

Oppdragsgiver:	Sula kommune
Oppdragsnavn:	Nytt avløpsrenseanlegg for Sula og Ålesund - Renseanlegg
Oppdragsnummer:	624969-03
Utarbeidet av:	Bjørn Salte, Tejal Gholkar m. flere
Oppdragsleder:	Øystein Tranvåg
Tilgjengelighet:	Åpen

Kostnadsvurdering etablering av nytt renseanlegg på Sunde

Innhold

1	Bakgrunn.....	2
2	Overføring til Sunde.....	3
3	Kryssing E39 ved Sunde og FV61 ved Solavågseidet for overføringsledning	4
4	Etablering av veg og adkomst.....	5
5	Nytt renseanlegg på Sunde	5
5.1	Dimensjonerende belastning	5
5.1.1	Dimensjonerende vannmengder	5
5.1.2	Dimensjonerende stoffbelastning	6
5.2	Renseprosess.....	6
5.3	Personaldel	7
5.4	Arealbehov og fotavtrykk	7
6	Arkitektonisk utforming	8
6.1	Situasjonsplan.....	8
6.2	Visuelt	8
6.3	Illustrasjoner.....	9
7	Utslippsledning.....	11
8	Kostnadsvurdering	12
8.1	Forutsetninger for anleggskostnader	12
8.2	Usikkerhet i anleggskostnader	15

8.3	Forutsetninger for driftskostnader	16
8.4	Driftskostnader	17
8.5	Årskostnader.....	17

1 Bakgrunn

Sula kommune og Ålesund kommune planlegger å bygge et felles renseanlegg på Kvasnes i Sula kommune for å tilfredsstille kravene til sekundærrensing. Anlegget planlegges bygget for å behandle alt avløpsvann fra Sula kommune og sonene i indre del av Ålesund kommune. Anlegget dimensjoneres i forhold til prognoser for befolkningsøkning frem til 2050.

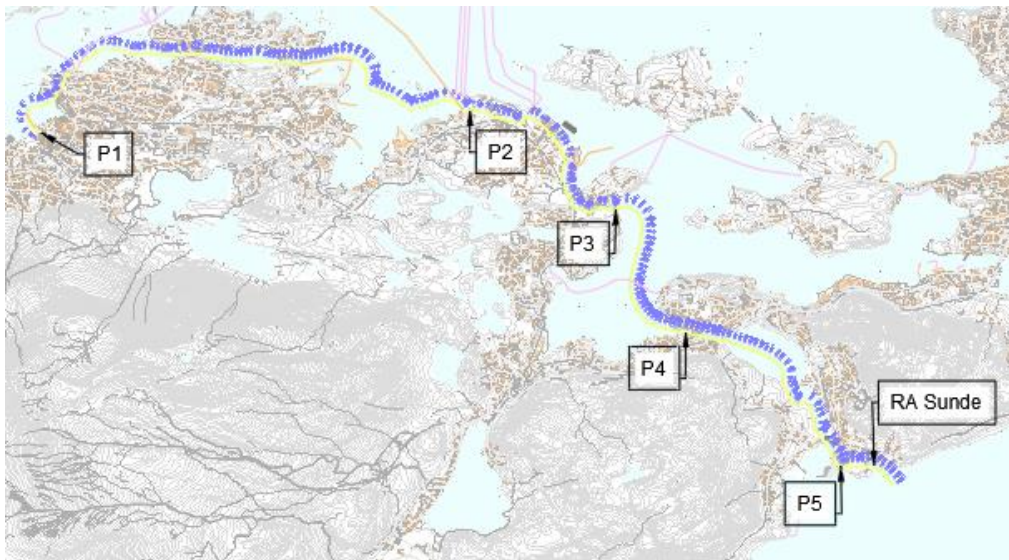
Som alternativ til et felles renseanlegg på Kvasnes ønsker Sula kommune en kostnadsvurdering for etablering av et eget renseanlegg lokalisert på Sunde. Eget renseanlegg på Sunde skal ta imot avløpsvann fra alle avløpssonene på Sula utenom sone Eikrem – overføring av Eikrem må utredes nærmere.

Lokalisering og arkitektonisk utforming av renseanlegg er basert på skisseprosjekt fra 2015 for renseanlegg på Sunde, hvor det er gjort tilpasninger med oppdaterte data og oppdaterte kostnadsberegninger etter dagens kroneverdi.

Notatet gir en grov samlet kostnadsoversikt for etablering av renseanlegg på Sunde – dette inkluderer kostnader for:

- Overføringsanlegg av avløpsvann til Sunde
- Krysning av overføringsledning ved E39 og FV61
- Infrastruktur veg
- Renseanlegg
- Utslippsledning

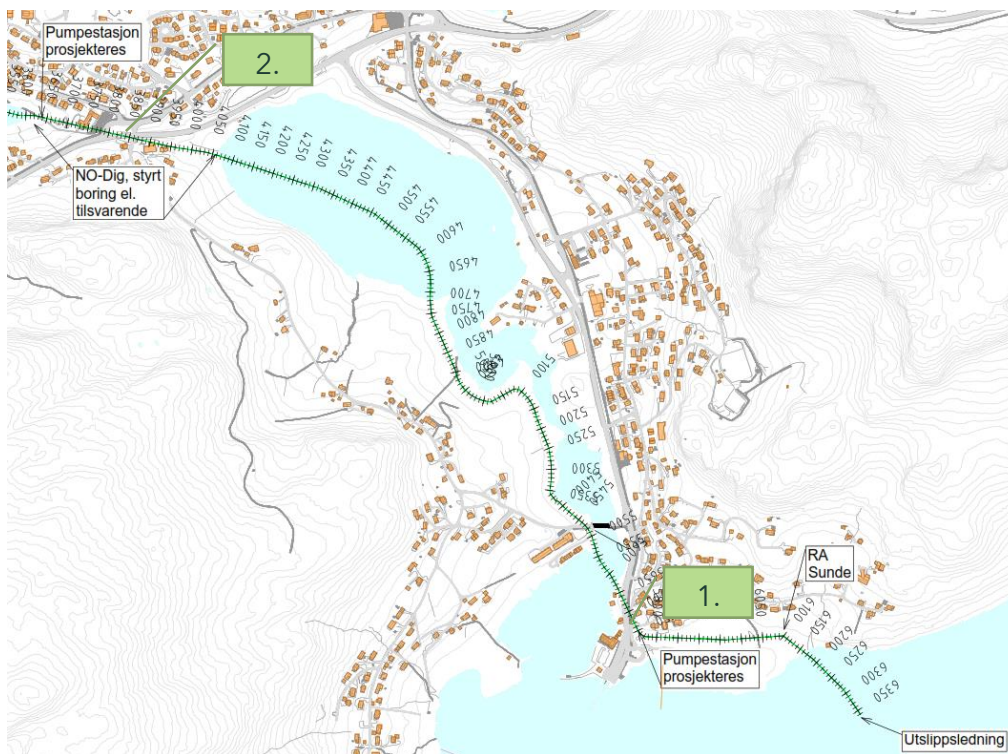
2 Overføring til Sunde



Figur: Utsnitt fra tegninger

Overføringssystemet baserer seg på en kombinasjon av traséene i skisseprosjekt for RA Sunde (2015) og forprosjektet Overføringsledninger til Kvasnes RA. Grensesnittet mellom traséene befinner seg nær P2, markert i utsnittet ovenfor. Traséen fra P1 til P2 samsvarer med trasévalget fra forprosjektet til Kvasnes RA, mens traséen fra P2 til RA Sunde baserer seg på skisseprosjektet fra 2015.

3 Kryssing E39 ved Sunde og FV61 ved Solavågseidet for overføringsledning



Figur: Utsnitt fra HB003

1: Kryssing av E39 vil foregå nær Solavågen ferjekai. Selv om trafikken er stor, gjør fartsgrensen og arealet det mulig å krysse E39 med grøft. Ledning i grøft er grunnlaget for kostnadsberegningen. Alternativt kan det vurderes gravefri løsning for kryssingen.

2: Kryssing av FV61 anbefales gjort ved gravefri løsning. Trafikkbelastningen er høy, og det er lite omkjøringsmuligheter. Metodikken avhenger av type masse boringen skal gjøres i.

4 Etablering av veg og adkomst

I skisseforslag fra 2015 var det lagt til grunn ca. 500 m med adkomstveg og g/s veg fra fergekai og østover forbi anlegget. Adkomstveg etableres nord for renseanlegg som gir en buffer mellom bebyggelse og renseanlegget. Se Figur 6-1. For oppdatert kostnader for adkomstveg er det lagt til grunn vegbredde på 4,5 m inkl. skulder, og bredde g/s veg på 3 m med grønt.

5 Nytt renseanlegg på Sunde

I skisseforslag for renseanlegg på Sunde fra 2015 ble det foreslått et fullverdig renseanlegg med kjemisk felling for å overholde primærrensekravet i forurensingsforskriften. Oppdatert renseanlegg på Sunde skal overholde kravene til sekundærrensing som, jf. forurensingsforskriftens kapittel 14, vil ha krav til fjerning av organisk materiale (målt som KOF/BOF). Det er ikke krav til fjerning av fosfor.

5.1 Dimensjonerende belastning

Renseanlegget på Sunde skal ta imot avløpsvann fra fem avløpssoner i Sula kommune. Anlegget dimensjoneres for vann- og stoffbelastning i 2050. I samråd med Sula kommune skal sone Eikrem utredes nærmere på et senere tidspunkt om eventuell overføring til et nytt renseanlegg. Overføring mellom rensedistrikt må forankres politisk. Dette gir en dimensjonerende belastning på 13 300 pe.

5.1.1 Dimensjonerende vannmengder

Dimensjonerende vannmengder gitt i Tabell 5-1 på neste side er oppdatert fra skisseprosjekt fra 2015 og er iht. dimensjoneringsgrunnlag for overføringsanlegg til Kvasnes RA¹⁾.

Tabell 5-1 Dimensjonerende vannmengder for Sunde RA

	Verdier tilrenning 2050	Forklaring
Q_{dim}	144 m ³ /h	Forholdstall ift. dimensjonerende vannføring til Kvasnes ¹⁾
$Q_{maksdim}$	396 m ³ /h	Fra dimensjoneringsgrunnlag for overføringsanlegg ¹⁾
Q_{max}	470 m ³ /h	Forholdstall ift. dimensjonerende vannføring til Kvasnes ¹⁾

¹⁾ «Notat Dimensjoneringsgrunnlag for overføringsanlegg - versjon 2» datert 11.8.2020, utarbeidet av Asplan Viak AS.

5.1.2 Dimensjonerende stoffbelastning

Dimensjonerende stoffbelastning gitt i tabell 6-2 er tilpasset vurderinger gitt i prosessnotat utarbeidet for Kvasnes RA¹⁾. For å beregne dimensjonerende stoffbelastning inkluderes tilførsel fra befolkning, septik og tilbakeført rejektivann fra slamavvanning. Det legges også til en reserve på 15 % i forhold til beregnet belastning pga. usikkerhet, samt mulighet til å håndtere ev. fremtidig utbygging som ikke er kjent i dag.

Tabell 5-2 Dimensjonerende stoffbelastning for Sunde RA.

	Kg BOF₅/d i 2050	Forklaring
Befolkning	678	714 kg BOF ₅ /d for 14 000 pe iht. Prosessnotat ¹⁾ . Reduseres med 5% til 678 for 13 300
Rejekt	128	20% av beregnet belastning for Kvasnes RA iht. Prosessnotat ¹⁾ .
Septik	154	30% av beregnet belastning for Kvasnes RA iht. Prosessnotat ¹⁾ .
Reserve	121	15% reserve
Totalt	1081	Dimensjonerende belastning

¹⁾ «Prosessnotat» datert 7.12.2020, utarbeidet av Asplan Viak AS.

5.2 Renseprosess

Det forutsettes her at renseprosessen for Sunde RA i utgangspunktet skal ha nesten tilsvarende prosesstrinn som renseanlegget som er under planlegging på Kvasneset.

Anlegget på Sunde planlegges med følgende hovedelementer:

- Innløpsrister
- Sand- og fettfang
- Bioreaktor / fastfilmprosess (MBBR)
- Sluttseparering med sedimentering

For å ta høyde for at det på et senere tidspunkt kan komme krav om å fjerne fosfor, forberedes anlegget for at det senere kan doseres fellingskemikalier for å fosforfjerning.

5.3 Personaldel

Personaldelen tenkes delt inn i driftsrom/spiserom, dame- og herregarderobe, gang, lager og verkstedet.

5.4 Arealbehov og fotavtrykk

Tabell 5-3 viser oversikt over samlet arealbehov og fotavtrykk for renseanlegg på Sunde.

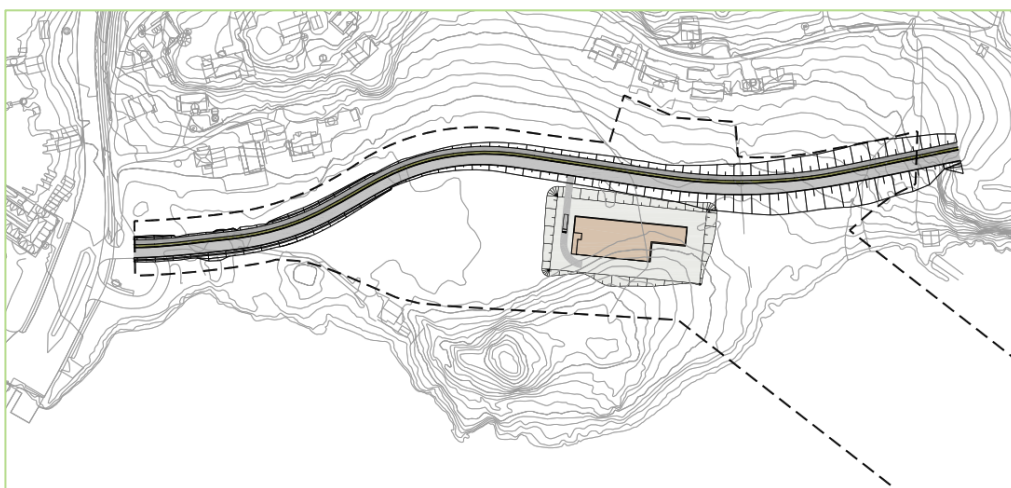
Tabell 5-3 Arealforhold og fotavtrykk for Sunde RA.

Kjellerplan	1 etasje	2 etasje
Pumpekjeller	Driftsrom/spiserom	Ventilasjonsrom
Sandfang 1	Garderobe (damer og herrer)	Avvanningsmaskinrom
Sandfang 2	Gang	
MBBR1	Lager/verksted	
MBBR1	El-tavlerom	
MBBR2	Trappegang	
MBBR2	Konteinerrom	
Sedimentering 1	Polymerrom	
Sedimentering 2	Prosesshallen	
Slamlager 1		
Slamlager 2		
Fortykker		
Totalt ca. 801 m²	Totalt ca. 1096 m²	Totalt ca. 207 m²

6 Arkitektonisk utforming

6.1 Situasjonsplan

Renseanlegget er plassert på samme sted som i skisseforslag fra 2015. Figuren ned viser plassering iht. adkomstveg og med revidert fotavtrykk.



Figur 6-1 Situasjonsplan Sunde renseanlegg

6.2 Visuelt

Et renseanlegg med denne kapasiteten vil ha et stort bygningsmessig volum, her i størrelsen ca 64 x 22 m totalt. Hele anlegget blir overbygget. Bygg for bassengdel og personaldel ser ut som et vanlig næringsbygg, mens porter ved slamutlasting etc. vil vise noe av aktiviteten ved slamkjøring. Denne siden bør vende bort fra naboer der det er mulig. Foran portene bør det være 18-20 m fri plass for manøvrering med kontainerbil. Her er det foreslått å legge utlasting ut mot sjøen, med gulv på kote 6. En haug framfor bygget har høyde på ca kote 15, og den vil skjule noe av bygget sett fra sjøsiden.

Mot bebyggelsen i skråningen innenfor anlegget lages et skråtak ned mot en vegg med normal høyde, ca 3m. Beboerne vil da se en relativt stor takflate, som kan gjøres mindre dominerende ved at den kles med grasdekke, Sedumtak eller tilsvarende.

6.3 Illustrasjoner

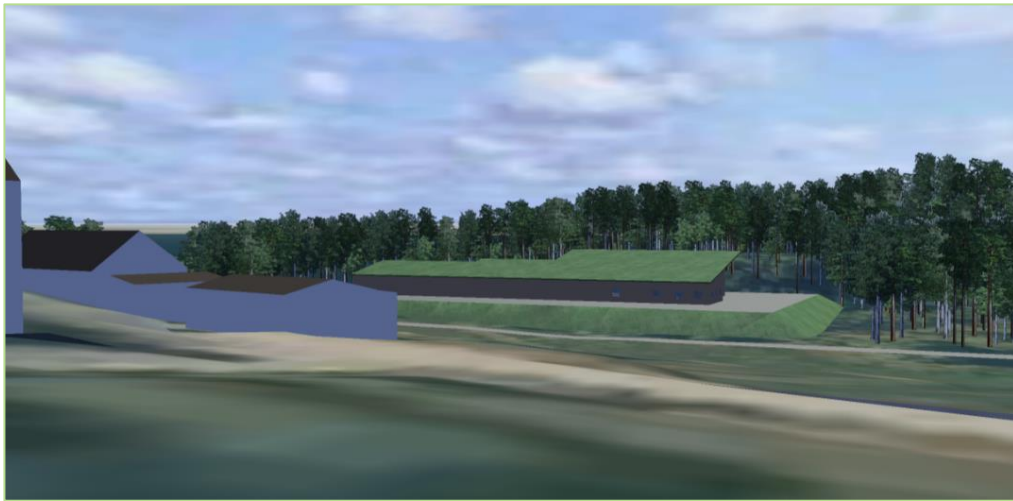
Figurer viser 3-D illustrasjoner og perspektiv fra forskjellige retninger.



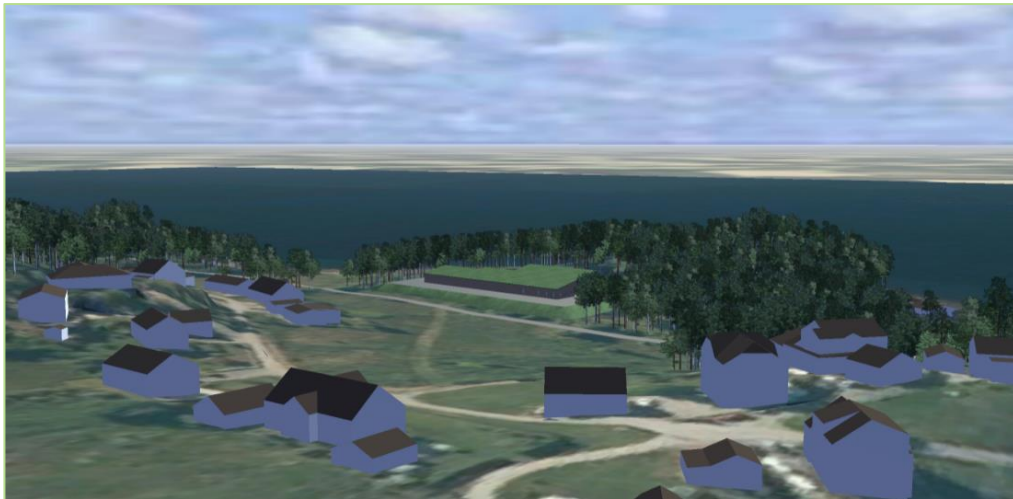
Figur 6-2 Fra nord-vest



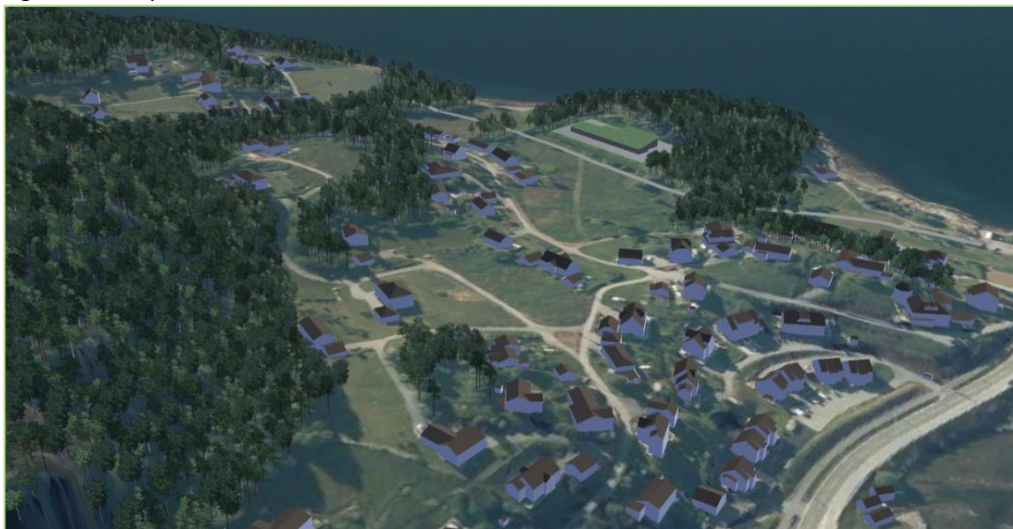
Figur 6-3 Fra Nord



Figur 6-4 Fra nord-vest



Figur 6-5 Perspektiv mot sør



Figur 6-6 Perspektiv mot sør-øst



Figur 6-7 Perspektiv mot nord



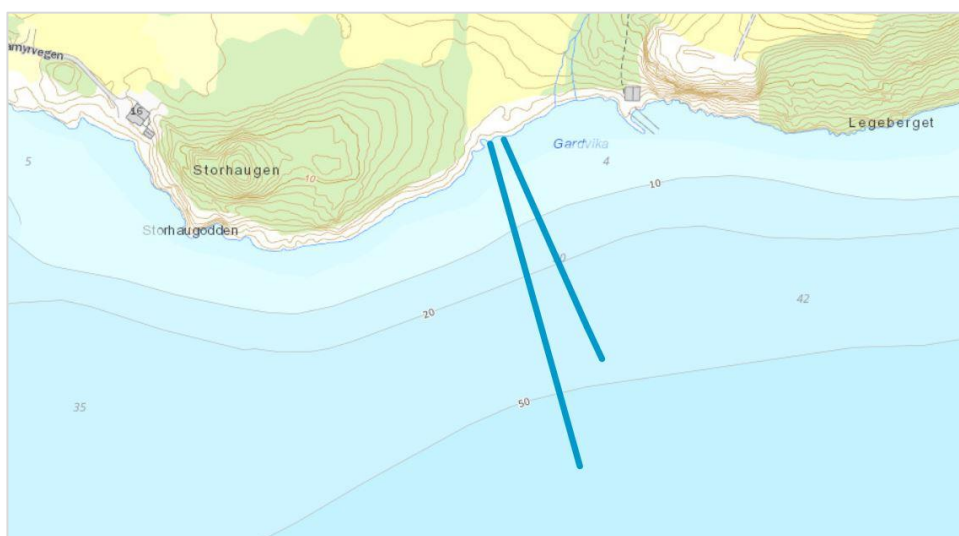
Figur 6-8 Perspektiv mot øst

7 Utslippsledning

Det legges her til grunn at det må etableres en utslippsledning til ca. 60 m dybde og en nødoverløpsledning til ca. 40 m dybde, med landtak i Gardvika. Dette gir ledninger med lengder på ca 250 og 150 m, som vist på figur nedenfor.

I en detaljeringsfase må bunntopografi og strømforhold vurderes for å finne det best egnede utslippsstedet. Dette gjøres i forbindelse med søknad om utslippstillatelse.

Det er i denne fasen ikke registrert interessekonflikter i sjøen som f.eks. fiskeriinteresser (fiske med aktive redskap), eksisterende infrastruktur (sjøkabler), vernesoner (naturmiljø) eller fredede områder (Kulturminner) som vil være til hinder for etablering av sjøledningene. Dette må undersøkes nærmere i en detaljfase, og vil verifiseres i forbindelse med søknad om tiltaket iht. Havne- og farvannsloven.



Figur 7-1 Illustrasjon av mulige utslipps- og nødoverløpsledning fra Sunde RA.

8 Kostnadsvurdering

8.1 Forutsetninger for anleggskostnader

For renseanlegget er det estimert kostnad for bygging av hele anlegget, inkludert bygg, VVS, elektro, maskin og grunnarbeider. Det er også tatt med kostnader for uteområder (vei, utvendig VA, landskap etc.). På Sunde er det forutsatt at anlegget skal bygges på fast fjell. Da det ikke er utført noen grunnundersøkelser, vil det ikke være mulig å anslå reelle kostnader for dette på nåværende tidspunkt.

Modellen for renseanlegg fra opprinnelig skisseprosjekt (2015) ble bearbeidet for å tilpasse nytt prosesstrinn. Modellen er ikke detaljert nok til å gi grunnlag for et detaljert estimat basert på elementmetoden. Det er hovedsakelig kun arkitekt som har modellert bygg mens plassbehov for øvrige fag er tatt fra erfaring fra andre anlegg. Prosess og maskin har samarbeidet med arkitekt/RIB på et overordnet nivå for å sikre plassbehovet til prosess-/maskinutstyr. Planløsning og plassbehov må ses nøyer på mtp. optimalisering og rasjonalitet dersom prosjektet blir aktuelt.

Kostnader for bygg, VVS og grunnarbeider er estimert med «top-down» tilnærming dvs. ved å bruke enhetspriser per kvadratmeter for et teknisk prosessbygg. Enhetspriser kommer fra erfaringstall fra tilsvarende anlegg. Kostnader for elektro er stipulert som 30% andel av maskinkostnader basert fra erfaring fra andre anlegg. Kostnader for vei er estimert med erfaringstall fra vår intern prisbanken. Kostnader for landskap er stipulert som 2% av anleggskostnader for renseanlegg basert på erfaring fra andre anlegg. Overføringsledninger inkl. landleddninger og sjøledninger er beregnet relativt detaljert med materialpriser for PE og lodd, samt erfaringspriser for legging, rigg, drift og andre merkostnader. Traseene er tegnet inn på forprosjektnivå.

Det er tatt med en % andel for felleskostnader dvs. Rigg og Drift for hver fag/entreprise basert på erfaring (se Tabell 8-1 på neste side).

Tabell 8-1 Investeringskostnader for Sunde RA

Kostnadselement		Kostnad eks mva
Entreprisekostnader inkl. rigg og drift		
VA - Overføring avløpsvann inkl. pumpestasjoner og utslippsledning		80 300 000
Etablering veg / adkomst		8 800 000
Utomhus		1 200 000
Bygg		29 300 000
Grunnarbeider på tomta		2 200 000
Elektro		4 900 000
Maskin		16 300 000
VVS		8 800 000
Entreprisekostnad - EK		151 800 000
Generelle kostnader		
Forprosjekt	1,0 %	1 518 000
Detaljprosjektering	7 %	10 626 000
Prosjektadministrasjon - PL, BL og SHA	10 %	15 180 000
Bikostnader, gebyrer	2 %	3 036 000
Sum generelle kostnader		28 842 000
Byggekostnad - ByK		180 642 000
Spesielle kostnader		
Kostnader omregulering		1 000 000
Tomtekostnader (grunnerverv, erstatninger, arkeologi)		1 500 000
Anleggsbidrag Mørenett		1 000 000
Inventar og utstyr		200 000
Finanskostnader		
Basiskonstnad - BaK		184 342 000
Forventet tillegg - reserve		
Uforutsett	20 %	36 868 400
Prosjektkostnad - PK (P50)		221 210 400
Usikkerhetsavsetning:		
Marked	10 %	22 121 040
Teknisk løsning og uforutsett	25 %	55 302 600
Kostnadsramme - KR (P85) pr 01.05.2021		298 634 040

8.2 Usikkerhet i anleggskostnader

En grov kvalitativ vurdering av usikkerhetsdrivere er presentert i Tabell 8-2 ned for å avdekke forhold som kan påvirke kostnader og framdrift i anleggsfasen. Dette gir et utgangspunkt for grundigere analyse i senere faser.

Tabell 8-2 Usikkerhetsdrivere i anleggsfasen, Sunde RA

Usikkerhetsdrivere	Merknader	Framdrift	Kostnader
Prosjektunderlag	Opplysning på sjøbunndata er på et grov nivå. Grunnforhold for landanlegg ikke vurdert i detalj.		x
Estimatusikkerhet	Renseanlegg: Estimat basert på erfaringstall, enhetspris per kv.m, % andel av bygg/maskin eller en blanding av disse. Anlegget er ikke detaljert nok på dette stadiet for å lage et anslag basert på elementmetoden. Pumpestasjoner: «ovenfra-og-ned» tilnærming grunnet prosjektelementets detaljeringsnivå i gjeldende fase. Erfaringstall ble brukt for pumpestasjoner pga. mangel av solid prosjektgrunnlag. Overføringsledninger: Estimering for sjøledninger og landleddning er mengdebasert med innhentet pris fra leverandører. Stor usikkerhet i grunnforhold ved gravfri kryssning FV61.		x
Teknisk løsning og uforutsett	Den største usikkerheten i kostnadene for landleddninger ligger ift. gravfri kryssning FV61 der utførelsesmetodikken og dermed kostnadene i store grad avhenger av type masser. Den største usikkerheten i kostnadene for sjøledningen ligger i kompleksiteten og gjennomføringen av selve prosjektet, råvarepriser (plast og betong), samt markedssituasjonen for entreprenørene. For renseanlegg er usikkerhet knyttet til ev. strengere krav for energi, miljø, arkitektonisk kvalitet, landskapstilpasning, luktbehandling m.m.	x	x
Kontraktsusikkerhet	Kontrakt: Valg av kontraktsstrategi m.m.	x	x
Organisasjon og prosjektledelse	Kvalitet på organisasjon og prosjektledelse, beslutningsevne m.m.	x	x
Aktorer og interessenter, grensesnitt mot offentlige myndigheter	Krav fra div. interessenter blant annet fylkeskommune, fiskeridirektoratet, statsforvalteren, planprosess i kommunen m.m.	x	x
Grunn og miljøforhold	Uklar grunnforhold både på land og sjø		x
Gjennomføringsevne hos entreprenører	Kompetanse og ressurser hos entreprenøren	x	x
Markedsusikkerhet	Kapasitet: Over eller underkapasitet i markedet ved kontraheringstidspunkt (entreprenører, rådgivere, intern bemanning).		
	Leverandørmarked: Produksjon –og leveringsevne hos leverandøren, spesielt sjøledninger	x	x
	Oljepris: Påvirker råvarepriser for PE ledninger. Grunnet usikkerhet i det global oljemarkedet, strengere miljøkrav osv.		x
	Valuta: påvirker importkostnader for maskin og prosessutstyr, kjemikaler, stål, ev. sjøledninger.		x
	Betong og stålpris: påvirker importkostnader for maskin og prosessutstyr, bygg m.m.		x

8.3 Forutsetninger for driftskostnader

Følgene forutsetninger er lagt til grunn for beregning av drifts- og vedlikeholdskostnader. Det er benyttet prosjektkostnad (P50) for å beregne vedlikeholdskostnad for hvert tiltak. For energi, slam produksjon og øvrige mengder for renseanlegget, er det benyttet Qmiddel for dimensjonerende år, som er midlere vannføring til renseanlegget. Qmiddel er foreløpig antatt som 20% Qmiddel for Kvasnes RA. For å beregne energikostnader for pumpestasjoner, er det benyttet teoretisk Qmiddel basert på antall PE knyttet til pumpestasjoner og spesifikk avløpsmengde 150 l/pe.d.

• El-energi, kjøp	1,0 kr/kWh
• Polymer	45 kr/kg
• Slamtransport/levering	1100 kr/m ³
• Ristgoods (vasket)	1100 kr/m ³
• Sand (vasket)	800 kr/m ³
• Kull	15 000 kr/tonn
• UV lamper	1200 kr/stk
• Vannmengde (middelvannmengde 2020)	1,6 mill. m ³ /år
• Avvannet slammengde v/23 % TS (4000·70/23)	1150 t/år
• Ristgodsmengde	80 m ³ /år
• Sandmengde	80 m ³ /år
• El-forbruk	0,38 GWh/år
• Antall årsverk	2
• Kostnad pr årsverk	800 000 kr/år
• Analysekostnader (eksternt)	300 000 kr/år
• Vedlikehold bygg	1 % av PK (P50)
• Vedlikehold tekniske fag	1,5 % av PK (P50)
• Vedlikehold sjø- og landleiding	2 % av PK (P50)
• Vedlikehold av pumpestasjoner	3 % av PK (P50)
• Vedlikehold av utslippsledning	2 % av PK (P50)

8.4 Driftskostnader

Tabell 8-3 Driftskostnader, Sunde RA ,Qmiddel, dimensjonerende år.

	Driftskostnad kr/år
Sunde RA	
Vedlikehold bygg	430 487
Vedlikehold maskin og prosess	719 516
Energi	378 222
Luktreduksjon	22 500
Slam/ristgods (transport/levering)	1 557 372
Kjemikalier	273 723
Personalkostnader	1 600 000
Diverse kostnader (analysekostnader etc.)	300 000
Driftskostnader overføringsnett	
Drift og vedlikehold sjø- og landleidninger	1 275 630
Drift og vedlikehold pumpestasjoner	461 929
Energikostnad pumpestasjoner	573 004
Driftskostnader utslippsledning	
Drift og vedlikehold utslippsledning	621 485
Sum (NOK), avrundet	8 215 000

8.5 Årskostnader

Kapitalkostnadene er beregnet med 20 års nedskrivningstid på elektro og maskinanleggene og 40 års nedskrivningstid på transportsystemet og bygg. Det er benyttet prosjektkostnad (P50) for hvert tiltak. Kalkulasjonsrenten som er benyttet er på 5 %, i samråd med Sula kommune. Denne er risikojustert og i henhold til gjeldende rundskriv fra Finansdepartementet R-109/14, Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Beregnede kapitalkostnader og årskostnader er vist i etterfølgende tabell. Årskostnader er angitt i dagens kroneverdi og ikke diskontert til start av anlegget levetid.

Tabell 8-4 Beregnet kapitalkostnader for hvert tiltak

Anlegg	Kostnad - avskrivningstid		Kapitalkostnad pr. år (avrundet)
	20 år	40 år	
VA - overføringsledninger (land og sjø, inkl. utslipp)		kr 94 855 748	kr 5 600 000
Pumpestasjoner for overføringsanlegg		kr 23 096 459	kr 1 400 000
Bygg (renseanlegg inkl. grunnarbeider, utomhus og veg)		kr 60 962 292	kr 3 600 000
Elektro , Maskin og VVS (renseanlegg)	kr 44 181 822		kr 3 600 000
Alle			kr 14 200 000

Tabell 8-5 Årskostnader Sunde RA

Element	Årskostnad
Kapitalkostnader	kr 14 200 000
Driftskostnader	kr 8 215 000
Sum	kr 22 415 000

VEDLEGG:

Tegninger trase overføringsledning

- HB001
- HB002
- HB003

04	14.05.21	Korrigert etter mindre kommentarer fra Sula k.	TG	TG
03	10.05.21	Korrigert etter komment, inkl. driftskostnader og årskostnader	BG/TG/RAO	ØT
02	30.04.21	Leveranse	BS/TG/BB m flere	ØT
01	23.04.21	Nytt dokument	TG	BS
VERSJON	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KS