningskriterier

Analysens ingående kriterier har valts i samråd med Alingsås kommun och delats in i sju huvudkategorier:

- Organisation
- Genomförandetid
- Teknik - dricksvatten
- Teknik - spillvatten
- Miljöpåverkan
- Socialt
- Ekonomi

Kriterierna har valts för att avspegla de faktorer som kommunen anser vara avgörande för att identifiera det mest lämpliga alternativet.

Huvudkategorierna har delats in i underliggande delkriterier illustrerade i figur 2. Samtliga kriterier är beskrivna nedan i avsnitt 4.1-4.7.



Figur 2. Valda bedömningskriterier.

5. Bedömningsgrunder

För varje kriterium har bedömningsgrunder tagits fram i syfte att tydliggöra vilka aspekter som ska beaktas när alternativen utvärderas och en bedömning görs av hur väl de presterar med avseende på respektive kriterium. För varje kriterium anges ett mål som relaterar till nuläget men i vissa fall är det inte möjligt och då definieras målet oberoende av nuläget. Poängsättning utgår från en 10 gradig poängskala (se nedan) där 10 poäng motsvaras av den bästa tänkbara situationen och ett poäng motsvarar mycket ogynnsamma förhållanden, t.ex. att det krav som ställts upp med säkerhet inte kan uppnås.

Bedömningsskala	Poäng
Mycket fördelaktigt	9 - 10
Fördelaktigt	7 - 8
Acceptabelt	5 - 6
Ogynnsamt	3 - 4
Mycket ogynnsamt	1 - 2

5.1 Organisation

Bedömningskriteriet Organisation avser att bedöma de olika systemalternativens påverkan på VA-organisationens arbetssituation. Kriteriet är uppdelat på två delar: *Arbetsmiljö och effektivitet* samt *kompetens*.

5.1.1 Arbetsmiljö/Effektivitet

Kriteriet avser hur väl en god arbetsmiljö och ett effektivt arbete kan uppnås med hänsyn till exempelvis restid, ensamarbete och efterlevnad av arbetsmiljökrav.

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Systemalternativet medför få och korta resvägar för anställda. Systemalternativet förväntas möjliggöra ett effektivt arbetssätt vad gäller samordning och planering för VA-enheten.
7-8	
5-6	Systemalternativet förväntas vara likvärdigt med dagens arbetssätt vad gäller samordning och planering för berörda medarbetare.
3-4	
1-2	Systemalternativet medför långa resvägar för medarbetarna och/eller risker kopplade till ensamarbete. Systemalternativet förväntas minska möjligheten att nå ett effektivt arbetssätt vad gäller samordning och planering för VA-enheten.

5.1.2 Kompetens

Kriteriet syftar till att beskriva i vilken utsträckning det är möjligt att upprätthålla nödvändig kompetens i verksamheten. Kompetensen är relevant att upprätthålla för medarbetarna men även vid upplärning av nyanställda.

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Systemalternativet medför att det kommer vara lättare att upprätthålla en hög kompetens för medarbetare på de anläggningar som finns inom VA-verksamheten.
7-8	
5-6	Systemalternativet förväntas medföra en liknande situation som i dagsläget vad gäller möjligheten att upprätthålla kompetensnivån inom VA-verksamheten
3-4	
1-2	Systemalternativet medför att det kommer vara mer krävande att upprätthålla en hög kompetens för medarbetare på de anläggningar som finns inom VA-verksamheten.

5.2 Genomförandetid

Genomförandetiden beskriver om det finns en skillnad i tidsåtgång mellan de olika systemalternativen från det att ett inriktningsbeslut är fattat tills att systemalternativen är klara att driftsättas. Kriteriet tar hänsyn till tiden för tre delar: markanspråk, tillståndprocess och byggtid. Här används den uppskattade tiden i år och baserat på detta beräknas poängen.

Markåtkomst speglar om det är relativt enkelt eller komplicerat att få tillgång till markområden för anläggningsarbeten. En bedömning görs bl.a. av om det är få eller många ägare till markområden där ledningar och anläggningar planeras.

Tillståndsprocess uppskattar den tid det tar att t.ex. få rådighet över plats för lokalisering av anläggningar och tillstånd för vattenverksamhet samt allt arbete inför detta.

Byggtid uppskattar den tid det tar att anlägga respektive alternativ, inklusive projektering.

5.2.1 Sammanlagd tidsuppskattning

Alternativens poäng har beräknats genom att dividera den kortaste genomförandetiden (T_{min}) med respektive alternativs genomförandetid ($T_{Alt.}$) och multiplicera med 10, enligt formeln nedan:

$$Poäng = 10 \times \frac{T_{min}}{T_{Alt.}}$$

Det alternativ som har kortast genomförandetid tilldelas således 10 poäng, medan övriga alternativ poängsätts utifrån deras förhållande till alternativet med kortast genomförandetid.

5.3 Teknik dricksvatten

Huvudkriteriet inbegriper möjligheterna för uttag och produktion av ett dricksvatten av god kvalitet och kvantitet. De aspekter som anses vara relevanta vid jämförelsen av systemalternativen är

Föroreningsrisk/råvattenkvalitet, driftsäkerhet, redundans, dricksvatten i ett förändrat klimat och utbyggnadsmöjligheter.

5.3.1 Föroreningsrisk/Råvattenkvalitet

Föroreningsrisk och råvattenkvalitet avser hur väl systemalternativet medför att en god råvattenkvalitet kan uppnås över tid. Detta kriterium avser såväl den normala råvattenkvaliteten, dvs under normal belastning och årstidsvariationer, som påverkan från olika föroreningskällor. Föroreningskällor kan vara förorenad mark, olyckor med farligt gods på vägar, miljöfarliga verksamheter men även jordbruk och skogsbruk. Den sammantagna risken (normal belastning och plötsliga händelser kopplade till föroreningskällor) bedöms med hjälp av följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Systemalternativet innebär låg risk för föroreningar från omgivningen.
7-8	
5-6	Risk och sårbarheten bedöms vara acceptabel för råvattentäkten.
3-4	
1-2	Systemalternativet innebär relativt stor risk för föroreningar från omgivningen.

5.3.2 Driftsäkerhet

Kriteriet driftsäkerhet, beskriver tillförlitligheten i produktion och distribution av dricksvatten. Driftsäkerheten bedöms som högre om det är få och enkla processteg och det kommer finnas förutsättningar för väl fungerande skalskydd. Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Vattenverket har bra möjligheter att klara störningar i råvattenkvalitet. Enkel och driftsäker process med få processteg. Goda möjligheter att upprätta bra skalskydd. Korta ledningslängder, bra åtkomst på ledningar.
7-8	
5-6	Driftsäkerheten bedöms motsvara en acceptabel situation
3-4	
1-2	Komplex process med många processteg som kan påverka driftsäkerheten negativt. Långa ledningslängder, mycket tryckstegring, begränsad åtkomst på ledningar. Begränsade möjligheter att upprätta ett bra skalskydd.

5.3.3 Redundans

Kriteriet redundans avser hur redundant vattenförsörjningen är, dvs. dess förmåga att hantera störningar som uppstår. En god redundans innebär att det finns system eller "back up" vid driftproblem. Redundansen avser både råvattentillgången, beredningen och leverans i överföringsledningar. Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Vattenverket har tillgång till alternativa råvattenkällor/intagspunkter och de alternativa råvattenkällorna är oberoende av varandra (d.v.s. olika tillrinningsområden) Vattenverket har bra möjligheter att klara störningar i råvattenkvalitet. Korta ledningslängder, dubbelledningar på kritiska platser. Bra åtkomst på ledningar. Enkelt att bygga oberoende processlinjer.
7-8	
5-6	Redundansen bedöms vara acceptabel
3-4	
1-2	Vattenverket har inte tillgång till någon alternativ råvattenkälla. Långa ledningslängder, mycket tryckstegring, begränsad åtkomst. Begränsade möjligheter att klara oväntade händelser. Enkelledningar som regel. Svårt att bygga oberoende processlinjer.

5.3.4 Råvatten i ett förändrat klimat

Råvatten i ett förändrat klimat avser systemets förmåga att motstå negativa effekter till följd av ett förändrat klimat. Extrema väderhändelser som värmeböljor, torka och skyfall kan leda till kvantitativa och kvalitativa förändringar av vattnet. Mest påtagligt kommer vattenförsörjningen sannolikt att drabbas av olika extremväderssituationer, men även förändring av medelnederbörden och medeltemperaturen påverkar. Vid exempelvis extrem nederbörd och översvämningar finns stor risk att föroreningar på olika sätt mobiliseras och sprids. Det finns skäl att tro att dessa händelser ökar på grund av klimatförändringarna.

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Råvattenkvaliteten bedöms även i framtidens klimat vara god. Förändringar i klimatet förväntas inte påverka behovet av efterföljande beredning. Råvattenkapaciteten förväntas inte påverkas, tåkten/magasinet påverkas inte av torka eller ökad avdunstning. Goda förhållanden förväntas gälla för både mikrobiologiska och kemiska ämnen i ett framtida klimat. Alternativet anses vara väl anpassat för att kunna hantera de förändringar som kan uppkomma i ett förändrat klimat
7-8	
5-6	Det förväntas inga skillnader mot hur ett förändrat klimat kan förväntas påverka situationen jämfört med dagens läge
3-4	
1-2	Råvattenkvaliteten bedöms kunna försämrats betydligt i framtidens klimat. Förändringar i klimatet förväntas påverka behovet av efterföljande beredning. Råvattenkapaciteten förväntas påverkas negativt, tåkten/magasinet kommer att påverkas negativt av torka eller ökad avdunstning. Sämre förhållanden förväntas råda för både mikrobiologiska och kemiska ämnen i ett framtida klimat. Alternativet anses vara dåligt anpassat för att kunna hantera de förändringar som kan uppkomma från ett förändrat klimat

5.3.5 Utbyggnadsmöjlighet

Kriteriet utbyggnadsmöjlighet avser möjligheten att anpassa anläggningen för ett större behov i framtiden. Möjligheten att ansluta VA-utbyggnadsområden beaktas inte i denna bedömning, det ingår istället i kriteriet "samordningsvinster".

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Vattentäktens kapacitet och status medför goda möjligheter att vid behov bygga ut för att öka kapaciteten. Vattenverkets utformning innebär goda möjligheter för en framtida utbyggnad med avsikt att tillsätta fler reningssteg eller möta ett ökat vattenbehov. Vattenverkets lokalisering och utformning är fördelaktig för att i framtiden utöka uttaget av råvatten eller antalet uttagsbrunnar.
7-8	
5-6	De framtida möjligheterna för att öka kapaciteten bedöms vara begränsade.
3-4	
1-2	Vattentäkten utnyttjas till sin fulla kapacitet, vilket omöjliggör ett framtida ökat uttag eller ansluta framtida utbyggnadsområden. Vattenverkets utformning innebär svårigheter för en framtida utbyggnad med avsikt att tillsätta fler reningssteg eller möta ett ökat vattenbehov. Vattenverkets lokalisering och utformning är ofördelaktig för att i framtiden öka intaget av råvatten alternativt bygga fler uttagsbrunnar.

5.4 Teknik spillvatten

Huvudkriteriet syftar till att beskriva möjligheterna för avledning och rening av avloppsvatten. De aspekter som anses vara relevanta vid jämförelsen av systemalternativen är *Reningsprocess avloppsreningsverk, driftsäkerhet och redundans, samt utbyggnadsmöjlighet*.

5.4.1 Reningsprocess avloppsreningsverk

Kriteriet reningsprocess för avloppsreningsverk, beskriver eventuella skillnader mellan alternativen vad gäller möjligheten att uppnå dagens och framtidens utsläppskrav från avloppsreningsverken, både vad gäller volym och kvalitet.

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Möjligheterna att nå och överträffa framtida utsläppskrav från avloppsreningsverket bedöms vara goda.
7-8	
5-6	Möjligheterna att nå framtida utsläppskrav från avloppsreningsverket bedöms vara rimliga.
3-4	
1-2	Det bedöms vara svårt att nå framtidens krav på utsläpp från avloppsreningsverket.

5.4.2 Driftsäkerhet och redundans

Kriteriet driftsäkerhet och redundans beskriver möjligheterna för en robust och säker avloppsavledning och rening. Få och enkla reningsprocesser bedöms som mer robust och driftsäkert. Även möjligheterna för anordnande av skalskydd för avloppsreningsverket bedöms som en relevant del.

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning möjliggör goda möjligheter att uppnå god rening trots fluktuationer vad gäller spillvattnets flöde, sammansättning och konsistens. Reningsprocessen bedöms vara relativt enkel med få reningssteg. Det bedöms vara enkelt och inte kostnadsdrivande att få till ett fullgott skalskydd för anläggningen. Systemet bedöms vara mycket robust och hela systemet (avloppsreningsverk och överföringsledningar) är uppbyggt av parallella och oberoende delar.
7-8	
5-6	Systemalternativet är robust men till stora delar uppbyggt som en linje. Det är möjligt att leda spillvattnet förbi enskilda steg i processen för att laga eller underhålla processen.
3-4	
1-2	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning medför svårigheter att uppnå god rening om det förekommer fluktuationer vad gäller spillvattnets flöde, sammansättning och konsistens. Reningsprocessen bedöms vara relativt komplex med flera reningssteg. Det kan vara svårt eller mycket kostsamt att få till ett fullgott skalskydd för anläggningen. Systemet bedöms vara sårbart ex genom att avloppsreningsverk och överföringsledningar är uppbyggda av enkla ledningar med stora beroenden.

5.4.3 Utbyggnadsmöjlighet

Kriteriet beskriver alternativets utbyggnadsmöjligheter för att hantera framtida ökade belastningar och eventuellt skarpare reningskrav, vilket kan innebära att verken kan komma behöva byggas ut. Bedömningarna tar hänsyn till markanspråk i anslutning till verken och nuvarande/tänkt utformning. I denna bedömningsgrund avses inte utbyggnadsmöjlighet av VA-utbyggnadsområden, det bedöms i kriteriet "samordningsvinster".

Bedömningarna görs med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär goda möjligheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav
7-8	
5-6	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär acceptabla möjligheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav
3-4	
1-2	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär svårigheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav

5.5 Miljöpåverkan

Huvudkriteriet inbegriper den påverkan som systemalternativen förväntas ha på den närliggande miljön. De miljörelaterade aspekter som anses vara relevanta vid jämförelsen av systemalternativen är *Klimatpåverkan*, *Påverkan på natur- och kulturmiljön* samt *Cirkularitet* och *Recipientpåverkan*.

5.5.1 Klimatpåverkan

Klimatpåverkan beskriver hur stor påverkan på klimatet beräknas bli under bygg- och driftskedet, uppmätt i koldioxidekvivalenter. En klimatkalkyl upprättas för att bedöma utsläppen i bygg- och driftskede.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra låga koldioxidutsläpp jämfört med övriga systemalternativ. Energin kommer från en fossilfri elmix, baserad på 100% förnybar energi
7-8	
5-6	I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra acceptabla koldioxidutsläpp
3-4	
1-2	I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra höga koldioxidutsläpp jämfört med övriga systemalternativ. Energin kommer från nordisk elmix.

5.5.2 Natur- och kulturmiljöpåverkan

Naturmiljö, beskriver vilken påverkan som respektive systemalternativ förväntas ha på intilliggande naturvärden.

Anläggningsarbete (schakt-/arbetsområde och masshanteringsområde) i naturområden kan leda till omfattande störningar på arter och deras livsmiljöer och därmed påverka områdets biologiska mångfald negativt.

I denna analys värderas endast kända naturmiljöer och arter. De som analyserats är:

- Riksintresse naturvård
- Naturresevat
- Natura 2000 områden

Kulturmiljö, beskriver om anläggningarna kommer att placeras eller gå igenom riksintresse för kulturmiljövård. Precis som för naturmiljö värderas i denna analys utifrån kända objekt eller områden.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Systemalternativet förväntas inte medföra någon negativ fysisk påverkan på de områden där vattenverk, avloppsreningsverk eller överföringsledningar anläggs. Gäller dokumenterade eller kända skyddade eller känsliga områden.
7-8	
5-6	Systemalternativet förväntas medföra begränsad fysisk påverkan på de områden där vattenverk, avloppsreningsverk eller överföringsledningar anläggs. Gäller dokumenterade eller kända skyddade eller känsliga områden.
3-4	
1-2	Systemalternativet förväntas medföra allvarlig negativ fysisk påverkan på flera av de områden där avloppsreningsverk, vattenverk eller överföringsledningar anläggs. Gäller dokumenterade eller kända skyddade eller känsliga områden.

5.5.3 Cirkularitet

Cirkularitet innebär möjligheter att tillvara ta restprodukter från avloppsreningen. Det kan t.ex. innebära energiutvinning, tekniskt vatten, återföring av näringsämnen till jordbruksmark eller biogasproduktion.

Då produktion av tekniskt vatten eller tillvaratagande av energin i avloppsvattnet inte är aktuellt varken i Bjärke eller Nolhaga så har dessa aspekter lämnats utanför bedömningen. Fokus ligger istället på möjligheterna för biogasutvinning ur slammet.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningsgrunder
9-10	Systemalternativet medför goda möjligheter till cirkulärt användande av biogas. Goda möjligheter att ta tillvara slam för biogasproduktion. Förhållandevis liten energiåtgång för att få ut biogas på marknaden.
7-8	
5-6	Systemalternativet medför en likartad situation som dagens, dvs inga proaktiva möjligheter till produktion av biogas.
3-4	
1-2	Systemalternativet medför inga möjligheter till produktion av biogas. Ytterst begränsade möjligheter att ta tillvara slam för biogasproduktion. Förhållandevis stor energiåtgång för att få ut biogas på marknaden.

5.5.4 Recipientpåverkan

Recipientpåverkan värderar vilken påverkan den mottagande vattenförekomsten förväntas få av utgående processvatten. Även recipientens status och känslighet tas med i bedömningen, då en känsligare recipient eller en recipient med dålig status bedöms vara viktigare att skydda från ytterligare belastning.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningskriterier
9-10	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet förväntas medföra en förbättring av recipienten i jämförelse med dagens läge. Volymen bräddat spillvatten förväntas minska betydligt.
7-8	
5-6	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet inte medför en försämring i jämförelse med dagens läge. Volym bräddat spillvatten förväntas vara samma som dagens läge.
3-4	
1-2	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet förväntas medföra kraftig försämring av recipienten i jämförelse med dagens läge. Volymen bräddat spillvatten förväntas öka markant.

5.6 Social hållbarhet

Huvudkriteriet avser den påverkan och de störningar som är kopplade till systemalternativen och hur dessa upplevs. De aspekter som anses vara relevanta vid jämförelsen av systemalternativen är *Motstående intressen*, *Störningar under byggskedet* samt *Störningar i driftskedet*.

5.6.1 Motstående intressen

Motstående intressen beskriver i hur stor utsträckning som intilliggande näringsidkare och verksamheter kommer att påverkas. Exempel på verksamheter är industrier, jordbruk, andra kommuner och Trafikverket.

Anläggandet av ledningarna och nya verk kan påverka näringsidkare/verksamheter vid anläggningsfasen, men också senare genom att skapa restriktioner på hur marken får användas (till exempel genom att hindra verksamheter från att bygga ut eller bedrivas på nuvarande sätt).

Motstående intressen kan vara mer eller mindre starka för olika systemalternativ. Exempelvis kan det vara olika restriktioner runt en ny vattentäkt. Om restriktioner inom ett skyddsområde "drabbar" starkare intressen

eller många verksamheter kan det medföra en svårare och mer kostsam process. Även ledningsdragningar kan möta motstående intressen beroende på lokalisering och påverkan på omgivningen, dock oftast i mindre omfattning än restriktioner kopplade till skyddsområden.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningskriterier
9-10	Inga kända motstående intressen är identifierade Systemalternativet bedöms inte påverka möjligheten att bedriva andra verksamheter eller genomföra andra projekt.
7-8	
5-6	Systemalternativet bedöms begränsa andra verksamheter och viktig samhällsutveckling i acceptabel omfattning.
3-4	
1-2	Systemalternativet bedöms i stor utsträckning begränsa andra verksamheter och viktig samhällsutveckling.

5.6.2 Störningar byggskede

Störningar i byggskedet beskriver i vilken omfattning allmänheten blir störd av systemalternativet i anläggningsskedet. Denna bedömningsgrund omfattar inte verksamheter/näringsidkare. Exempel på störningar är t.ex. påverkan på trafik vid ledningsförläggning i eller genom en väg eller bullerstörningar för boende i närheten eller påverkan på friluftslivet. Bedömningen av påverkan på friluftslivet görs genom att analysera förekomsten av riksintresse för friluftsliv i de områden där ledningar och anläggningar planeras.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningskriterier
9-10	Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför minimala störningar för allmänheten. Systemalternativet bedöms inte påverka bad- eller rekreationsvärden i byggskedet.
7-8	
5-6	Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför acceptabla störningar för allmänheten
3-4	
1-2	Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför stora störningar för allmänheten. Systemalternativet kan innebära negativ påverkan på bad- eller rekreationsvärden i byggskedet.

5.6.3 Störningar driftskede

Störningar i driftskedet beskriver i hur stor utsträckning privatpersoner kommer att påverkas av respektive systemalternativ. Anläggningar nära bebyggelse eller vid ställen viktiga för friluftslivet kan även ge störningar i form av lukt, ljus, ljud eller ökad trafik.

Systemalternativen kan skapa restriktioner för hur marken får användas, till exempel genom att begränsa möjlighet till avstyckning av fastigheter eller nyanläggning av byggnader.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

9-10	Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade långt från bostäder. Få boende förväntas därmed störas. Systemalternativet bedöms inte påverka bad- eller rekreationsvärden i driftskedet.
7-8	
5-6	Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade i viss närhet till ett fåtal bostäder. Några boende förväntas därmed kunna störas, dock i acceptabel omfattning.
3-4	
1-2	Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade nära ett flertal bostäder. Ett stort antal boende förväntas därmed störas. Systemalternativet kan innebära negativ påverkan på bad- eller rekreationsvärden i driftskedet.

5.7 Ekonomi

Huvudkriteriet ekonomi avser att beskriva systemalternativens kostnader, med hänsyn till investeringskostnader samt drift- och underhållskostnader över den analyserade tidsperioden, men även samordningsvinster och projektrisker.

Investeringskostnader samt drift- och underhållskostnaderna har uppskattats för att få med den förväntade totalkostnaden över tid. Dessa kostnader har uppskattats grovt.

5.7.1 Årskostnad är noll

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 sammanlagda kostnad över tid. Delkriteriet avser därför att beskriva den totala kostnaden över vald tidsperiod, som en årskostnad är noll.

Investering

Investeringskostnader syftar på alternativens anläggningskostnader, och innefattar bl.a. material- och entreprenadkostnader.

Driftkostnad

Drift- och underhållskostnader syftar till att beskriva de kostnader som är väsentliga för systemalternativens funktion och innefattar bl.a. personal- och energibehov över den valda tidsperioden. Driftkostnaden beskrivs som medelkostnaden för drift och underhåll inom ett systemalternativ, och ingår som indata till delkriteriet årskostnad är noll.

Notera att systemalternativens energibehov värderas två gånger i analysen, om än på olika grunder, då det är relevant för både huvudkriterierna *Miljö* och *Ekonomi*. Dubbelräkningen anses dock vara motiverad, då ekonomiska värderingar av energiförbrukning inte tar hänsyn till deras miljöpåverkan.

Annuitetsmetoden

I denna analys har annuitetsmetoden använts för att beräkna systemalternativens förväntade årskostnad. Detta är en metod för investeringskalkyl för att få reda på årskostnaden. Metoden är lämplig om investeringsalternativ med olika lång ekonomisk livslängd ska jämföras, eftersom det är resultatet per år som erhålls. Till grund för annuitetsmetoden ligger investeringskostnaden, drift- och underhållskostnaden per år, anläggningsdelars avskrivningstid samt en kalkylränta.

Sammanlagd årskostnad

Alternativens poäng har därefter beräknats genom att dividera den lägsta kostnaden med respektive systemalternativs kostnad och multiplicera med 10, enligt formeln nedan:

$$Poäng = 10 \times \frac{K_{min}}{K_{Alt.}}$$

Det minst kostsamma alternativet tilldelas således 10 poäng, medan övriga alternativ poängsätts utifrån deras förhållande till alternativet med lägst kostnad.

De ekonomiska nyckeltal som tagits fram i modellen är följande;

- Investeringskostnad, motsvarar kostnaderna för åtgärder inom respektive systemalternativ, exempelvis ny överföringsledning och ny vattentäkt (mnkr)
- Kapitalkostnad motsvarar systemalternativets samlade kostnad av lån och är beskriven efter annuitetsmetoden i kr/år
- Drift- och underhållskostnad motsvarar medelkostnaden för drift och underhåll inom ett systemalternativ, uttrycks som kr per år
- Total årskostnad motsvarar drift-, underhåll- och kapitalkostnader per år

5.7.2 Projektrisker

Kriteriet projektrisker avser i vilken utsträckning det finns osäkerheter som kan leda till att projektet blir dyrare eller tar längre tid än planerat. Här beaktas inte kända motstående intressen utan övrigt som kan påverka tidplan och kostnad.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningskriterier
9-10	Systemalternativet innebär inga identifierade risker som kan medföra stora konsekvenser för tidplan och/eller kostnader.
7-8	
5-6	Systemalternativet innebär identifierade risker som kan medföra acceptabla/normala konsekvenser för tidplan och/eller kostnader.
3-4	
1-2	Systemalternativet innebär flera risker som kan medföra mycket stora konsekvenser för tidplan och/eller kostnader.

5.7.3 Samordningsvinster

Kriteriet samordningsvinster beskriver i vilken utsträckning systemalternativet medför samordningsvinster som kan vara till nytta för kommunen, boende eller verksamheter.

Bedömningarna har genomförts med följande vägledning:

Poäng	Bedömningskriterier
9-10	Systemalternativet innebär ett par viktiga samordningsvinster som kan vara till god nytta för kommunen, boende eller befintliga verksamheter.
7-8	
5-6	Systemalternativet innebär inga identifierade samordningsvinster som kan vara till nytta för kommunen, boende eller befintliga verksamheter.
3-4	
1-2	Systemalternativet innebär begränsningar som kan påverka kommunen, boende eller befintliga verksamheter negativt i framtiden.

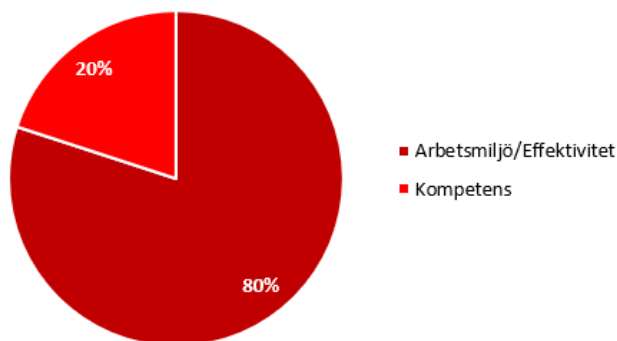
6. Bedömning och viktning

I detta kapitel presenteras de bedömningar som gjorts under workshops med avseende på hur väl systemalternativen uppfyller de analyserade kriterierna, hur viktiga delkriterierna bedöms vara och viktning mellan huvudkriterierna (avsnitt 6.8).

6.1 Organisation

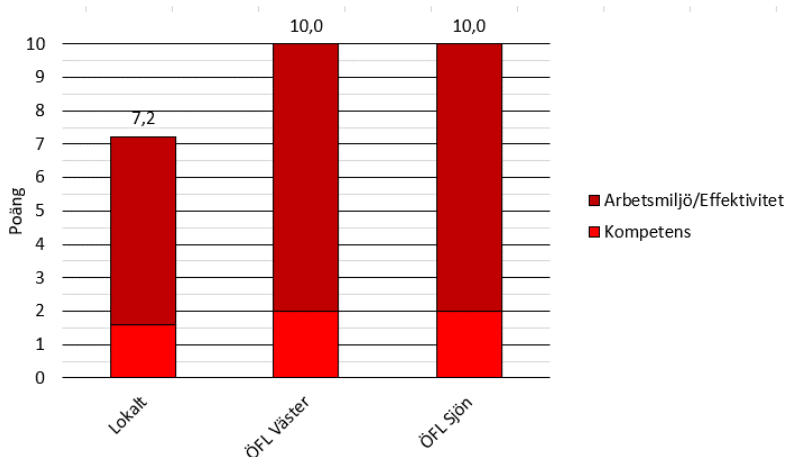
Kriterierna är beskrivna i kap 5.1. Bakgrunden till poängsättning är beskriven i mer detalj i avsnitt 6.1.1 och 6.1.2.

Organisation omfattar delkriterierna Arbetsmiljö och effektivitet samt Kompetens. Delkriteriernas viktning är illustrerad i Figur 3. Arbetsmiljö och effektivitet har bedömts som det viktigaste kriteriet och getts viktningen 80%. Kompetens har getts resterande 20% då kompetenskriteriet inte bedömts som särskilt kritiskt men ändå viktigt att ta med.



Figur 3 Viktning mellan de två kriterierna för organisation, Arbetsmiljö/effektivitet samt Kompetens. Störst viktning bedöms vara viktigast för analysen.

Resultatet för organisationskriterier redovisas i figur 4 som ett viktat poäng.



Figur 4 Viktad poängssumma för kriteriet Organisation. Utfallet bygger på poäng i respektive delkriterium samt viktningen mellan kriterierna.

6.1.1 Arbetsmiljö/Effektivitet

Det lokala alternativet förväntas innebära mer ensamarbete och arbete på anläggningar långt ifrån övrig personal. Det blir dessutom fler resor för personalen jämfört med övriga systemalternativ, då verken i Bjärke kräver tillsyn ungefär en gång per dag. För överföringsledningsalternativen krävs enbart tillsyn av pump- och tryckstegringsstationer, vilket kan ske mer sällan. Detta innebär en ökad effektivitet och bättre arbetsmiljö i överföringsledningsalternativen. Dock innebär det lokala alternativet en förbättring jämfört med idag, eftersom nya verk kommer bli mer driftsäkra, bättre ur arbetsmiljösynpunkt och lättare att övervaka och sköta på distans.

Denna bedömning ger de olika systemalternativen följande poäng:

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
7	10	10
Systemalternativet förväntas vara något bättre jämfört med dagens arbetssätt vad gäller samordning och planering för berörda medarbetare.	Systemalternativet medför få och korta resvägar för anställda. Systemalternativet förväntas möjliggöra ett effektivt arbetssätt vad gäller samordning och planering för VA-verksamheten.	Systemalternativet medför få och korta resvägar för anställda. Systemalternativet förväntas möjliggöra ett effektivt arbetssätt vad gäller samordning och planering för VA-verksamheten.

6.1.2 Kompetens

Det bedöms vara mer tidskrävande att upprätthålla en god kompetens i en verksamhet med flera mindre verk, istället för ett större. Detta eftersom det är fler anläggningar att lära nyanställd personal samt ökade krav på att upprätthålla kompetensen för medarbetarna och beredskapen. Det lokala alternativet medför en förbättring jämfört med idag, eftersom nya verk kommer bli lättare att lära sig och manövrera. Denna bedömning ger de olika systemalternativen följande poäng:

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
8	10	10
Systemalternativet medför att det kommer vara något lättare att upprätthålla en hög kompetens för medarbetare på de anläggningar som finns inom VA-verksamheten jämfört med idag.	Systemalternativet medför att det kommer vara lättare att upprätthålla en hög kompetens för medarbetare på de anläggningar som finns inom VA-verksamheten.	Systemalternativet medför att det kommer vara lättare att upprätthålla en hög kompetens för medarbetare på de anläggningar som finns inom VA-verksamheten.

6.2 Genomförandetid

Genomförandetiden bedöms inte vara avgörande för projektet. Detta eftersom nuvarande anläggningar uppfyller dagens krav, och behovet av en förändrad VA-situation ligger längre fram i tiden. Kriteriet har därför viktats ner till 0, vilket betyder att det inte har någon vikt i den sammanvägda bedömningen. Uppskattade tider redovisas dock för att tydliggöra eventuella skillnader mellan alternativen.

Det har bedömts ta lite längre tid att genomföra systemalternativet överföringsledning väster om sjön eftersom det är fler markägare. Tabell 1 sammanfattar den uppskattade tiden för genomförandet av de olika systemalternativen. Tiden baseras på en bedömning av uppskattad tid för att genomföra hela projektet med avseende på markanspråk, tillstånd och byggtid. Bedömningen för kriteriet beskrivs nedan.

Den föreslagna poängfördelningen blir 10 p för lokala alternativet och den sjöförlagda ledningen, eftersom dessa alternativ tar samma och kortast tid, samt 9 p för det västliga markförlagda överföringsledningsalternativet.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
10	9	10

Markanspråk

Markanspråk avser den tiden det tar att få ledningsrätt samt eventuell inköp/inlösen av mark för att kunna bygga anläggningarna och lägga ledningarna.

För att lösa frågorna kring markanspråk bedöms det lokala alternativet kräva minst ett år och max 2 år. För överföringsalternativet väster om sjön bedöms minst 2,5 år och max 3,5 år krävas. För överföringsalternativet i sjön bedöms minst 2 år och max 3,5 år krävas.

Överföringsledningen väster om sjön bedöms kräva längre tid då fler markägare kommer bli berörda.

Tillstånd

De tillstånd som inkluderas i bedömningen och kan krävas är tillstånd/anmälan om vattenverksamhet, tillstånd för miljöfarlig verksamhet för nytt avloppsreningsverk. Det kan även bli aktuellt med ändring av detaljplaner vid nya avloppsverk, vattenverk samt pump- och tryckstegringsstationer.

Tiden som avses är inte enbart handläggningstiden, utan även allt internt arbete inför ansökan. Många av tillstånden kan sökas parallellt och därmed kortas den sammanlagda tiden som krävs.

För samtliga systemalternativ bedöms tillståndprocessen ta minst 3 år och max 5 år.

Byggtid

Byggtiden avser den tid det tar att bygga anläggningar samt de ledningar som behövs för att systemalternativet ska vara färdigställt.

Ombyggnation av befintliga vattenverk (Färgens vattenverk) och avloppsreningsverk (Nolhaga) för att kunna ansluta Bjärke bedöms ta ungefär lika lång tid som att bygga nya mindre verk. Tidsbedömningen förutsätter att arbetet med överföringsledning samt ombyggnationerna på verken kan genomföras parallellt.

Sammanlagd genomförandetid

Sammantaget antas att ett inriktningsbeslut för utbyggnad av norra Bjärke kan tas under 2023. Bedömd tid för genomförande beskrivs i tabell 1, nedan.

Tabell 1 Bedömd genomförandetid för de tre olika systemalternativen

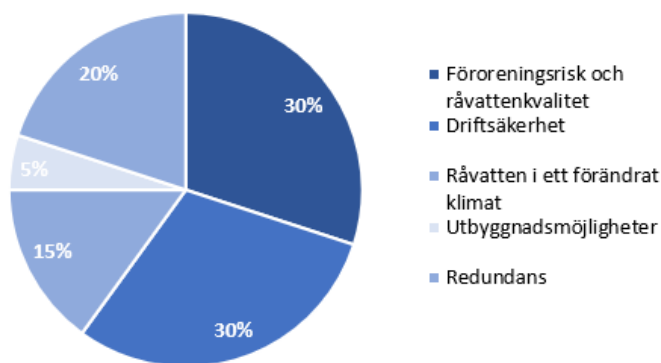
Bedömd genomförandetid	Min	Trolig	Max
Lokalt alternativ	6 år	7 år	8 år
Överföringsalternativ väster om sjön	7 år	8 år	9 år
Överföringsalternativ i sjön	6 år	7 år	8 år

Det lokala alternativet och den sjöförlagda ledningen bedöms ta ca 7 år och det västliga markförlagda överföringsledningsalternativet bedöms ta något längre tid. Det bör dock noteras att osäkerheterna är stora i dessa uppskattningar. Ågarförhållandena i sjön är oklara och det kan inte uteslutas att det tar relativt lång tid att få rådighet för ledningsförläggning i sjön.

6.3 Teknik dricksvatten

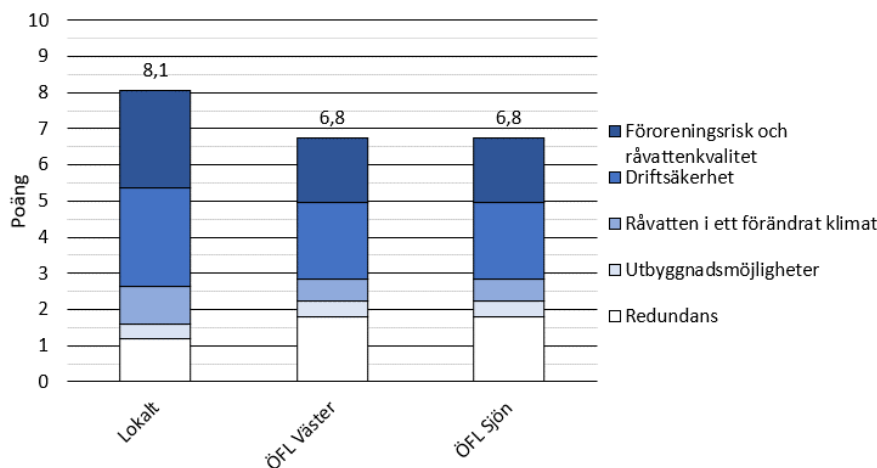
Resultatet av bedömningen av systemalternativen med avseende på dricksvattenteknikrelaterade aspekter presenteras i figur 6. Kriterierna och bakgrunden till poängsättning är beskriven mer detalj i avsnitt 5.3. Därefter har delkriterierna viktats för att värdera vad som mest betydelsefullt.

Delkriteriernas viktning är illustrerad i figur 5. Föroreningsrisk och råvattenkvalitet samt driftsäkerhet har värderats som mest relevanta och viktats till 30% vardera, därefter har redundans viktats till 20% och råvatten i ett förändrat klimat till 15%. Utbyggnadsmöjligheter har bedömts som minst viktig och viktats till 5%.



Figur 5 Viktning mellan kriterierna för Teknik-dricksvatten.

Poängbedömningen redovisas nedan samt i figur 6 där resultatet redovisas för kriteriet givet viktningen av respektive delkriterium.



Figur 6 Viktad poängsumma för kriteriet Teknik dricksvatten. Utfallet bygger på poäng i respektive delkriterium samt viktningen mellan kriterierna.

6.3.1 Föroreningsrisk/Råvattenkvalitet

Lokalt alternativ

Den utredning som togs fram i samband med inrättandet av vattenskyddsområdet i Gräfsnäs visar att det finns ca 10 olika platser med föroreningsrisker. De objekt som identifierats är mest kopplat till bostadsbebyggelse, inga industrier finns i området. (Sweco, 2004). Vägen som går igenom området är inte en rekommenderad led för farligt gods. Grundvattentäkten är på de flesta ställen väl skyddad av det lerlager som ligger ovanför grundvattentäkten.

Överföringsledning väster om sjön samt i sjön

Båda systemalternativen har samma vattentäkt och beskrivs därmed tillsammans. Vattentäkten är Färgensjöarna, vilket är en ytvattentäkt. Enligt det tekniska underlaget till vattenskyddsområdet (Sweco, 2016) bedöms risknivån som låg. Det går en farligt gods led genom vattenskyddsområdet. En ytvattentäkt är mer känslig än en grundvattentäkt, varför riskerna bedöms som högre här.

Poängsättningen för kriteriet redovisas nedan.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
9	6	6
Systemalternativet innebär låg risk för föroreningar från omgivningen.	Risk och sårbarheten bedöms vara acceptabel för råvattentäkten.	Risk och sårbarheten bedöms vara acceptabel för råvattentäkten.

6.3.2 Driftsäkerhet

Lokalt alternativ

Det lokala alternativet har en enkel och driftsäker process med få processteg. Verket skulle dessutom byggas nytt, vilket leder till ökad driftsäkerhet och möjlighet att lättare övervaka och styra verket på distans. Ledningslängden är kortare i det lokala alternativet.

Överföringsalternativen

Överföringsalternativets vattenverk, Färgens vattenverk, är ett ytvattenverk som har en relativt komplicerad process med många processteg, vilket ökar risken för driftstörningar. Överföringsalternativet har även högre sårbarhet då det är längre ledningssträckor och fler tryckstegringsstationer. Vattenverket har dock ett bra skalskydd och det finns personal på anläggningen under vardagarna som snabbt upptäcker störningar och kan åtgärda dessa.

Det lokala alternativet bedöms sammantaget som något mer driftsäkert än överföringsalternativen.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
9	7	7
Vattenverket har bra möjligheter att klara störningar i råvattenkvalitet. Enkel och driftsäker process med få processteg. Korta ledningslängder, bra åtkomst på ledningar.	Vattenverket har bra möjligheter att klara störningar i råvattenkvalitet. Det är dock en komplicerad reningsprocess med många reningssteg. Goda möjligheter att upprätta bra skalskydd samt personal på anläggningen. Långa ledningslängder, men bra åtkomst på ledningar.	Vattenverket har bra möjligheter att klara störningar i råvattenkvalitet. Det är dock en komplicerad reningsprocess med många reningssteg. Goda möjligheter att upprätta bra skalskydd samt personal på anläggningen. Långa ledningslängder, men bra åtkomst på ledningar.

6.3.3 Redundans

Lokalt alternativ

Det finns ingen reservvattentäkt som kan användas om behov skulle uppstå. Det finns dock flera uttagsbrunnar, vilket ger en viss redundans.

Överföringsalternativen

Systemalternativen har tillgång till en reservvattentäkt, Ömmern, som kan tas i drift inom några timmar. Överföringsledningarna i sjön läggs dubbla för att öka redundansen.

Överföringsalternativen bedöms därmed ha bättre redundans än det lokala alternativet.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
6	9	9
Redundansen bedöms vara acceptabel då det finns en alternativ intagsbrunn, som dock inte är oberoende av den huvudsakliga intagsbrunnen.	Vattenverket har tillgång till alternativa råvattenkällor och de alternativa råvattenkällorna är oberoende av varandra. Dubbelledningar på kritiska platser. Bra åtkomst på ledningar. Enkelt att bygga oberoende processlinjer.	Vattenverket har tillgång till alternativa råvattenkällor och de alternativa råvattenkällorna är oberoende av varandra. Dubbelledningar på kritiska platser. Bra åtkomst på ledningar. Enkelt att bygga oberoende processlinjer.

6.3.4 Råvatten i ett förändrat klimat

Lokalt alternativ

Kvaliteten på råvattnet i det lokala alternativet förväntas påverkas marginellt av ett förändrat klimat, då det är en grundvattentäkt. Täkten i Gräfsnäs bedöms hittills inte vara så påverkad av längre perioder av torka, utan har bra kapacitet. Det finns dock en risk för vattenbrist i extrema situationer i ett förändrat klimat.

Överföringsalternativ

Färgensjöarna kan påverkas av ett förändrat klimat genom ökade kraftiga nederbördstillfällen. Dessa kraftiga skyfall kan medföra mer humusämnen till sjön. Höjda vattentemperaturer ses inte som en stor risk i Färgensjöarna. Det bedöms inte bli sämre kapacitet i ett förändrat klimat.

Poängbedömningen redovisas nedan:

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
7	4	4
Förändringar i klimatet förväntas inte avsevärt påverka kvaliteten på råvattnet eller behovet av efterföljande beredning. Råvattenkapaciteten förväntas generellt inte påverkas, men kan komma att försämrars vid extrema situationer.	Råvattenkvaliteten bedöms kunna försämrars något i framtidens klimat. Kapaciteten bedöms inte bli sämre i ett förändrat klimat.	Råvattenkvaliteten bedöms kunna försämrars något i framtidens klimat. Kapaciteten bedöms inte bli sämre i ett förändrat klimat.

6.3.5 Utbyggnadsmöjlighet

Lokalt alternativ

Det finns kommunal mark i närheten av vattenverket, vilket underlättar vid behov att bygga ut verket. Det som begränsar utbyggnaden i det lokala alternativet kan dock vara kapaciteten i täkten och/eller taktens tillrinningsområde.

Överföringsalternativen

Vattenverket är möjligt att bygga ut, det finns kommunal mark i anslutning till verket. Kapaciteten i täkten är god. Dock begränsar överföringsledningarna utbyggnadsmöjligheten något, om de skulle behöva dimensioneras upp långt fram i tiden.

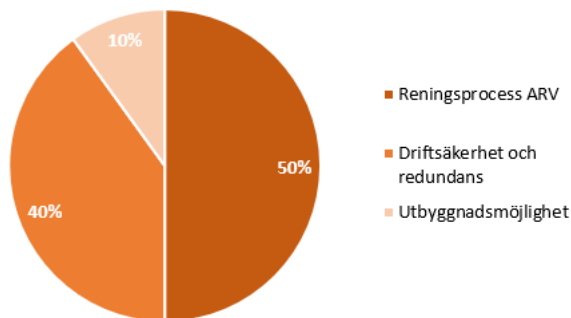
Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
8	9	9
<p>Vattenverkets utformning innebär goda möjligheter för en framtida utbyggnad med avsikt att tillsätta fler reningssteg eller möta ett ökat vattenbehov. Marken kring verket är kommunal.</p> <p>Vattentäktens kapacitet kan dock begränsa möjligheterna att vid behov öka kapaciteten.</p>	<p>Vattentäktens kapacitet och status medför goda möjligheter att vid behov bygga ut för att öka kapaciteten.</p> <p>Vattenverkets utformning innebär goda möjligheter för en framtida utbyggnad med avsikt att tillsätta fler reningssteg eller möta ett ökat vattenbehov.</p> <p>Vattenverkets lokalisering och utformning är fördelaktig för att i framtiden utöka intaget av råvatten.</p> <p>Överföringsledningarnas kapacitet är det största hindret för ett kapacitetsbehov.</p>	<p>Vattentäktens kapacitet och status medför goda möjligheter att vid behov bygga ut för att öka kapaciteten.</p> <p>Vattenverkets utformning innebär goda möjligheter för en framtida utbyggnad med avsikt att tillsätta fler reningssteg eller möta ett ökat vattenbehov.</p> <p>Vattenverkets lokalisering och utformning är fördelaktig för att i framtiden utöka intaget av råvatten.</p> <p>Överföringsledningarnas kapacitet är det största hindret för ett utökat behov.</p>

6.4 Teknik spillvatten

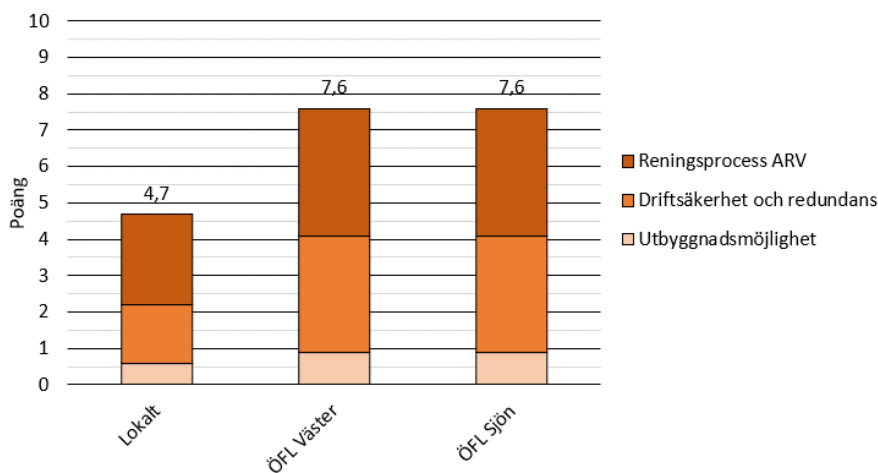
Resultatet från bedömningen av systemalternativen med avseende på spillvattenrelaterade aspekter presenteras i figur 8. Kriterierna är beskrivna i kap 5. Bakgrunden till poängsättning är beskriven i mer detalj i avsnitt 5.4.1-5.4.3. Därefter har delkriterierna viktats för att beskriva hur viktiga de är i förhållande till varandra.

Delkriteriernas viktning illustreras i figur 7. Reningsprocesskriteriet har värderats som mest relevant och viktats till 50%, medan driftsäkerhet och redundans har viktats till 40% och utbyggnadsmöjlighet till 10%.

Systemalternativen med överföringsledningar leds till samma avloppsreningsverk (Nolhaga) och därför presenteras bedömningarna av dessa tillsammans i detta avsnitt.



Figur 7 Viktning mellan kriterierna för teknik spillvatten. Störst viktning bedöms vara viktigast för analysen.



Figur 8 Viktad poängsumma för kriteriet teknik spillvatten. Utfallet bygger på poäng i respektive delkriterium samt viktningen mellan kriterierna.

6.4.1 Reningsprocess avloppsreningsverk

Lokalt alternativ

Ett nytt lokalt reningsverk i Sollebrunn skulle troligtvis få lägre krav på rening än ett större i Nolhaga.

Överföringsalternativ

Då Nolhaga reningsverk är större med fler reningsprocesser än det lokala alternativet så är möjligheterna till ökad rening av t.ex. läkemedelsrester större här. Ett större reningsverk har både större möjligheter för rening och högre krav på t.ex. kväverening.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
5	7	7
Möjligheterna att nå framtida utsläppskrav från avloppsreningsverket bedöms vara rimliga.	Möjligheterna att nå framtida utsläppskrav från avloppsreningsverket bedöms vara goda.	Möjligheterna att nå framtida utsläppskrav från avloppsreningsverket bedöms vara goda.

6.4.2 Driftsäkerhet/redundans

Lokalt alternativ

Ett nytt avloppsreningsverk i Sollebrunn skulle enbart byggas i en linje, vilket ger låg redundans. Anläggningen har ingen personal på plats.

Överföringsalternativ

Nolhaga reningsverk kommer inom kort byggas om, vilket innebär att de därefter kommer ha dubbla processlinjer. Nolhaga är bemannat under vardagarna och kommer alltid att prioriteras vid akuta händelser, då verket är betydligt större än det lokala verket i Sollebrunn.

De pumpstationer som planeras byggas kommer att ha reservkraft och därför ha en bra redundans. Det är mindre risk att pumpstationerna bräddar än att reningsverket i det lokala alternativet gör det.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
4	8	8
<p>Systemalternativet är robust men till stora delar uppbyggt som en linje.</p> <p>Höga andel tillskottsvatten ger högre risk för bräddningar.</p> <p>Systemet bedöms vara sårbart, hela systemet (avloppsreningsverk och överföringsledningar) är uppbyggt av enkla ledningar.</p>	<p>Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning möjliggör goda möjligheter att uppnå god rening trots fluktuationer vad gäller spillvattnets flöde, sammansättning och konsistens. Systemet bedöms vara robust. Dock är inte hela systemet (avloppsreningsverk, pumpstationer och överföringsledningar) uppbyggt av parallella och oberoende delar.</p>	<p>Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning möjliggör goda möjligheter att uppnå god rening trots fluktuationer vad gäller spillvattnets flöde, sammansättning och konsistens. Systemet bedöms vara robust. Dock är inte hela systemet (avloppsreningsverk, pumpstationer och överföringsledningar) uppbyggt av parallella och oberoende delar.</p>

6.4.3 Utbyggnadsmöjlighet

Lokalt alternativ

Det finns ingen kommunal mark i anslutning till verket att bygga ut verket på.

Överföringsalternativ

En ökad belastning från Bjärke hade haft en ytterst begränsad påverkan på Nolhaga avloppsreningsverk. Den redan planerade ombyggnationen kommer innebära en extra kapacitet, vilket underlättar utbyggnadsmöjligheten.

Poängbedömningen redovisas nedan.

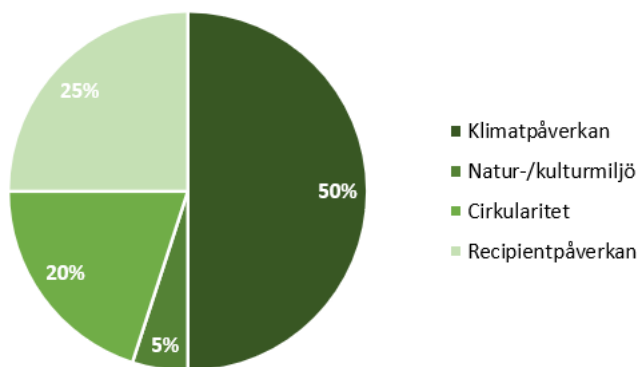
Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
6	9	9
<p>Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär acceptabla möjligheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav.</p>	<p>Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär goda möjligheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav</p>	<p>Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning innebär goda möjligheter att ställa om för att möta ett ökat framtida behov och/eller förändrade riktlinjer och krav</p>

6.5 Miljöpåverkan

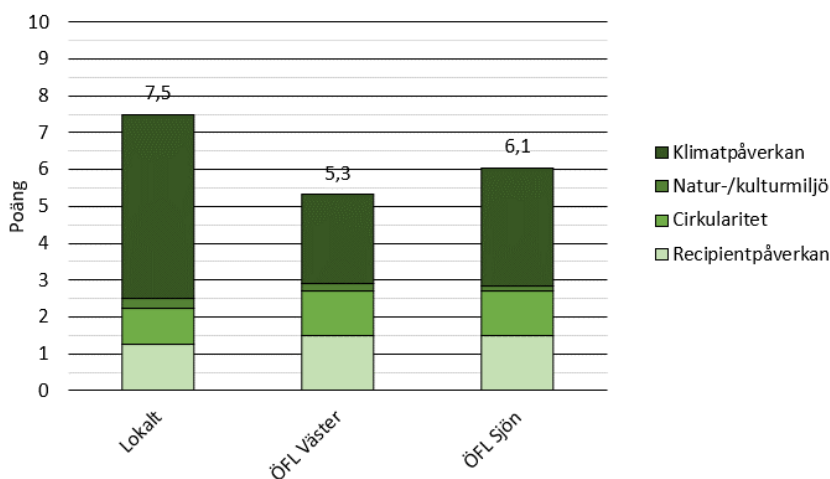
Kriterierna är beskrivna i kap 5.5. Bakgrunden till poängsättning är beskriven mer detalj i avsnitt 5.5.1-5.5.4. Därefter har delkriterierna viktats för att värdera vad som är viktigast, se figur 9.

Kriteriet klimatpåverkan har värderats som mest relevant och viktats till 50%, medan alternativens recipientpåverkan har viktats till 25% och cirkularitet till 20%. Systemalternativens påverkan på natur- och kulturmiljö bedöms vara minst relevanta för beslutet (5%).

Poängbedömningarna tillsammans med viktning ger resultat enligt figur 10 nedan.



Figur 9 Viktning mellan kriterierna för huvudkriteriet miljökonsekvenser. Störst viktning bedöms vara viktigast för analysen.

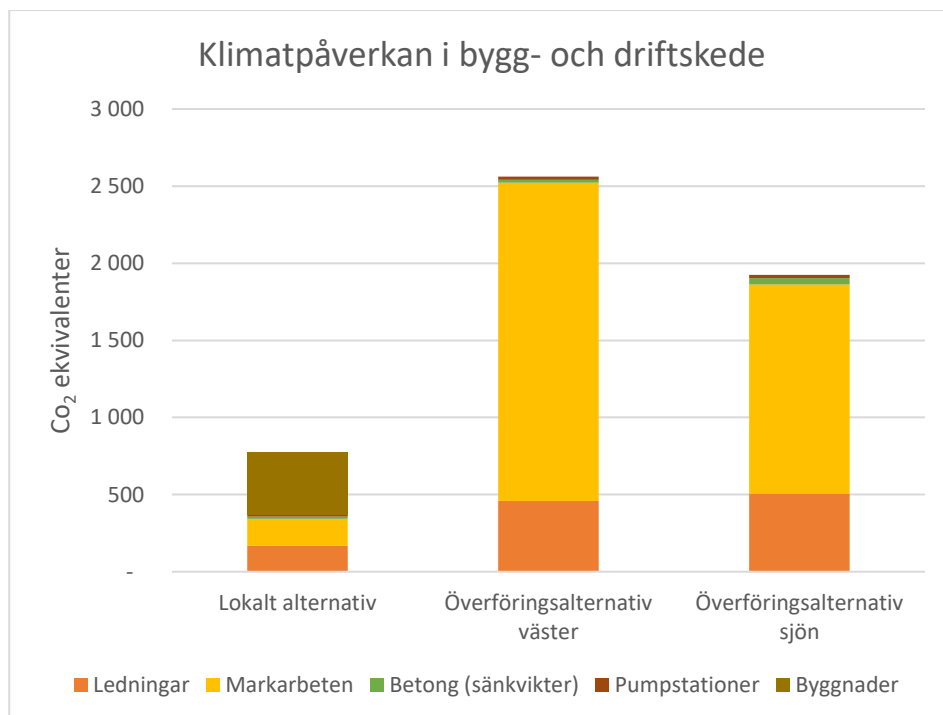


Figur 10 Viktad poängsumma för kriteriet Miljöpåverkan. Resultaten är baserade på respektive alternativs poäng med avseende på de olika kriterierna samt viktningen mellan kriterierna.

6.5.1 Klimatpåverkan

Det lokala alternativet bedöms ha minst klimatpåverkan vid en sammanvägd bedömning som avser både bygg och driftskedet. Överföringsalternativet väster om sjön bedöms ha störst klimatpåverkan i byggskedet, se figur 11. Det som har störst påverkan på klimatet är de resurskrävande markarbetena för ledningsförläggningen. Klimatkalkylen utgår från Trafikverkets verktyg Klimatkalkyl 7.0 (Trafikverket, 2022).

Alingsås kommun har en ambition att vara proaktiva och minska sin klimatpåverkan genom avtal med fossilfri el. Genom att pumpstationer byggs i rostfritt stål istället för betong erhålls också en mindre klimatpåverkan.



Figur 11 Bedömd klimatpåverkan i byggskedet redovisat i ton CO₂-ekvivalenter. Beräkningarna utgår från Trafikverkets klimatkalkyl 7.0 (Trafikverket, 2022).

Även klimatpåverkan för driftskedet har uppskattats och utgår från transporter och den pumpenergi som krävs i det lokala alternativet och överföringsalternativen.

Antagande om transporterna som förväntas krävas redovisas i tabell 2 nedan.

Tabell 2. Antagna transporter (km) för framtida drift och underhåll.

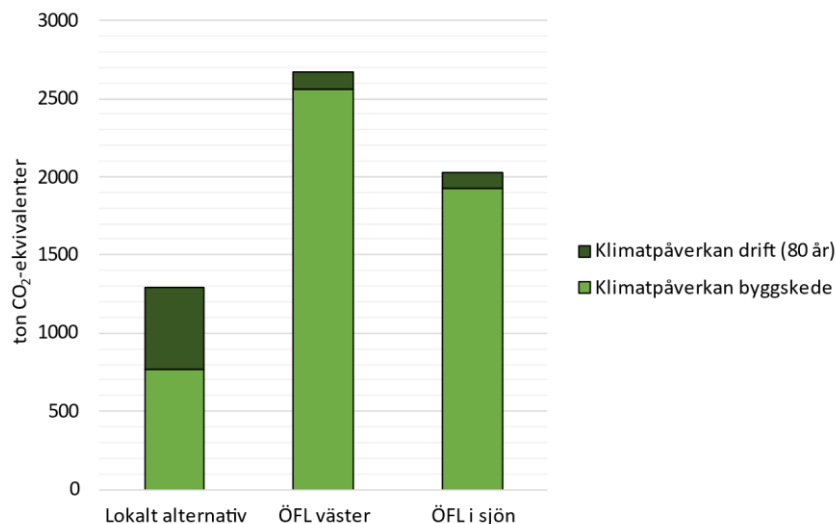
Typ av transport	Lokalt alternativ	Överföringsledningsalternativen
Service/Underhåll (liten skåpbil, VW Caddy)	2 gånger, 56 km per vecka = 112 km (5824 km/år)	1 gång 56 km per vecka (2912 km/år)
Slamtransport (tung lastbil, sugbil) ca 13 ton per lass per vecka	2 lass per vecka (56 kmx2) = 112 km (5824 km/år)	-

När energiåtgången för transporter adderas till elförbrukningen från transporterna framstår det lokala alternativet som mer energikrävande i driftskedet på grund av transporternas relativt stora energiåtgång, se tabell 3.

Tabell 3. Klimatpåverkan över 80 års drifttid.

	Lokalt alternativ	ÖFL väster	ÖFL i sjön
Transport	6,5	0,8	0,8
Elförbrukning	0,1	0,6	0,5
Total påverkan driftpåverkan per år (ton CO₂-ekv)	6,6	1,4	1,3

Samlad energiåtgång för byggnation och drift redovisas i figur 12. Energiförbrukning är redovisad som ton CO₂-ekvivalenter över 80 år.



Figur 12. Samlad energiförbrukning redovisad som ton CO₂-ekvivalenter redovisad över en 80-årsperiod.

Som redovisats i figur 12 är den totala klimatpåverkan lägst i det lokala alternativet, vilket speglas av poängfördelningen nedan. Nya anläggningar i det lokala alternativet förväntas medföra betydligt lägre energiförbrukning än befintliga anläggningar.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
10	5	6
I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra låga koldioxidutsläpp jämfört med övriga systemalternativ. Elen kommer från en fossilfri elmix, baserad på 100% förnybar energi	I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra högst koldioxidutsläpp av systemalternativen.	I bygg- och driftskedet förväntas systemalternativet medföra acceptabla koldioxidutsläpp.

6.5.2 Natur- och kulturmiljöpåverkan

Baserat på det underlag som varit tillgängligt så har det vid tidpunkten för denna analys endast varit möjligt att grovt beskriva alternativens sannolikhet för att påverka kända natur- och kulturvärden. För att värdera sannolikhet för att påverka okända natur- eller kulturvärden eller gå djupare in i detaljer om exakt placering och fler natur- eller kulturmiljövärden krävs det mer omfattande kartografiskt underlag och fältinventering. Påverkan på natur- och kulturvärdena blir framförallt i anläggningsskedet.

Lokalt alternativ

Systemalternativet kan påverka följande:

- Riksintresse naturvård

Överföringsledning väster om sjön

Systemalternativet kan påverka följande:

- Riksintresse friluftsliv
- Riksintresse naturvård
- Ev. påverkan på Natura 2000 för spillvattenledning i anslutning till Nohaga

Överföringsledning i sjön

Systemalternativet kan påverka följande:

- Riksintresse friluftsliv
- Riksintresse naturvård
- Riksintresse kulturmiljövård
- Ev. påverkan på Natura 2000 för spillvattenledning i anslutning till Nohaga

Det lokala alternativet bedöms påverka minst antal riksintressen, därefter kommer systemalternativet med överföringsledning väster om sjön. Överföringsledning i sjön påverkar flest riksintressen.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
5	4	3
Systemalternativet förväntas medföra begränsad fysisk påverkan på de områden där vattenverk, avloppsreningsverk eller överföringsledningar anläggs.	Systemalternativet förväntas till viss del medföra negativ fysisk påverkan några av de områden där avloppsreningsverk, vattenverk eller överföringsledningar anläggs.	Systemalternativet förväntas till viss del medföra negativ fysisk påverkan flera av de områden där avloppsreningsverk, vattenverk eller överföringsledningar anläggs.

6.5.3 Cirkularitet

Slammet i avloppsreningsverket i Sollebrunn transporteras idag till Nolhaga avloppsreningsverk för att tas omhand och utvinna biogas. Även i det lokala systemalternativet kommer slammet transporteras till Nolhaga för omhändertagande och biogasutvinning.

Biogasproduktionen bedöms bli något effektivare i överföringsledningsalternativen då inte slammet behöver transporteras i en lastbil.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
5	6	6
Systemalternativet medför en likartad situation som dagens dvs inga proaktiva möjligheter till produktion av biogas. Detta alternativ ger dock lite sämre verkningsgrad p.g.a. transporterna.	Systemalternativet medför en likartad situation som dagens dvs inga proaktiva möjligheter till produktion av biogas.	Systemalternativet medför en likartad situation som dagens dvs inga proaktiva möjligheter till produktion av biogas.

6.5.4 Recipientpåverkan

Lokala alternativet

Det renade vattnet från reningsverket i Sollebrunn leds ut i recipienten Mellbyån. Mellbyån rinner vidare till Anten och därefter till Mjörn. Mellbyåns status redovisas i tabell 4. Ett nytt avloppsreningsverk kommer rena spillvattnet bättre än dagens situation.

Tabell 4 Bedömning av Mellbyåns status enligt VISS (VISS.se, 2022).

Parameter	Bedömning
Ekologisk status	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god

Den måttliga ekologiska statusen beror på vandringshinder vilket leder till dåliga konnektiviteten i vattendraget. Vattenförekomsten har hög status för parametrar som visar på övergödning/näringsämnen, vilka är de ekologiska parametrar som kan vara påverkade av utsläpp från avloppsreningsverk (VISS.se, 2022).

Den kemiska statusen uppnår ej god status på grund av kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrids dock i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster (VISS.se, 2022).

Överföringsalternativen

Från Nollhaga reningsverk släpps vattnet till Mjörn. I dagsläget är Mjörn ingen vattentäkt, men arbete pågår för att eventuellt ta råvatten från Mjörn för att rena till dricksvatten i framtiden och därmed kan det bli aktuellt att inrätta ett vattenskyddsområde i Mjörn längre fram i tiden. Om råvatten kommer tas för dricksvattenproduktion så kommer sannolikt kraven på utsläpp blir striktare än vad de är idag och att recipienten därmed blir känsligare för utsläpp. Mjörns status redovisas i tabell 5.

Tabell 5 Bedömning av Mjörns status enligt VISS (VISS.se, 2022).

Parameter	Bedömning
Ekologisk status	Måttlig
Kemisk status	Uppnår ej god

Den måttliga ekologiska statusen beror på den dåliga konnektiviteten i vattendraget till följd av vandringshinder. Vattenförekomsten har hög status för parametrar som visar på övergödning/näringsämnen, vilka är de ekologiska parametrar som kan vara påverkade av utsläpp från avloppsreningsverk (VISS.se, 2022).

Den kemiska statusen uppnår ej god status på grund av antracen, tributyltenn föreningar (TBT), kvicksilver och PBDE. Gränsvärdena för PBDE och kvicksilver överskrids dock i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster (VISS.se, 2022).

Bräddningar har inte bedömts utgöra någon skillnad mellan alternativen, varför detta inte tas med i bedömningen.

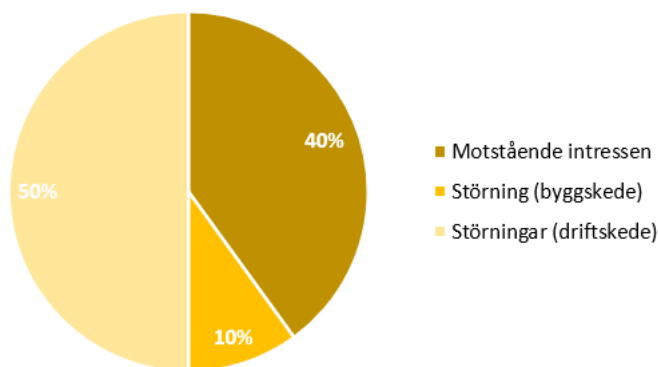
Det förväntas i princip samma recipientpåverkan som dagens situation för samtliga alternativ. Dock bedöms överföringsalternativen vara något bättre, då Mellbyån, som är en mycket mindre recipient, skulle avlastas från näringsämnen från reningsverket i Mellbyån. Detta resulterar i följande bedömning.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
5	6	6
Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet inte medför en försämring i jämförelse med dagens läge.	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet inte medför en försämring i jämförelse med dagens läge.	Avloppsreningsverkets lokalisering och utformning, samt recipientens status, innebär att systemalternativet inte medför en försämring i jämförelse med dagens läge.

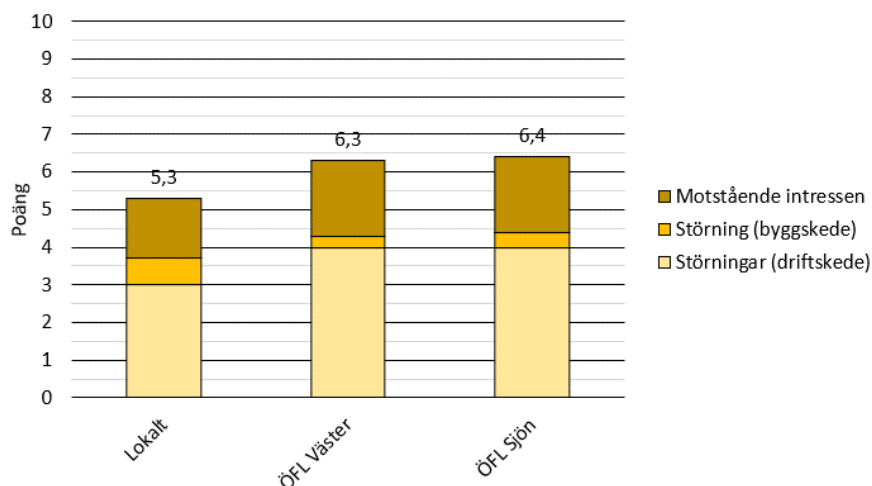
6.6 Social hållbarhet

Kriterierna för social hållbarhet är beskrivna i kap 5.6. Bakgrunden till poängsättning är beskriven mer detalj i avsnitt 5.6.1-5.6.3. Därefter har delkriterierna viktats för att värdera vad som är viktigast,

Delkriteriernas viktning illustreras i figur 13. Kriteriet störningar i driftskedet har värderats som mest relevant och viktats till 50%, medan motstående intressen har viktats till 40%. Störningar i byggskedet bedöms vara minst relevant för beslutet (10%) då påverkan i byggskedet uppstår under en begränsad tid. Resultatet av bedömningen av systemalternativen med avseende på deras sociala påverkan och viktning redovisas i figur 14.



Figur 13 Viktning mellan kriterierna för social hållbarhet. Störst viktning bedöms vara viktigast för analysen.



Figur 14 Viktad poängsumma för kriteriet social hållbarhet. Utfallet bygger på poäng i respektive delkriterium samt viktningen mellan kriterierna.

6.6.1 Motstående intressen

Lokalt alternativ

I det lokala alternativet kan jordbruksverksamhet i anslutning till en kompletterande grundvattentäkt påverkas om vattenskyddsområdet utökas eller om det blir hårdare restriktioner vid en ny prövning av vattenskyddsområdet.

Överföringsledning väster om sjön

Inga större motstående intressen har identifierats i överföringsledningsalternativen. Den intressekonflikt som kan uppstå berör Trafikverket då överföringsledningar kan komma att läggas i eller i närheten av Trafikverkets vägar.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
4	5	5
Systemalternativet bedöms kunna begränsa andra verksamheter och viktig samhällsutveckling.	Systemalternativet bedöms begränsa andra verksamheter och viktig samhällsutveckling i acceptabel omfattning.	Systemalternativet bedöms begränsa andra verksamheter och viktig samhällsutveckling i acceptabel omfattning.

6.6.2 Störningar byggskede

Överföringsalternativen förväntas ge större störningar under byggskedet jämfört med det lokala alternativet. De två överföringsalternativen förväntas ge likartade störningar i byggskedet. Sjöledningen förväntas dock ge något lägre störningar än ledningsalternativet väster om sjön, eftersom sjöledning inte stör lika många personer i byggskedet. Ledningsförläggningen av överföringsledningen väster om vägen passerar ett antal fastigheter och kan påverka dem i form av buller eller kortare perioder med lägre framkomlighet under byggtiden.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
7	3	4
Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför vissa mindre störningar för invånare och verksamheter	Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför vissa störningar för allmänheten	Systemalternativet medför byggnation av verk och ledningar i miljöer som medför vissa störningar för allmänheten

6.6.3 Störningar driftskede

Störningar i driftskedet kan bestå av lukt- och bullerstörningar från olika anläggningar. Även transporter till och från anläggningarna kan störa kringliggande fastigheter.

I det lokala alternativet bedöms vattenverket placeras på en plats där det inte påverkar närliggande bostäder. Avloppsreningsverkets kommande placering i Sollebrunn är inte utredd, men bedöms kunna placeras på lämpligt avstånd från bebyggelsen.

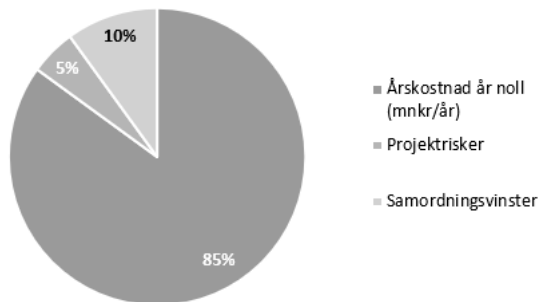
I överföringsledningsalternativen kommer antalet transporter till och från verken i Bjärke att upphöra, fransett tillsyn på reservoarer, pump- och tryckstegringsstationer. Transporterna omfattar idag personaltransporter, men även leveranser och slamtransporter från reningsverket i Sollebrunn.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
6	8	8
Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade i viss närhet till ett fåtal bostäder. Några boende förväntas därmed kunna störas av lukt, ljud eller ljus och trafik i acceptabel omfattning.	Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade relativt långt från bostäder. Få boende förväntas därmed störas av lukt, ljud eller ljus och trafik mm.	Systemalternativets verk och pumpstationer är lokaliserade relativt långt från bostäder. Få boende förväntas därmed störas av lukt, ljud eller ljus och trafik mm.

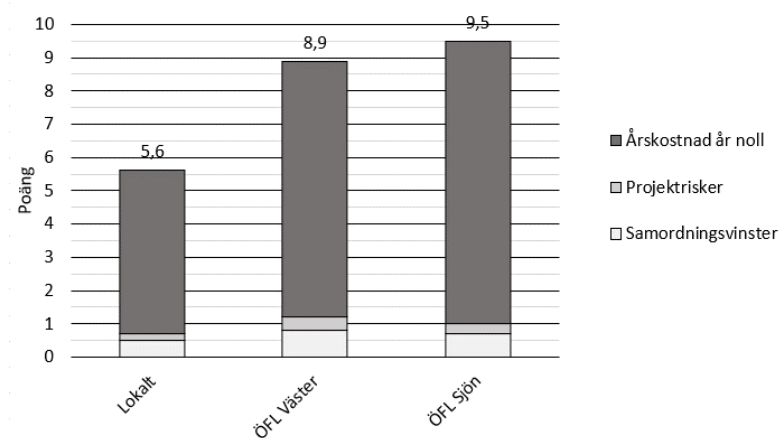
6.7 Ekonomi

Investeringsutgifter samt drift- och underhållskostnader har uppskattats för att beräkna den förväntade totalkostnaden över tid (80 år). Baserat på detta har en årskostnad räknats ut och används här som ett delkriterium. För de olika kostnaderna har minsta-, troligaste- och maxvärde bedömts. I huvudkriteriet ekonomi har även delkriterierna samordningsvinster och projektrisker bedömts. Bakgrunden till poängsättning är beskriven mer detalj i avsnitt 5.7 och i Bilaga 2.

Delkriteriernas viktning illustreras i figur 15. Årskostnad är noll har värderats som det mest relevanta delkriteriet. Årskostnaden har viktats till 85%, därefter kommer samordningsvinster (10%) samt projektrisker (5%).



Figur 15 Viktning mellan kriterierna för huvudkriteriet ekonomi. Störst viktning bedöms vara viktigast för analysen.



Figur 16. Viktad poängsumma för kriteriet ekonomi. Utfallet bygger på poäng i respektive delkriterium samt viktningen mellan kriterierna.

6.7.1 Årskostnad år noll

Delkriteriet beskriver den årskostnad som uppstår till följd av samtliga kostnader under 80 år. Årskostnad räknas ut med hjälp av annuitetsmetoden. Till grund för annuitetsmetoden ligger investeringskostnaden, drift- och underhållskostnaden per år, anläggningsdelars avskrivningstid samt en kalkylränta.

Årskostnad år noll har räknats fram med annuitetsmetoden, vilken är beskriven mer i kap 5.7.1.

Investeringskostnader

Grova uppskattningar av investeringskostnader har tagits fram för samtliga systemalternativ. Kostnaderna har uppskattats utifrån erfarenhet, omvärldsanalys och uppgifter från liknande entreprenader. En minsta, en maximal och en mest trolig kostnad har tagits fram för samtliga delar av investeringarna. Det är den mest troliga kostnaden som har använts i analysen. Ledningslängden har tagits fram genom GIS-analys där det mest lämpliga ledningsstråket mellan de olika punkterna har valts. GIS-analysen har gett en uppskattning på antal meter ledning uppdelat på de olika miljöer de anläggs i, se tabell 6.

Tabell 6 Uppskattade ledningslängder för de olika systemalternativen.

Ledningssträcka	Lokalt alternativ	Överförings- alternativ väster	Överförings- alternativ sjön
Landsbygd (PE)	5 150 m	18 900 m	10 100 m
Tätbebyggt område (PE)	-	4 900 m	3 400 m
Berg (PE)	-	1 000 m	1 000 m
Sjöledning (PE)	5 800 m	8 500 m	17 900 m

Ledningslängderna har därefter multiplicerats med den uppskattade kostnaden för de olika miljöerna: landsbygd, tätbebyggt område, berg samt sjöledning. I kostnaderna ingår material-, personal- och schaktkostnader. Utifrån tidigare erfarenheter uppskattades kostnaderna för de olika miljöerna, vilket redovisas i tabell 7.

Tabell 7 Uppskattade kostnader (min, trolig och max) för förläggning av ledningar i olika områden.

Ledningskostnad (kr/m)	Min	Trolig	Max
Landsbygd (PE)	3 000	4 000	6 000
Tätbebyggt område (PE)	5 000	6 000	10 000
Berg (PE)	6 000	7 000	8 000
Sjöledning (PE)	1 500	2 000	2 500

För analysen valdes sedan den "troliga" kostnaden, vilken multiplicerades med ledningslängden, se tabell 8.

Tabell 8 Uppskattade kostnader för förläggning av ledningar

Ledningssträcka (miljoner kr)	Lokalt alternativ	Överförings- alternativ väster	Överförings- alternativ sjön
Landsbygd (PE)	20,6 mnkr	75,6 mnkr	40,4 mnkr
Tätbebyggt område (PE)	0 kr	29,4 mnkr	20,4 mnkr
Berg (PE)	0 kr	7 mnkr	7 mnkr
Sjöledning (PE)	11,6 mnkr	17 mnkr	35,8 mnkr
Total kostnad ledningar	32,2 mnkr	129 mnkr	103,6 mnkr

Även för pumpstationer och tryckstegringsstationer uppskattades en minsta, en maximal och en trolig investeringskostnad, se tabell 9. På samma sätt uppskattades investeringskostnader för nya vattenverk, avloppsreningsverk samt del i ombyggnation eller anpassning av befintliga verk, se tabell 10.

En lågreservoar i Bjärke för överföringsledningsalternativen med en kapacitet på ca 300 m³ samt tillhörande UV-aggregat uppskattas till 3 miljoner kr. Lågreservoar med UV-aggregat för det lokala alternativet uppskattas till 1 miljon kr.

Tabell 9 Uppskattad minsta, trolig och maximal investeringskostnad för nybyggnation av pumpstation och tryckstegringsstation.

Investering (miljoner kr)	Minsta	Trolig	Maximal
Pumpstation	4	5	6
Tryckstegringsstation	1,5	2	2,5

Tabell 10 Uppskattad minsta, troliga och maximala investeringskostnad för nybyggnation av verk eller anslutning till befintliga verk.

Investering (miljoner kr)	Minsta	Trolig	Maximal
Nytt avloppsreningsverk	50	65	90
Befintligt avloppsreningsverk	1	2	3
Nytt vattenverk	35	45	60
Befintligt vattenverk	1	5	10

Den sammanlagda kostnadsuppskattningen för de olika systemalternativen redovisas i tabell 11.

Tabell 11 Sammanlagd uppskattad investeringskostnad för systemalternativen.

Trolig investeringskostnad (miljoner kr)	Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
Nytt avloppsreningsverk	65		
Del i nytt avloppsreningsverk		2	2
Nytt vattenverk	45		
Del i befintligt vattenverk		5	5
Överföringsledning	32	129	104
Lågreservoar	1	3	3
Pump-/Tryckstegsstationer	14	29	29
Summa investering	157	168	143

Investeringskostnaden blir högst för överföringsledningen väster om sjön och lägst för överföringsledningen i sjön, medan det lokala alternativet hamnar mellan de två andra alternativen.

Alternativens ekonomiska livslängd baseras på de avskrivningstider som gäller i Alingsås kommun för respektive anläggningsdel enligt nedan:

- Avloppsreningsverk 25 år
- Vattenverk 25 år
- Överföringsledningar 80 år
- Pump/tryckstegringsstationer 40 år
- Lågreservoar 70 år

Kalkylräntan är satt till 2% (anses vara ett rimligt antagande som beslutades under workshop 4). Detta ger en årskostnad per år som redovisas i tabell 12.

För mer detaljer i beräkning av annuitetskostnaden, se Bilaga 2.

Tabell 12 Årskostnaden är noll i mnkr/år

Årskostnad år noll (mnkr/år)		Lokalt alternativ	ÖFL Väster om sjön	ÖFL i sjön
Årskostnad investeringar	Nytt lokalt ARV	3,33		
	Nolhaga ARV		0,10	0,10
	Nytt lokalt VV	2,30		
	Färgens VV		0,26	0,26
	Överföringsledningar	0,81	3,25	2,61
	Lågreservoar	0,03	0,08	0,08
	Pump-/Tryckstegsstationer	0,51	1,06	1,06
Årskostnad drift	Pumpkostnad/Tryckstegring	0,003	0,05	0,05
	Drift VV	0,9	0,9	0,9
	Drift nytt lokalt ARV	1,7		
	Extra personal	0,6		
	Nolhaga ARV		0,9	0,9
Summa		10,2	6,6	6,0

Driftkostnad

Alternativens driftkostnader är sammanställda i tabell 13 och är uppskattade utifrån erfarenhet och statistik. De innefattar alternativens förväntade energi-, personal- och underhållskostnader. Kostnad för kemikalier har valts att uteslutas då de bedöms som relativt likvärdiga i de olika systemalternativen.

För att bedöma driftskostnaden i ett mindre och ett större avloppsreningsverk har siffror från VASS, Svenskt Vattens VA-StatistikSystem, använts. På avloppsreningsverk finns en tydlig skaleffekt där personalbehovet relativt anslutna personer är mindre vid stora verk (Svenskt vatten, 2021). Rådata från VASS (Svenskt vatten, 2021) har lett till en uppskattad kostnad per personekvivalenter (pe) på 690 kr/pe och år för det lokala alternativet med en reningskapacitet för 2 500 pe och 375 kr/pe och år för överföringsalternativets avloppsreningsverk som ska vara dimensionerat för 50 000 pe, se tabell 13.

Tabell 13 Årlig driftskostnad för avloppsreningsverk i olika storlekar baserad på Svenskt Vattens statistik, VASS (Svenskt vatten, 2021).

Storlek avloppsreningsverk	Driftkostnad per pe och år
Avloppsreningsverk för 2 500 pe	690 kr
Avloppsreningsverk för 50 000 pe	375 kr

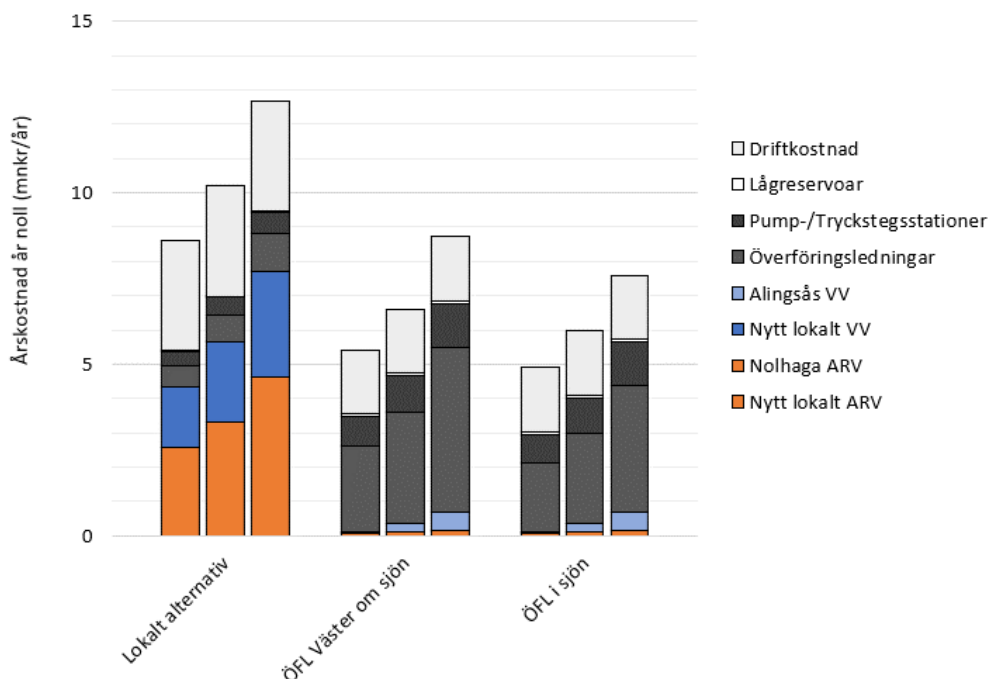
Enligt Svenskt Vattens *Resultatrapport för VASS vattenverk 2015* ökar driftskostnader för vattenverk proportionellt med verkets storlek. Det verkar alltså inte finnas några stordriftsfördelar. (Svenskt vatten, 2016) En driftkostnad på 4 kr/m³ sattes därför för samtliga systemalternativ. Samma mängd vatten beräknas krävas i alla systemalternativ.

Den totala driftkostnaden presenteras i tabell 14.

Tabell 14 Uppskattad driftskostnad för de tre olika systemalternativen (Mkr/år).

Driftkostnad (miljoner/år)	Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
Pumpkostnad/Tryckstegring	0,003	0,05	0,05
Drift vattenverk	0,9	0,9	0,9
Drift lokalt avloppsreningsverk	1,7		
Extra personal	0,6		
Drift stort avloppsreningsverk		0,9	0,9
Summa driftkostnad	3,2	1,9	1,9

Den totala årskostnaden år 0 för de olika systemalternativen presenteras i figur 17 där även de ingående kostnadsposternas bidrag framgår.



Figur 17 Årskostnad för de olika systemalternativen uttryckt som minst, trolig och maximal kostnad.

Baserat på de framräknade årskostnaderna har alternativen poängsatts enligt nedan där det billigaste alternativet fått 10 poäng och övriga alternativ fått poäng i relation till detta.

De uppskattade kostnaderna medför följande poängsättning.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
6	9	10
Systemalternativet kostar mest per poäng i årskostnad år noll	Systemalternativet kostar näst minst per poäng i årskostnad år noll	Systemalternativet kostar minst per poäng i årskostnad år noll

6.7.2 Projektrisker

De projektrisker som har identifierats i de olika systemalternativen redovisas nedan.

Lokalt alternativ

Riskerna med det lokala alternativet är dels att jordartsförhållandena är outredda och markförhållandena kan vara ofördelaktiga där det nya avloppsreningsverket planeras att lokaliseras. Detta kan kräva stabilitetshöjande åtgärder och fördyra anläggandet.

Det finns även en osäkerhet kring hur lång tid det kommer att ta för att få tillstånd om vattenverksamhet samt om det finns en tillräcklig uttagskapacitet i grundvattenmagasinen.

Överföringsledning väster om sjön

En osäkerhet gäller vid ledningsförläggningen av överföringsledningen intill vägen eftersom vägen är statlig och dialog med Trafikverket krävs. Det finns även risk att ledningen behöver korsa privata fastigheter, vilket kan försena eller fördyra projektet.

Överföringsledning i sjön

Ågarförhållandena samt lokalisering av befintliga ledningar i sjön Anten är outredda vilket kan leda till lång tidsåtgång och komplexa förhållanden när de sjöförlagda ledningarna ska läggas.

De identifierade projektriskerna medför följande poängsättning.

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
4	8	6
Systemalternativet innebär några identifierade risker som kan medföra stora konsekvenser för tidplan/och eller kostnader.	Systemalternativet innebär några få identifierade risker som kan medföra begränsade konsekvenser för tidplan/och eller kostnader.	Systemalternativet innebär identifierade risker som kan medföra acceptabla/normala konsekvenser för tidplan/och eller kostnader.

6.7.3 Samordningsvinster

För det lokala alternativet har inga samordningsvinster identifierats.

Vid byggnation av överföringsledningen kan samordningsvinster ses i att samtidigt anlägga en gång- och cykelbana utmed sträckan. Detta har diskuterats inom kommunen och bedöms vara positivt för samhällsutvecklingen dels på grund av ökad trafiksäkerhet för gående och cyklande men också för att möjliggöra ett mer hållbart resande. Det är dock oklart om och hur stor ekonomisk besparing detta skulle ge.

En överföringsledning kan ge möjlighet att ansluta fastigheter utmed vägen, men för att det ska vara fördelaktigt att ansluta dessa krävs det att det är ett större område med flera fastigheter eller att fastigheten ligger nära en pumpstation. Det kan alltså vara en samordningsvinst att ha en överföringsledning i närheten till bebyggelse, men behöver inte vara det beroende på hur många som kan anslutas per anslutningspunkt.

Detta leder till följande bedömning:

Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
5	8	7
Systemalternativet innebär inga identifierade samordningsvinster som kan vara till nytta för kommunen/boende eller befintliga verksamheter.	Systemalternativet innebär en viktig samordningsvinst som kan vara till god nytta för kommunen/boende eller befintliga verksamheter.	Systemalternativet innebär en viktig samordningsvinst som kan vara till god nytta för kommunen/boende eller befintliga verksamheter.

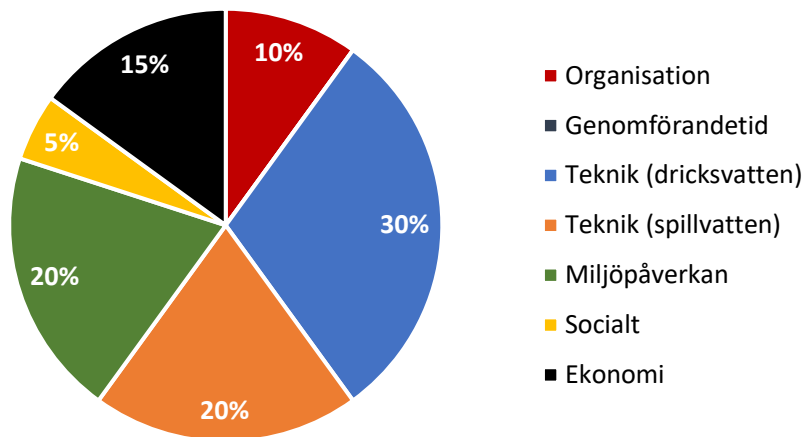
Sammantaget bedöms överföringsledningar i sjön och väster om sjön vara mer fördelaktigt än det lokala alternativet i det ekonomiska kriteriet, se figur 16. Detta gäller givet den viktning som gjorts för respektive delkriterium (se figur 15).

6.8 Viktning av huvudkriterier

Viktningen av delkriterierna och motiveringen till dem redovisas i kap 6.1-6.7. Nedan beskrivs motiven till viktningen av huvudkriterierna och viktningen presenteras i figur 18.

Huvudkriteriet "Teknik dricksvatten" har tilldelats högst vikt (30%), då det har ansetts vara det viktigaste kriteriet eftersom det innehåller viktiga aspekter för alternativens funktion och drift. Därefter följer "Teknik spillvatten" och "Miljöpåverkan" som båda får 20% av viktningen. Teknik spillvatten ges en hög viktning då även det kriteriet innehåller viktiga aspekter för alternativens funktion och drift. Miljöpåverkan ges också en hög viktning då minskad miljöpåverkan och hållbarhet är viktiga frågor för Alingsås kommun. Därefter kommer i fallande ordning ekonomi (15%) organisation (10%), socialt (5%) och sist genomförandetid som inte har så stor betydelse eftersom det finns

fungerande anläggningar i Bjärkeområdet och ingen tidsnöd för beslutet. Genomförandetiden har därför viktats till 0% och påverkar således inte resultaten.



Figur 18 Given viktning av analyserade huvudkriterier.

7. Resultatsammanställning

I tabell 15 presenteras en sammanfattning av alternativens poäng kopplat till de sju huvudkriterierna. Systemalternativen har olika för- och nackdelar vilket framgår då inget av alternativen presterar bäst på samtliga alternativ. Överföringsledningen i sjön presterar bäst på flest av kriterierna, men resultaten i tabell 15 är utan hänsyn till viktningen mellan huvudkritikerna.

Tabell 15 Samtliga systemalternativ och poängresultatet efter den viktade poängbedömningen för varje bedömningsgrund.

Bedömningsgrund	Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön
Organisation	7	10	10
Genomförandetid	10	9	10
Teknik (dricksvatten)	8	7	7
Teknik (spillvatten)	5	8	8
Miljöpåverkan	8	5	6
Social hållbarhet	5	6	6
Ekonomi	6	9	10

I tabell 16 presenteras poängen även för de ingående delkriterierna samt viktningen för delkriterierna och huvudkriterierna. De individuella delkriteriernas bidrag till den totala viktade poängen för ett alternativ är beroende av såväl delkriteriets vikt inom det specifika huvudkriteriet, samt huvudkriteriets vikt i relation till övriga huvudkriterier. I tabell 17 presenteras de fem delkriterier som har den högsta sammanlagda viktningen. Viktningen är subjektiv och syftar till att avspegla beslutsfattarnas syn på hur viktiga de ingående kriterierna är.

Även om dricksvatten värderas högst av huvudkriterierna, så har delkriterierna "Årskostnad är noll", "Reningsprocess avloppsreningsverk" samt "Klimatpåverkan" högre individuella vikter. Detta är en effekt av att huvudkriteriet Teknik-dricksvatten har fler delkriterier än övriga huvudkriterier och teknik-spillvatten samt miljö har relativt hög viktning.

Tabell 16 Sammanställning av bedömda poäng och viktningar för respektive systemalternativ och kriterium.

Bedömningsgrunder	Lokalt alternativ	Överföringsledning väster om sjön	Överföringsledning i sjön	Vikt %
Organisation	7	10	10	10%
Arbetsmiljö/Effektivitet	7	10	10	80%
Kompetens	8	10	10	20%
Genomförandetid	10	9	10	0%
Genomförandetid	10	9	10	100%
Teknik (dricksvatten)	8	7	7	30%
Föroreningsrisk och råvattenkvalitet	9	6	6	30%
Driftsäkerhet	9	7	7	30%
Råvatten i ett förändrat klimat	7	4	4	15%
Utbyggnadsmöjligheter	8	9	9	5%
Redundans	6	9	9	20%
Teknik (spillvatten)	5	8	8	20%
Reningsprocess ARV	5	7	7	50%
Driftsäkerhet och redundans	4	8	8	40%
Utbyggnadsmöjlighet	6	9	9	10%
Miljöpåverkan	8	5	6	20%
Klimatpåverkan	10	5	6	50%
Natur-/kulturmiljö	5	4	3	5%
Cirkularitet	5	6	6	20%
Recipientpåverkan	5	6	6	25%
Social hållbarhet	5	6	6	5%
Motstående intressen	4	5	5	40%
Störning (byggskede)	7	3	4	10%
Störningar (driftskede)	6	8	8	50%
Ekonomi	6	9	10	15%
Årskostnad år noll	6	9	10	85%
Projektrisker	4	8	6	5%
Samordningsvinster	5	8	7	10%
Viktad totalpoäng	6,7	7,3	7,5	

Tabell 17 De fem delkriterier som har högst sammantagen viktning.

Huvudkriterium	Delkriterium	Viktning
Ekonomi	Årskostnad år noll	12,75%
Miljöpåverkan	Klimatpåverkan	10%
Teknik (spillvatten)	Reningsprocess avloppsreningsverk	10%
Teknik (dricksvatten)	Föroreningsrisk och råvattenkvalitet	9%
	Driftsäkerhet	9%

I figur 19 redovisas den viktade poängsumman (utvärderingsresultatet) för systemalternativen i ett stapeldiagram. Resultaten visar att överföringsalternativen får högre poäng och därmed bedöms vara mer fördelaktiga än det lokala alternativet. Överföringsalternativet med ledningar i sjön är marginellt mer fördelaktigt än en sträckning utmed vägen väster om sjön.

Överföringsledningsalternativen förväntas förbättra för organisationen, då alternativen medför ett effektivare arbetssätt och bättre arbetsmiljö med färre anläggningar som ska underhållas samtidigt som färre resor kommer krävas.

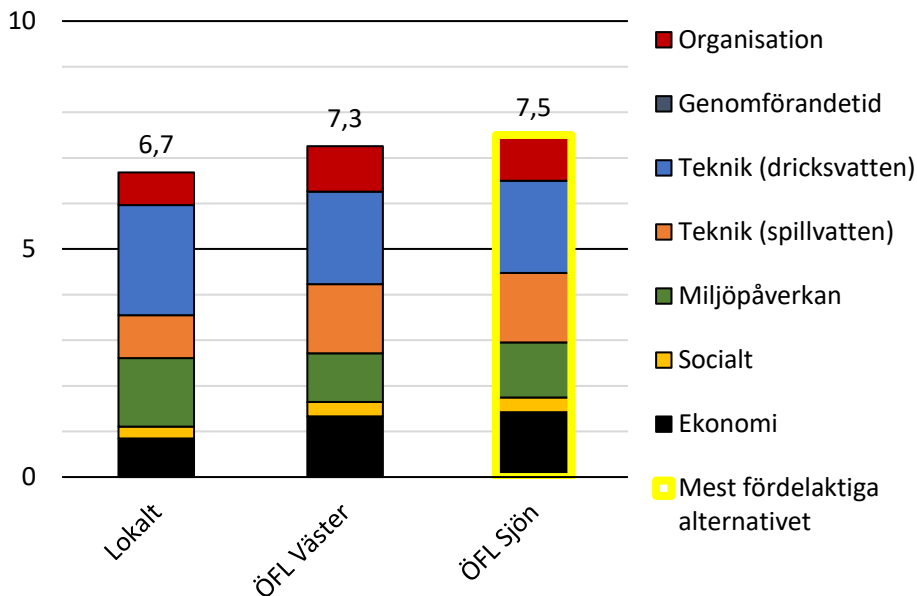
Överföringsalternativen medför även möjlighet att rena avloppsvattnet bättre, då avloppsvattnet kommer ledast till Alingsås största avloppsreningsverk, Nohaga. I Nohaga är reningsgraden högre och verket ska byggas ut för att klara en ökad belastning.

För huvudkriteriet miljöpåverkan presterar det lokala systemalternativet bäst. Detta beror till stor del på att klimatpåverkan blir lägre för det lokala alternativet än för överföringsledningarna, och klimatpåverkan har getts en stor viktning inom miljökriteriet. Det lokala alternativet får även högst poäng på teknik-dricksvatten, då ett grundvatten och täktens nya placering anses ha en lägre föroreningsrisk och vara något mer driftsäkert än ytvattentäkten som har fler processteg och högre föroreningsrisk. Detta förutsätter en annan placering av täkten än nuvarande täkt i Sollebrunn, då det finns en föroreningsproblematik i den.

Överföringsledningen i sjön bedöms vara det alternativ som ger lägst årskostnad (år noll) av systemalternativen. Detta beror till stor del på att det är mindre kostsamt att bygga överföringsledningar i sjön än på land.

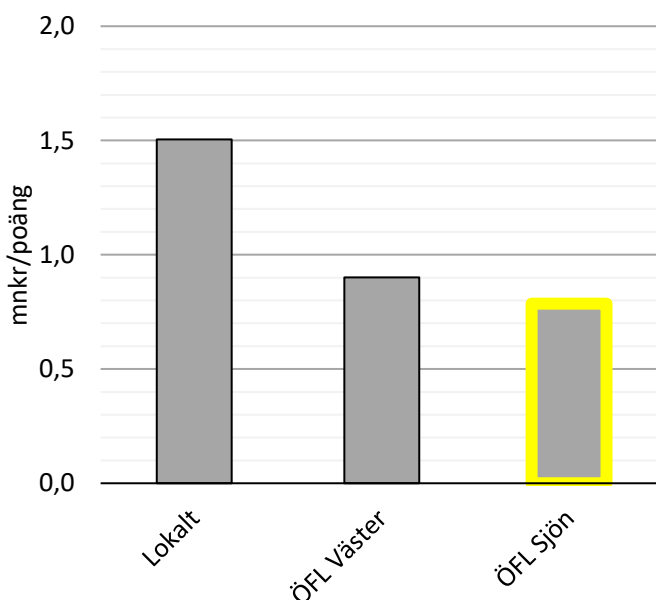
Resultaten i utvärderingen är baserade på det underlag och den information som var tillgänglig då alternativen bedömdes, dvs. poängsattes och viktningen genomfördes.

Då det är marginella skillnader mellan överföringsalternativen kan det vara rimligt att utföra fördjupade studier av dessa alternativ innan slutligt stråk väljs.



Figur 19 Systemalternativens sammantagna viktade poäng (skala 1-10 poäng) samt fördelningen mellan ingående huvudkriterier. Det mest fördelaktiga alternativet är markerat med gult.

För att beskriva hur kostnadseffektiva alternativet är har systemalternativens beräknade totalkostnad dividerats med deras bedömda totalpoäng. Resultatet illustrerat i figur 20 och visar att överföringsledning i sjön är det alternativ som har lägst kostnad per poäng och därmed kan uttryckas som marginellt mer kostnadseffektivt än överföringsledning väster om sjön.



Figur 20 Beräknad årskostnad (år noll) per poäng, samt rekommenderat systemalternativ markerat med gul ram runt stapeln.

8. Slutsatser

Tre systemalternativ har utvärderats för den framtida VA-försörjningen i Bjärke:

- Lokala renings- och dricksvattenverk i Bjärkeområdet
- Överföringsledning väster om sjön Anten från Bjärkeområdet till Alingsås
- Överföringsledning i sjön Anten från Bjärkeområdet till Alingsås

Utredningen har resulterat i följande slutsatser:

- ✓ Poängbedömningen av de olika systemalternativen ger överföringsledning i sjön högst poäng (7,5 av 10 möjliga poäng) följt av överföringsledning väster om sjön (7,3) och lokalt alternativ (6,7).
- ✓ Systemalternativet med en överföringsledning i sjön är marginellt mer fördelaktigt än en överföringsledning utmed vägen väster om sjön.
- ✓ Resultatet visar att även det lokala alternativet kan vara rimligt att genomföra, men det finns fler fördelar med överföringsalternativen.
- ✓ Resultatet visar även att överföringsledning i sjön är det alternativ som har lägst kostnad per poäng och även lägst årskostnad och därmed kan uttryckas som marginellt mer kostnadseffektivt än en överföringsledning väster om sjön.
- ✓ Systemalternativet överföringsledning i sjön är mest fördelaktigt när det kommer till det ekonomiska bedömningskriteriet då detta alternativ har lägst investeringskostnad.
- ✓ Överföringsalternativen är relativt likvärdiga och det bedöms vara rimligt att genomföra fördjupade studier för att jämföra för- och nackdelar med dessa alternativ.
- ✓ Det lokala alternativet är mest fördelaktigt när det gäller bedömningskriterierna teknik-dricksvatten samt miljöpåverkan.
- ✓ De båda systemalternativen med överföringsledning är mest fördelaktiga när det gäller bedömningskriterierna organisation, teknik-spillvatten och social hållbarhet.

9. Referenser

- Svenskt vatten. (2016). *Resultatrapport för VASS vattenverk 2015*.
- Svenskt vatten. (2021). *VASS Reningsverk- nyckeltal för år 2020*.
- Sweco. (2004). *Gräfsnäs vattentäkt- Vattenskyddsområde*.
- Sweco. (2016). *Färgensjöarna vattenskyddsområde, Tekniskt underlag*.
- Trafikverket. (2022). *Trafikverket.se*. Hämtat från
<https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/miljo---for-dig-i-branschen/minskad-klimatpaverkan/Klimatkalkyl/>
- VISS.se. (2022). Hämtat från VISS.se Mellbyån- mellan Åsjön och Anten:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA49135402>
- VISS.se. (2022). Hämtat från VISS.se Mjörn:
<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA92968406>