

Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund

Rapport forprosjekt



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Ålesund kommune
Tittel på rapport:	Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund
Oppdragsnavn:	Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund
Oppdragsnummer:	624969-01
Utarbeidet av:	Per Helge Tomren
Oppdragsleder:	Per Helge Tomren
Tilgjengelighet:	Åpen

02	2021-05-20	Diverse justeringer	PHT	ØT
01	30. apr. 2021	Rapport	PHT	ØT
Ver	Dato	Beskrivelse	Utarb. av	KS

Forord

Asplan Viak har vært engasjert av Ålesund og Sula kommuner for å utarbeide forprosjekt for nytt renseanlegg på Kvasnes i Sula kommune og overføringsanlegg fram til nytt renseanlegg. Arbeidet med forprosjektet har foregått i perioden januar 2020 til april 2021.

Hos Ålesund og Sula kommuner har arbeidet vært gjennomført av en prosjektgruppe bestående av følgende personer:

- Elin Nerem, Ålesund kommune
- Karsten Almås, Ålesund kommune
- David Chris Mertsching, Ålesund kommune
- Bjørghild Lervik, Ålesund kommune
- Joakim Sletta, Sula kommune
- Fritz Østrem, Sula kommune

Prosjekteringsgruppen har bestått av følgende aktører:

- Asplan Viak AS
 - Prosjekteringsgruppeledelse
 - Byggeteknikk
 - Maskin/prosess
 - Elektro
 - VVS
 - VA-teknikk

I tillegg har følgende vært involvert i prosjektet:

- Rådgivende Biologer AS
 - Beregninger av utslipp
 - Strømningsanalyser

Per Helge Tomren
Oppdragsleder

Øystein Tranvåg
Kvalitetssikrer

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
2. Grunnlag – felles forutsetninger	6
2.1. Tegninger	7
3. RA3 Larsgården	9
3.1. Direkte overføring fra RA3 Larsgården til RA5 Breivika	10
3.2. Fra pumpestasjonen PA306 Nørvasundet (ved NMK), og videre gjennom Nørvasundet til RA5 Breivika, via PA304 Larsgårdsneset.	13
3.3. Kostnader for overføring RA3 – RA5	16
3.4. Anbefaling av løsning for overføring fra RA3 til RA5	17
4. RA5 Breivika	18
4.1. Pumpestasjon	18
4.2. Ledningsanlegg	18
5. RA4 Åse	26
5.1. Pumpestasjon	26
5.2. Ledningsanlegg	29
6. RA1 Langevåg	35
6.1. Pumpestasjon i Langevåg	35
6.2. Ledningsanlegg	36
7. RA2 Djupvika	41
7.1. Pumpestasjon	41
7.2. Ledningsanlegg	42
8. Sone 5 Sula som går til RA Kvasnes via Sunde	45
8.1. Pumpestasjon	45
8.2. Ledningsanlegg	45
9. Sone 6 Ålesund som går til RA Kvasnes via Flisnes	48
9.1. Ledningsanlegg	49
10. Tørla – Kvasnes RA	52

10.1. Ventilkum med plugginnmating	52
10.2. Ledningsanlegg	53
 11. Kostnader	 58
11.1. Grunnlag for kostnadsberegningene	58
11.2. Prisstigning	58
11.3. Investeringskostnader	60
11.4. Kapitalkostnader	60
11.5. Driftskostnader	61
11.6. Årskostnad	62
 12. Gjennomføring, framdrift	 63
12.1. Søknader til offentlige etater, instanser m.m.	63
12.2. Uavhengig kontroll	63
12.3. Entrepriser – anskaffelsesstrategi	63
12.4. Anskaffelse	64
12.5. Framdriftsplan	65

1. Innledning

Sula og Ålesund kommune startet i 2016 samarbeidet om å utrede et felles avløpsrenseanlegg. Dette med bakgrunn i at begge kommunene har flere til dels eldre avløpsrenseanlegg som ikke tilfredsstiller gitte rensekraft til primærrensing, og uttalelser fra offentlige myndigheter tilsier at det ikke lenger vil bli gitt dispensasjon for sekundærrensekraft i de områdene som omfattes av dette. Etter endt skisseprosjekt hvor en så på mulighetene for å etablere et nytt felles avløpsrenseanlegg på Kvasnes i Sula kommune, vedtok Sula og Ålesund kommune i 2018 å gå videre med forprosjekt for etablering av et sekundærrenseanlegg i fjell der.

De anleggene som planlegges overført til det nye anlegget har alle mekanisk rensing som skal tilfredsstille kravet til primærrensing. Eksisterende anlegg som planlegges overført til nytt anlegg på Kvasnes er;

Sula kommune

- RA1 Langevåg
- RA2 Djupvika
- U4 Sunde

Ålesund kommune

- RA3 Larsgården
- RA4 Åse
- RA5 Breivika
- RA6 Flisnes

Da RA3 Larsgården og RA5 Breivika i Ålesund må utbedres snarlig, vil RA3 Larsgården bli ført til RA5 Breivika før nytt anlegg på Kvasnes er ferdigstilt.

Et nytt felles anlegg skal gi renere fjorder og en lovlig, bærekraftig og fremtidsrettet løsning for innbyggerne i Sula og Ålesund.

Denne rapporten er forprosjekt for transportsystemet mot Kvasnes RA. Forprosjektet er utarbeidet i samarbeid med Sula kommune og Ålesund kommune.

2. Grunnlag – felles forutsetninger

I arbeidet med forprosjektet er det utarbeidet notat for dimensjonering av transportsystemet og renseanlegget på Kvasnes. De enkelte anleggene dimensjoneres for vannmengdene som er anbefalt i notat «Dimensjoneringsgrunnlag overføringsanlegg», se Tabell 1 som er hentet fra dette notatet.

Tabell 1: Dimensjonerende vannføringer for videreføring

	Dimensjonerende pe	Q _{maksdim} [l/s]	Q _{maksdim} [m ³ /h]
Sone 3 Ålesund (til RA3)	6 000	50	180
Sone 4 Ålesund (til RA4)	25 500	230	828
Sone 5 Ålesund (til RA5)	9 500	100	360
Sone 6 Ålesund (til RA6)	14 000	100	360
Sum sone 3 - 6 Ålesund	55 000	480	1 728
Sone 1 Sula (til RA1 Langevåg)	7 300	45	162
Sone 2/3 Sula (til RA2 Djupvika)	3 500	30	108
Sone 4 Sula (til Sunde)	1 200	10	36
Sone 5 Sula (til Sunde)	1 300	25	90
Sone Eikrem, Sula	700	10	36
Sum soner Sula	14 000	110	432
Sum alle soner Ålesund/Sula	69 000	600	2 160

For alle stasjonene som pumper ut på sjøledninger, legges det opp til at det skal bygges fordrøyningsvolum av en størrelse som muliggjør utskifting av vannvolumet på den lengste strekningen med betydelig «motbakke». Det bør programmeres regelmessig spylesekvens på ca. en gang per døgn, under spylingene bør en oppnå skjærspenning på 3 - 4 N/m².

Det legges opp til at en skal kunne oppnå så stor hastighet at en kan transportere luft ut av ledningene, dette kombineres med separasjonsenhet for å fjerne luft før vannet går ut i sjøledningene. Enheten bygges inne i de plassbygde stasjonene, i prefabrikkerte stasjoner kan denne enheten eventuelt bygges utenfor selve pumpestasjonen. Med en slik løsning kan en benytte vektbelastning tilsvarende ca. 25 % luftfylling på strekninger der ledningene ikke utsettes for strøm og bølgekrefter.

Det bygges mulighet for innsetting av renseplugg ved alle pumpestasjonene. Disse bygges med god kvalitet, det vurderes om en skal montere aktuatorer på ventilene. Pluggmonteringsenheten bygges inne i

de plassbygde stasjonene, i prefabrikkerte stasjoner kan denne enheten eventuelt bygges utenfor selve pumpestasjonen.

I alle beregningene, og i den hydrauliske dimensjonering av komponenter i dette forprosjektet, er det benyttet ruhet $k = 0,6$ på ledningene. Ved regelmessig rensing av ledningene med plugg, er det sannsynlig at ruheten vil ligge mellom 0,3 og 0,6.

I beregningene er det forutsatt benyttet SDR 17. Sjøledninger i dette området vil ha en dimensjonerende temperatur på 10 °C. Det medfører at ledninga får økt MRS (dimensjonerende spenning uten reduksjon for sikkerhetsfaktor) fra 10 MPa (verdi ved 20 °C) til ca. 11,2 MPa. Det betyr at en med sikkerhetsfaktor på 1,6 (som er det de fleste i kommuner i Norge benytter), kan ha kontinuerlig trykk i ei SDR 17 ledning på ca. 89 m Vs. I et pumpesystem som en har i dette prosjektet, vil trykket i store perioder være lavt, ledning med SDR 17 her dermed stor sikkerhet. Levetida for ei ledning med SDR 17 blir så lang at et brudd som kommer en gang i framtida vil være forårsaka av nedbrytning av materialet (antioksidantene er forbrukt så mye at ledninga mister styrken). Dette vil kunne skje etter 150 – 300 år.

Om ei ledning med SDR 17 utsettes for trykkstøt, vil den kunne ta store trykk og den kan motstå fullt vakuum. Med ovalitetsfaktor på 0,65 kombinert med sikkerhetsfaktor på 1,25 (gir samla sikkerhetsfaktor på ca. 1,92) kan SDR 17 ledning motstå et kortvarig undertrykk (som en har ved trykkstøt) på ca. 30 m Vs.

På hver ledningsstrekning i sjøen gjøres det en vurdering av om en skal legge en eller to ledninger i parallell, eller eventuelle andre tiltak med hensyn på sikkerhet.

2.1. Tegninger

BC201	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan RA4 Utomhus
BC211	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan Borgundfjordvegen VK Utomhus
BC301	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan Tørla VK Utomhus
BF201	Fasader RA4
BF211	Fasader Borgundfjordvegen VK
BF301	Fasader Tørla VK
HB001	Overføringsledninger Ålesund og Sula Oversiktstegning
HC101	Sula overføringsledning Plan og profilttegning Langevåg til Djupvika PEL 0 3750
HC102	Sula overføringsledning Plan og profilttegning Langevåg mot Tørla

HC103	Sula overføringsledning Plan og profiltegning Djupvika til Tørla ventilkum
HC104	Sula overføringsledning Plan og profiltegning PS Sunde til landtak Kvasnes
HC201	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA3 Larsgården til RA5 Breivika
HC202	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA5 Breivika til VK Borgundfjordvegen
HC203	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til RA4 PS
HC204	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til VK Tørla
HC205	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA4 PS Åsestranda til VK Tørla
HC206	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning PS Hamnevika til Kvasnes landtak
HC301	Felles overføringsledning Plan og profiltegning Ventilkum Tørla til PS Vegsundstranda
HC302	Felles overføringsledning Plan og profiltegning PS Vegsundstranda til Kvasnes RA
HC303	Felles overføringsledning Plan og profiltegning Utslippsledning
HK-01-201	Avløpspumpestasjon Plan 01 RA4 Maskin og prosess
HK211	Kumtegning Borgundfjordvegen ventilkum Maskin og prosess
HK301	Kumtegning Tørla ventilkum Maskin og prosess
HK-U1-201	Avløpspumpestasjon Plan u.etg. RA4 Maskin og prosess
HS001	Overføringsledninger Kvasnes innløpstunnel Grøftetverrsnitt

3. RA3 Larsgården

RA3 ligger på nordsida av Larsgården, rett øst for Nørve sekundærstasjon.

Flere alternativer for overføring av RA3 mot Kvasnes er vurdert i en innledende fase. Transport fra pumpestasjonen ved NMK og rett sørover over Klokkarsundet ble sett på, men dette alternativet ble vurdert som meget vanskelig å få gjennomført fordi det ville medføre store konflikter med både natur- og lokalmiljøet. Det ble derfor bestemt at videre arbeid skulle forutsette at avløpet fra RA3 ble transportert til RA5 i Breivika.

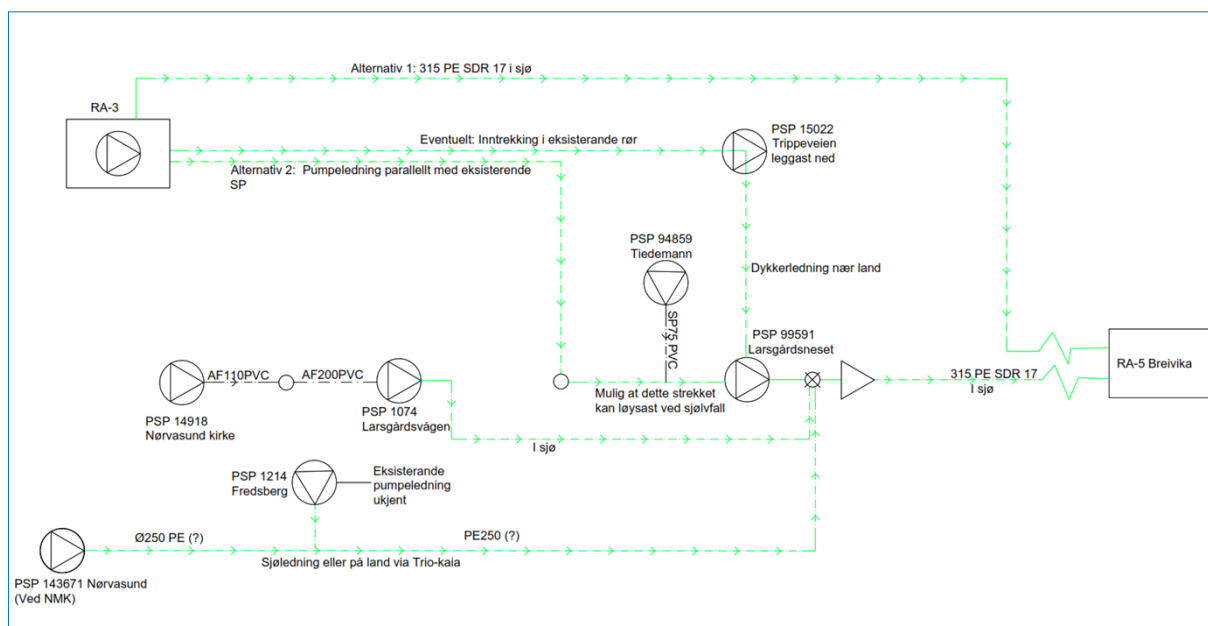
Følgende to alternativer er vurdert for overføring av avløpet som i dag kommer til RA3 til RA5:

1. Direkte overføring fra RA3 Larsgården til RA5 Breivika.
2. Fra pumpestasjonen PA306 Nørvasundet (ved NMK), og videre gjennom Nørvasundet til RA5 Breivika, via PA304 Larsgårdsneset.

Ved beregning av pumpekostnader er følgende antatt:

- Avløp som pumpes over til RA3 utgjør 90 % av den totale avløpsmengda som kommer til RA3.
- Midlere løftehøyde til pumpene som pumper mot RA3 antas til 40 m.
- Midlere virkningsgrad for pumpeaggregatene på 35 %.
- Analyseperiode på 40 år.
- Rente på 4 % pro anno.
- Energikostnad på 1 kr/kWh.

I Figur 1 er vist mulige løsninger for overføringssystem mot RA5.



Figur 1: Flytskjema over aktuelle løsninger

3.1. Direkte overføring fra RA3 Larsgården til RA5 Breivika

I dette alternativet kan eksisterende pumpestasjoner og ledninger benyttes. Det må legges ny pumpeledning fra RA3 og bort til RA5.

Om en setter energikostnadene for transport fra RA3 til RA5 lik for begge alternativene, blir det følgende elementer som må vurderes

- ledning fra RA3 til RA5
- ny pumpestasjon ved RA3

3.1.1. Pumpestasjoner

Det bygges plasstøpt stasjon med tørroppstilte pumper. Byggekostnad for stasjonen anslås til 8 mill. kroner.

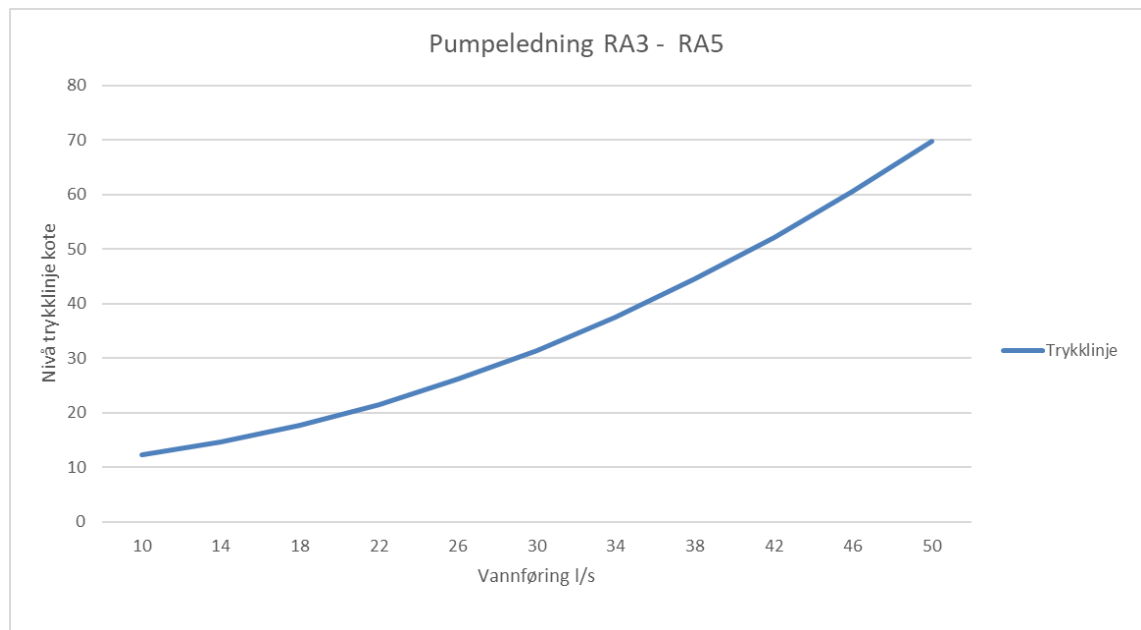
3.1.2. Ledningsanlegg

Pumpeledninga mellom RA3 og RA5 blir ca. 5,7 km, og det antas at geodetisk løftehøyde blir ca. 5 m. Dimensjonerende vannføring $Q_{dim} = 50$ l/s.

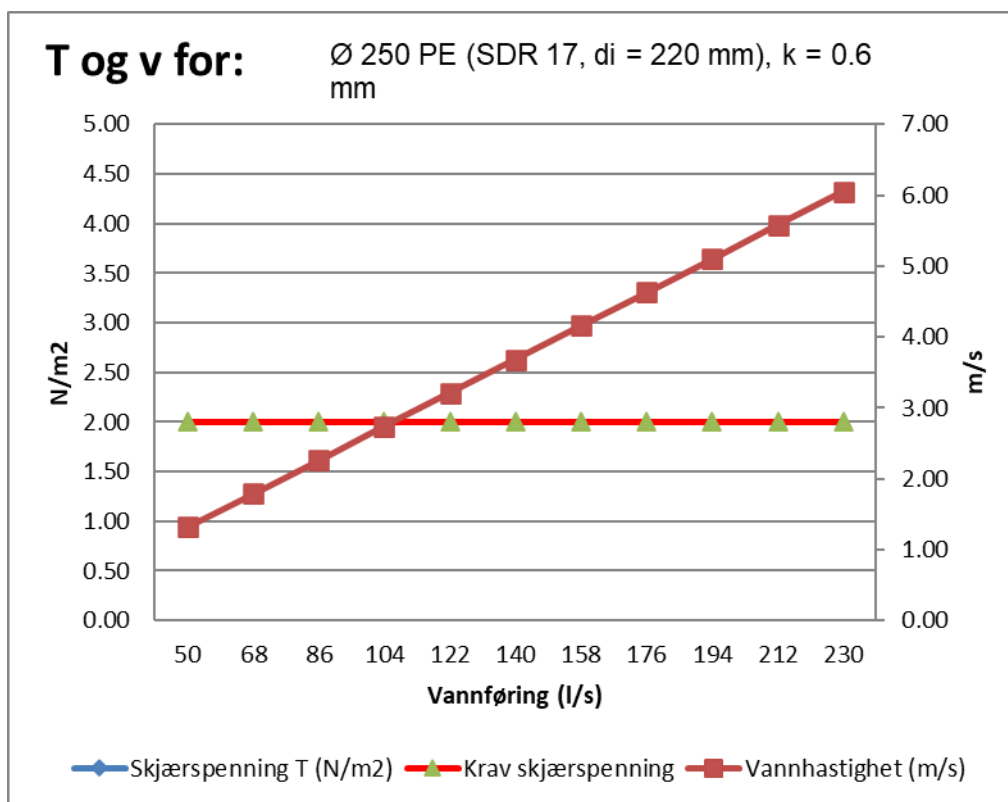


Figur 2: Ledningstrasé mellom RA3 og RA5

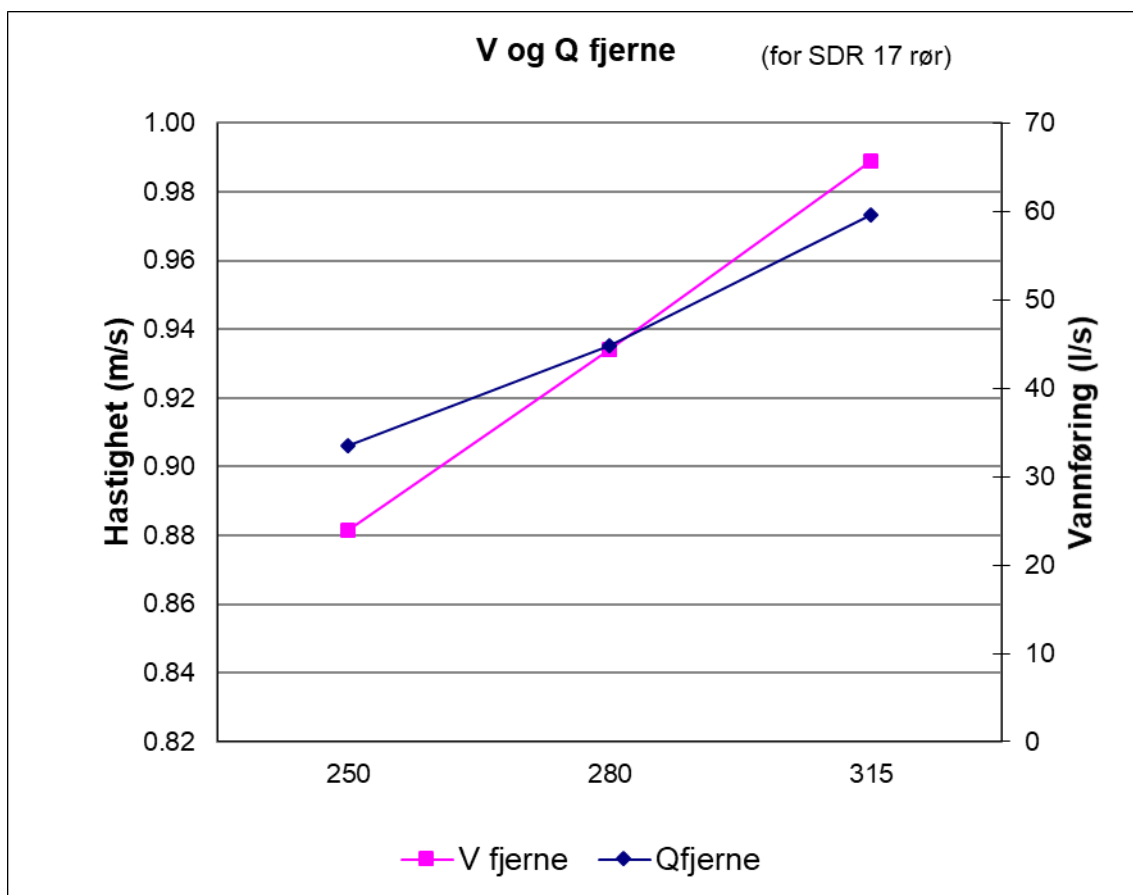
Pumpeledninga legges som Ø 250 PE-ledning SDR 17.



Figur 3: Trykkløse i pumpestasjon RA3. Antatt at innløpet i RA5 er på kote + 10



Figur 4: Skjærspenning i pumpeledninga mellom RA3 og RA5



Figur 5: Nødvendig hastighet/vannføring for luftfjerning i aktuelle ledninger mellom RA3 og RA5

Som en ser av Figur 5 er det nødvendig med vannføring på ca. 50 l/s for å få så stor vannhastighet at en fjerner eventuell luft som kommer inn i Ø 280 ledning, med Ø 250 er det nok med ca. 35 l/s.

Eneste ulempen ved å velge Ø 250 er at løftehøyda til pumpene blir relativt stor i dimensjonerende situasjon. Det bør innhentes mer data over vannmengdene som kommer inn til RA3. Når en har disse tilgjengelige, bør det foretas en økonomisk dimensjonering av ledningsdimensjonen hvor en ser på nåverdien av summen av energikostnader og investering.

Forprosjektet anbefaler at det legges Ø 250 SDR 17 ledning.

3.2. Fra pumpestasjonen PA306 Nørvasundet (ved NMK), og videre gjennom Nørvasundet til RA5 Breivika, via PA304 Larsgårdsneset.

Med dette alternativet vil det bli alternative løsninger for hvordan avløpet som naturlig graviterer ned til RA3 skal overføres mot Larsgårdsneset. Her er

det er flere alternativer, disse må vurderes nærmere i eget prosjekt om dette hovedalternativet velges.

3.2.1. Overføring RA3 til Larsgårdsneset

Her er det sett på tre alternativer

- anlegg på land
- anlegg delvis på land og delvis i sjøen
- anlegg i sjøen

3.2.1.1 Anlegg på land

Første del av ledninga legges som no-dig anlegg i pumpeledninga fra PA Trippeveien som ligger langs Larsgårdringen, videre legges ledning i grøft i Larsgårdsringen. Det forutsettes at pumpeledninga fra Larsgårdsneset kan benyttes som selvfallsledning ned til PA Larsgårdsneset.

3.2.1.2 Anlegg delvis på land og delvis i sjøen

Første del av ledninga legges som no-dig anlegg i pumpeledninga fra PA Trippeveien. Det legges ledning ned til sjøen i Trippevegen og videre i sjøen bort til PA Larsgårdsneset. Det er usikkert om det er mulig å legge ledning gjennom området med tank-anlegg. Ved et slik alternativ kan PA Trippeveien legges ned.

3.2.1.3 Anlegg i sjøen

Det legges pumpeledning fra ny stasjon ved RA3 og fram til PA Larsgårdsneset.

3.2.1.4 Anleggskostnader

I Tabell 2 er vist overslag over anleggskostnadene for de tre alternativene.

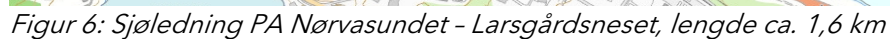
Tabell 2: Overslag over transportkostnader RA3 til Larsgården

Anleggsdel	Enhetspris	Anlegg på land		Anlegg på land og sjø		Anlegg i sjø	
		Mengde	Sum	Mengde	Sum	Mengde	Sum
Komplett grøft i smal gate	15 000	270	4 050 000		0		0
Strekning med NoDig	1 000	470	470 000	520	520 000		0
Kummer	50 000	5	250 000		0		0
Ledning i sjø, dykker Ø125	350		0	770	269 500		0
Ledning i sjø, pumpeledning Ø125	350		0		0	1 900	665 000
Komplett grøft i brei gate	8 000		0	305	2 440 000		0
Grøft ved landtak	8 000		0		0	50	400 000
Sum alternativ (avrundet):			4 800 000		3 300 000		1 100 000

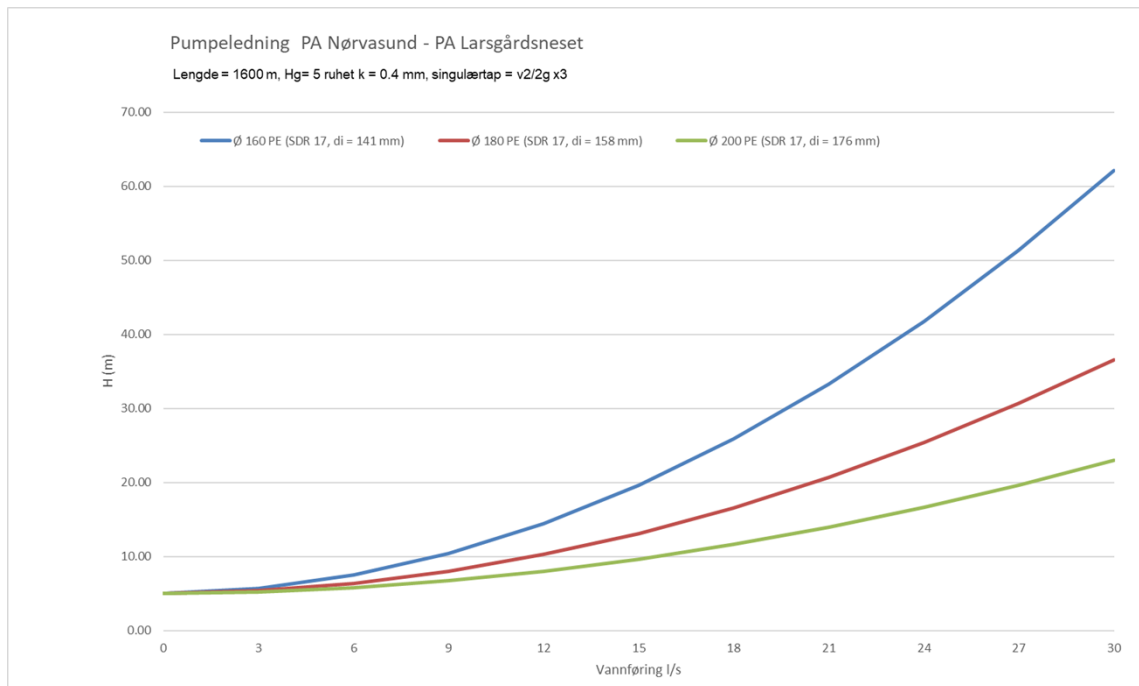
Anlegg i sjøen har lavest kostnad, dette alternativet tas med videre i forprosjektet.

Det legges sjøledning vestover gjennom Nørvasundet.

I Figur 6 er vist mulig trasé for ledning mellom PA Nørvasundet og PA Larsgårdsneset.



PA Nørvasundet stasjonen beholdes som den er i dag. Det antas at stasjonen pumper 30 l/s.



Figur 7: Tap i pumpeledning PA Nørvasundet - PA Larsgårdsneset for tre aktuelle dimensjoner

Det velges Ø 180 PE-ledning SDR 17 på strekningen PA Nørvasundet - PA Larsgårdsneset.

På strekningen PA Larsgårdsneset - RA5 velges samme dimensjon som på strekningen RA3 - RA5; Ø 250 PE-ledning SDR 17.

3.3. Kostnader for overføring RA3 - RA5

I denne vurderingen ser en bare på kostnadselementer som utgjør forskjell mellom de to alternativene.

Tabell 3: Kostnader overføring

Anleggsdel	Enhetspris	Direkte fra RA3		Via Larsgårdsneset	
		Mengde	Sum	Mengde	Sum
Overføringsledning Ø280 til RA5	900	5 700	5 130 000	4 600	4 140 000
Ø 180 Nørvasund - Larsgårdsneset	500		0	1 600	800 000
Ø125 RA3 - Larsgårdsneset	350		0	1 900	665 000
Ø125 Larsgårdsvågen - Larsgårdsneset	350		0	1 100	385 000
Landtak Nørvasund	1 000 000		0	1	1 000 000
Landtak Larsgårdsvågen	1 000 000		0	1	1 000 000
Landtak Larsgårdsneset	1 000 000		0	1	1 000 000
Plassbygd pumpestasjon RA3	7 000 000	1	7 000 000		0
Prefabrikkert pumpestasjon RA3	2 000 000		0	1	2 000 000
Trykkøkingsstasjon Larsgårdsneset	5 000 000		0	1	5 000 000
Nåverdi energikostnader	2 100 000	1	2 100 000		0
Sum alternativ (avrundet):			14 300 000		16 000 000
Påslag rigg, diverse, planlegging	70 %		24 310 000		27 200 000
Budsjett			38 700 000		43 200 000

I dette overslaget er kostnaden for bruk av eksisterende anlegg og nytt anlegg for pumping fra RA3 til RA5 mest gunstig.

3.4. Anbefaling av løsning for overføring fra RA3 til RA5

Det anbefales å bygge overføring fra RA3 til RA5 ved å benytte eksisterende anlegg fram til RA3 og så anlegge ny pumpestasjon ved RA3 som pumper direkte til RA5. Alternativet med trykkøkning på Larsgårdsneset har mer usikkerhet i seg, og burde slik sett hatt lavere kostnad for å være interessant.

Løsninga er vist på tegning:

HC201 Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA3
Larsgården til RA5 Breivika

4. RA5 Breivika

RA5 ligger i Breivika. Dette anlegget vil bli oppgradert for å rense avløpsvannet som i dag kommer til RA5 samt avløpsvannet som pumpes over fra RA3. Straks Kvasnes RA er ferdig, vil dette anlegget bli lagt ned.

Transportsystemet dimensjoneres for 150 l/s, forutsatt tilførsel fra RA3.

Anlegget er vist på tegningene:

BC211	Oversiktsplan Borgundfjordvegen VK Utomhus
BF211	Fasader Borgundfjordvegen VK
HC202	Plan og profiltegning RA5 Breivika til VK Borgundfjordvegen
HC203	Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til RA4 PS
HC204	Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til VK Tørla
HK211	Kumtegning Borgundfjordvegen ventilkum Maskin og prosess

4.1. Pumpestasjon

Nytt renseanlegg må bygges om til en plaststøpt stasjon med tørroppstilte pumper. Renseanlegget er planlagt med relativt store utjæmningsvolumer, disse kan benyttes som pumpeump. Det er behov for et volum på ca. 30 m³ for å få god spyling av pumpeledninga, dette er mindre enn det volumet som er planlagt som utjæmningsvolum i det nye renseanlegget i Breivika.

4.2. Ledningsanlegg

4.2.1. RA5 – Spjelkavik

Det legges opp til en løsning der avløpsvannet pumpes opp på høybrekket i Breivikvegen, se *Figur 8*. Derfra er det selvføllsledning/dykkerledning ned til sjøen og dykkerledning videre til Tørla.



Figur 8: Høgbrekk pumpeledning fra RA5 mot Spjelkavik

Avløpsvannet fra RA5 må pumpes over Moa. Foreslått trasé er vist i Figur 9. Pumpeledninga fra RA5 vil ende ca. på kote + 60 - 61. Kummen på høgbrekket må tilpasses uttak av renseplugg.

Pumpeledninga fra RA5 og opp til Breivikvegen kan legges som Ø 355 PE-ledning SDR 17.

I kummen på høgbrekket monteres nivåbryter som varsler om en får oppstuvning i kummen. Om det skjer åpnes ventiler slik at spillvann sendes til pumpestasjonen ved RA4.

Fra høgbrekket og ca. 400 m sydover er det relativt flatt terreng. Her må ledninga prosjekteres med ca. 10 ‰ fall, det betyr at en bør være sikker på at den er delfylt ved fall på 8 ‰.

Om det legges Ø 450 PE-ledning SDR 26, vil denne ha en kapasitet på ca. 232 l/s om fallet er 8 ‰. Med vannføring på 150 l/s vil ledninga ha en delfylling på ca. 0,6 (y/D_i). På denne strekninga blir det viktig med god utførelse, fallet bør være så jamt som mulig.

Om det blir problemer med å få fall som sikrer delfyllinga, må dimensjonen på ledninga økes. Om det legges Ø 500 PE-ledning SDR 26, vil denne ha en kapasitet på ca. 242 l/s om fallet er 5 ‰. Med vannføring på 150 l/s vil ledninga ha en delfylling på ca. 0,6 (y/D_i).

Lenger ned mot Spjelkavik vil en få et par svinger på ledninga. Disse må utføres slik at en sikrer at ledninga er delfylt på hele strekninga, det vil si en må utføre bendene slik at tverrsnittet ikke lukkes. Dette gjøres best ved å enten å bende selve ledninga med radius på ca. 20 m eller ved å benytte segmentbend. Om en lukker tverrsnittet, gir dette et singulærtap som er like stort som høydeforskjellen mellom laveste og høyeste nivå i luftlomma. Men her bør det være enkelt å få til så stort fall at en eliminerer risikoen for at ledninga blir «lukka».



Figur 9: Transportsystem fra RA5; strekning RA5 - Spjelkavik

Ved sjøkanten bygges det ventilkum. Kummen legges så høyt at en er sikker på at det ikke kommer sjøvann inn i den. Alle ventilene i kummen utstyres med elektriske aktuatorer som kan fjernstyres via driftskontrollanlegget.

Det legges sjøledning mellom ventilkummen og pumpestasjonen ved RA4. Via denne kummen kan vann fra RA5 leveres mot ny stasjon ved RA4.

4.2.2. Spjelkavik - Tørla

Dykkerledning i sjøen er vist i Figur 10.



Figur 10: Transportsystem fra RA5; strekning Spjelkavik - Tørla. Dykkerledning lengst øst, pumpeledning lengst vest. Ledning mellom RA4 og ventilkum er og vist

Ved Tørla bygges ventilkum, her kobles dykkerledninga sammen med ledninga som går videre til RA Kvasnes.

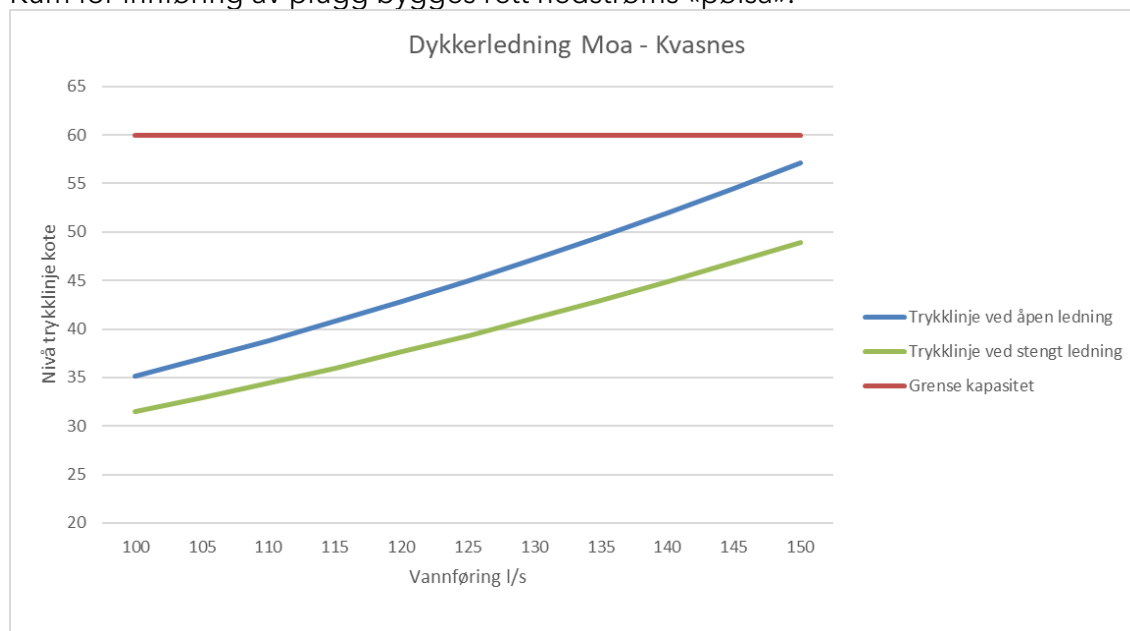
Om det legges Ø 450 SDR 26 på land og Ø 450 SDR 17 i sjøen fram til Tørla, får en tap i ledninga som vist i Figur 11. Tapet som er vist i Figur 11 er

noe større enn det en får i den virkelige situasjonen. Dette fordi det er antatt at ledninga går full på hele strekningen, i drift blir denne lengda redusert med den strekninga der en har delfylling. Vannstandsspranget til dykkerledninga vil ligge på ca. kote + 40 i dimensjonerende situasjon.

For å sikre seg mot at det dras med små luftbobler ned i ledninga som ligger i sjøen, må det bygges en enhet som separerer lufta fra vannet. Dette gjøres ved at en over ei strekning på ca. 6 m legger ei ledning som har så stor diameter at hastigheten i ledninga blir mindre enn 0,5 m/s.

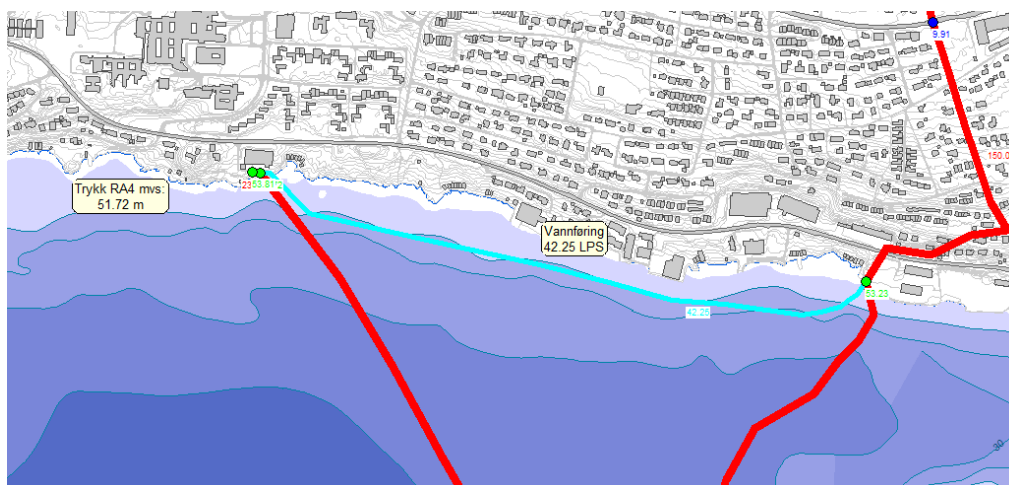
Om det legges 6 m med Ø 800 PE-ledning SDR 17, vil hastigheten i denne ledninga være ca. 0,4 m/s. Fra oppstrøms ende av denne «pølsa» må det legges Ø 110 PE-ledning SDR 17 helt opp til høybrekket, eventuelt opp til der det bratte partiet begynner. Lufterledninga må ha stigning på hele strekninga.

Kum for innføring av plugg bygges rett nedstrøms «pølsa».

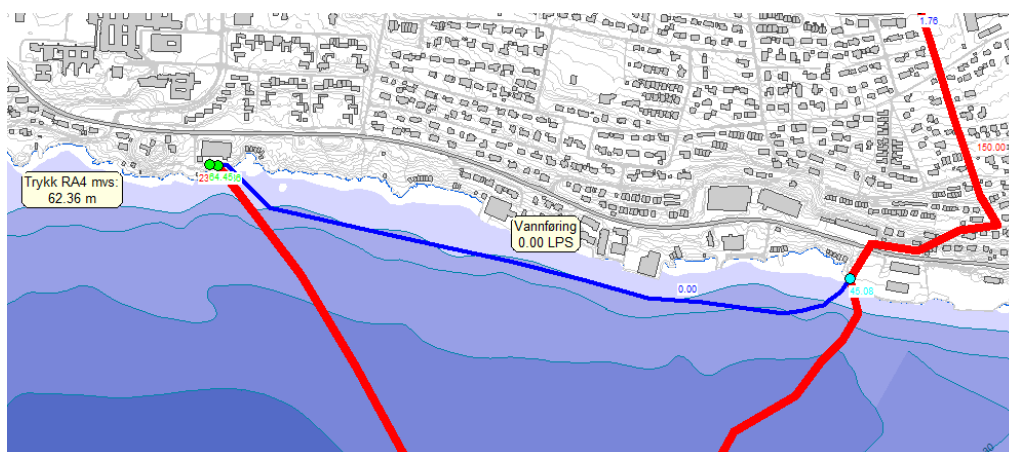


Figur 11: Kapasitet til dykkerledning. Trykklínje ved høybrekk Moa

Figur 11 viser at når ledninga mellom ventilkum i Borgundfjordvegen og RA4 er åpen, vil pumpestasjonen sende litt vann via dykkerledninga slik at trykket i denne ledninga øker. Dette medfører at pumpetrykket i RA4 blir redusert, dette er derfor den mest økonomiske driftssituasjon og bør derfor benyttes i normalsituasjonen. Se Figur 12 og Figur 13.

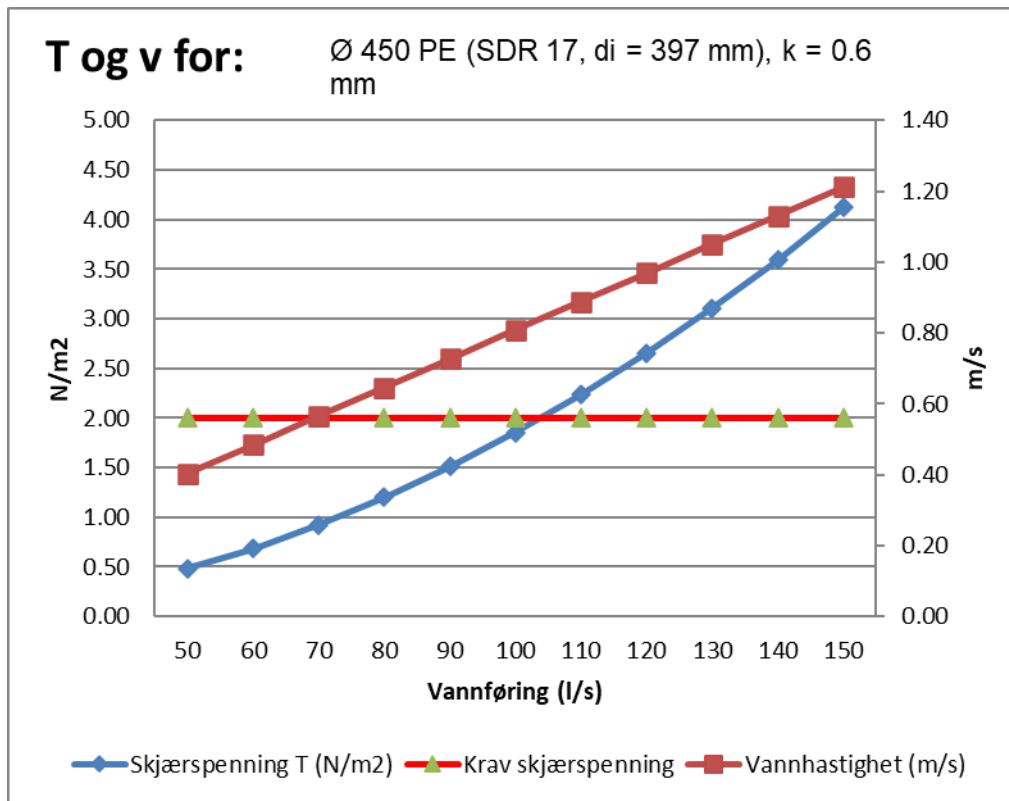


Figur 12: Ledning mellom RA4 og kum i Borgundfjordvegen åpen. Vannføring og trykk i RA4



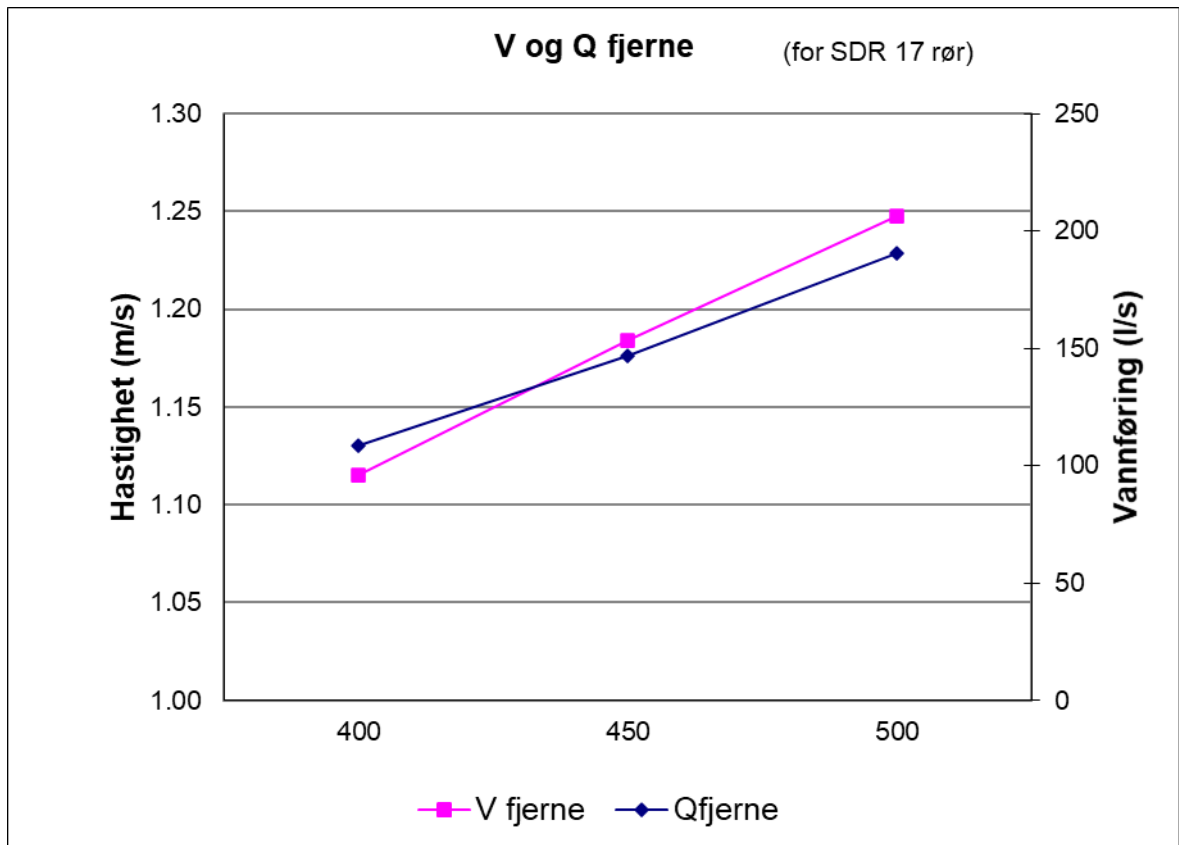
Figur 13: Ledning mellom RA4 og kum i Borgundfjordvegen stengt. Vannføring og trykk i RA4

En ser at trykket i RA4 øker med ca. 1 bar om det ikke går vann i ledninga mellom RA4 og kummen i Borgundfjordvegen.



Figur 14: Skjærspenning i dykkerledning

Som det framgår av Figur 14 vil ledninga ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.



Figur 15: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i dykkerledninga

Sjøledning Ø 450 PE-ledning SDR 17 trenger en vannføring på ca. 150 l/s for at luft som kommer inn i ledninga skal transporteres videre mot Tørila.

5. RA4 Åse

Transportsystemet dimensjoneres for 230 l/s.

Eksisterende renseanlegg saneres og det bygges ny avløpspumpestasjon. Hva som skal gjøres med eksisterende renseanlegg, må Ålesund kommune utrede i et eget oppdrag.

Det antas at ny stasjon bygges utenfor eksisterende anlegg, og at renseanlegget driftes til denne stasjonen er klar til å pumpe avløpsvann mot Kvasnes RA.

Anlegget er vist på tegningene:

BC201	Oversiktsplan RA4 Utomhus
BF201	Fasader RA4
HC205	Plan og profiltegning RA4 PS Åsestranda til VK Tørla
HK-01-201	Avløpspumpestasjon Plan 01 RA4 Maskin og prosess
HK-U1-201	Avløpspumpestasjon Plan u.etg. RA4 Maskin og prosess

5.1. Pumpestasjon

Pumpestasjonen er vist på tegningene

5.1.1. Tomt



Figur 16: Aktuell plassering pumpestasjon ved RA4

I neste fase bør en vurdere plassering både på vest og østsida av eksisterende anlegg. Kommunen er tomteeier på vestsida, på østsida må tomta erverves.

Det er ønskelig å plasseres stasjonen så høyt som mulig i terrenget, dette vil spare energi i «all» framtid. En plassering på vest eller østsida vil medføre at stasjonen kommer høyere i terrenget, og en vil derfor redusere risikoen med å få problemer med grunnarbeidene.

Stasjonen kan bygges slik at støy og lukt blir akseptabelt for naboene uansett plassering.

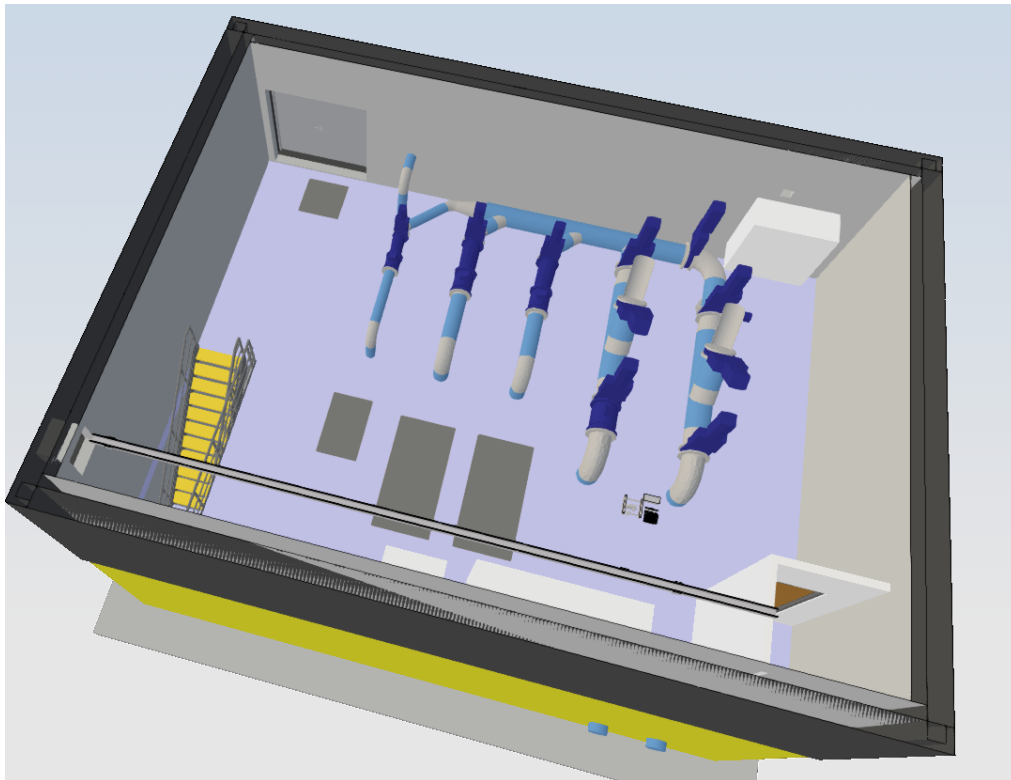
5.1.2. Utforming

Det bygges plasstøpt stasjon med tørroppstilte pumper. Pumpestasjonen bygges med så stor sump at en får skifta ut vannet i lengste motbakken i en spylesekvens, nødvendig volum for dette er ca. 30 m³.

Stasjonen bygges i betong med teglforblending.

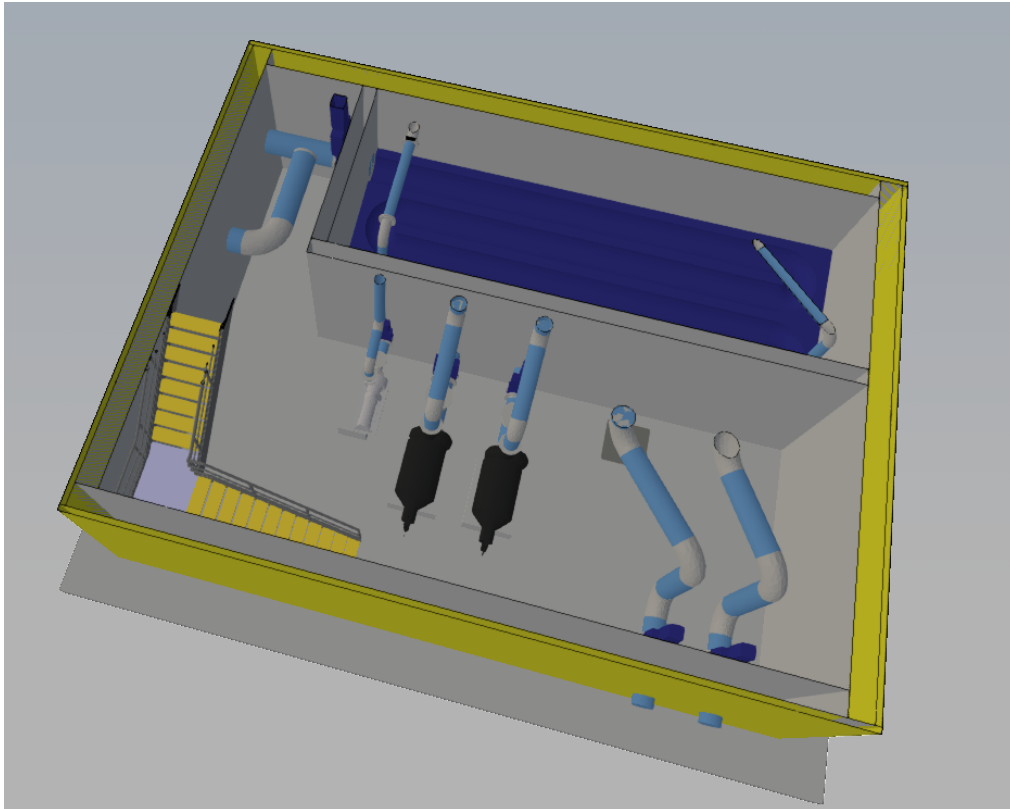
I første etasje monteres traverskran som kan dekke stort sett heile etasjen. Pumper m.m. (tunge gjenstander) nede i kjelleren plasseres under luker slik at de kan løftes av traversen i første etasje.

I første etasje plasseres rør og ventiler, elektro-tavler, ventilasjonsanlegg for betjeningsarealer og miljøventilasjon av sump.



Figur 17: Første etasje i pumpestasjonen

Anlegg for å føre inn plugg er plassert i første etasje. Det er egen plugginnføringsenhet for begge ledningene som går ut fra stasjonen.



Figur 18: Kjeller i pumpestasjonen

5.2. Ledningsanlegg

5.2.1. Ved RA4



Figur 19: Skisse av prinsipp ledningsføring ved ny pumpestasjon ved RA4

Om stasjonen plasseres som vist i Figur 16, kan det legges ledninger på tomte som vist på Figur 19.

Det bør legges opp til at overløpet i første omgang leverer avløpet til eksisterende utslippsledning. I tillegg legges det ei kort ledning som håndterer nødoverløp.

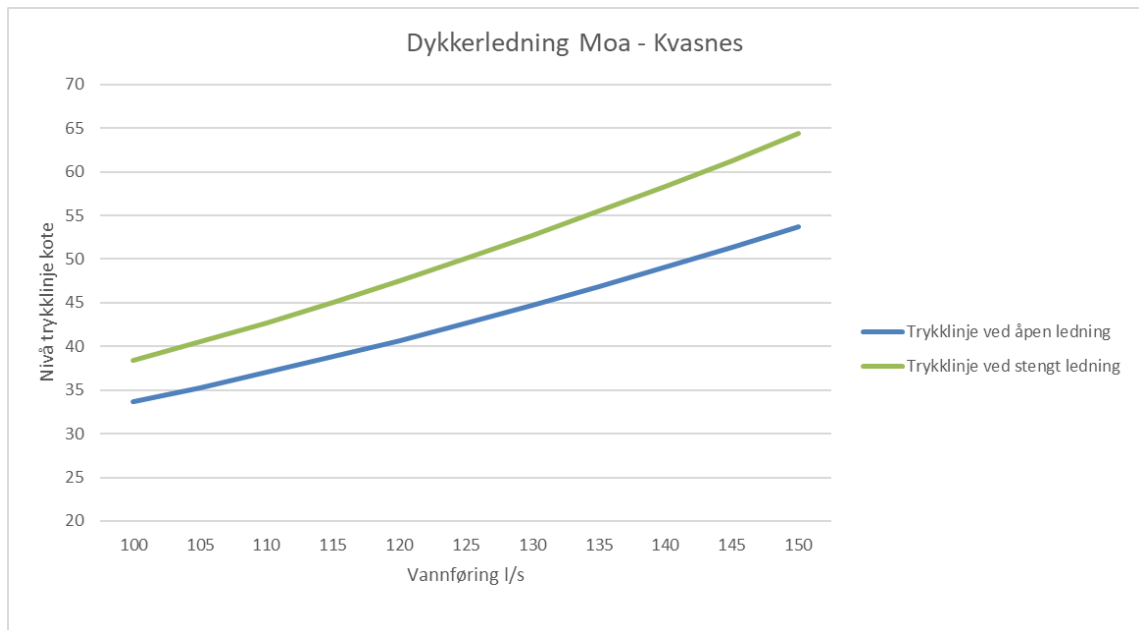
5.2.2. I sjøen mot Tørla

Pumpestasjonen vil i normalsituasjonen pumpe i begge ledningene; direkte mot Tørla og mot Tørla via ventilkummen ved Borgundfjordvegen. Om det blir problem med den vestlige ledninga, vil alt vannet gå i den østlige - og vice versa. Når det er problemer med den østlige ledninga, må avløpsvannet som kommer fra RA5 føres inn i pumpestasjonen ved RA4 og så pumpes videre derfra.

I periodene når ei ledning er ute av drift, vil kapasiteten til systemet være redusert.

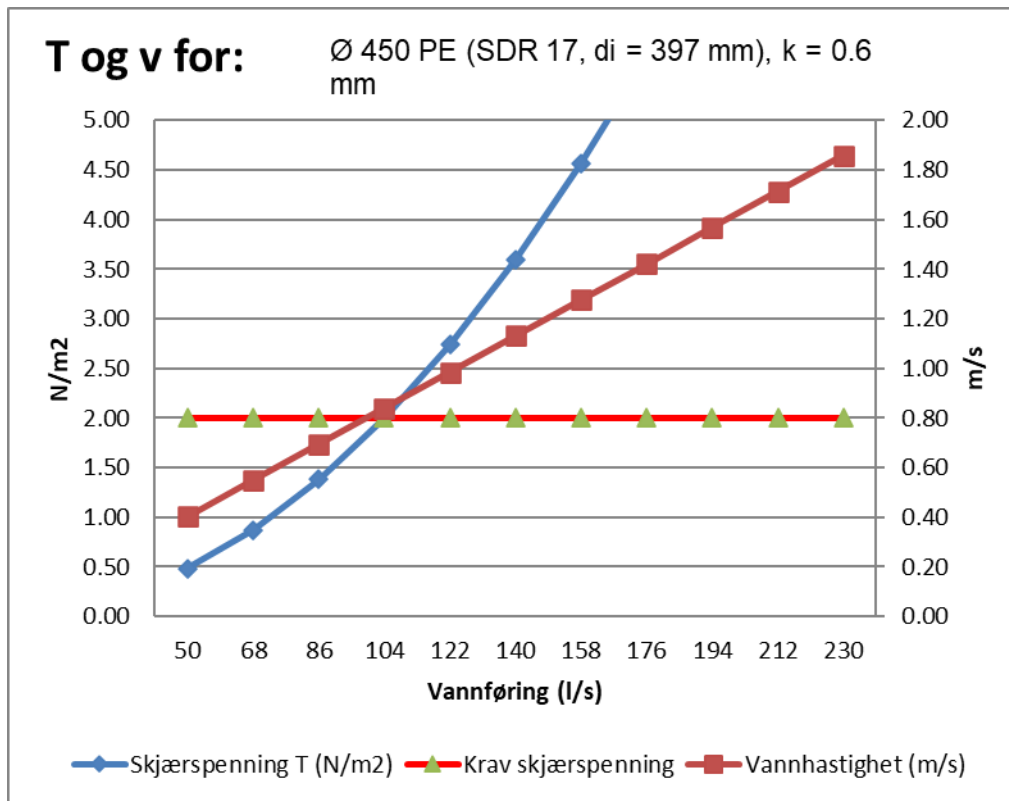


Figur 20: Transportsystem fra RA4 til Tørla



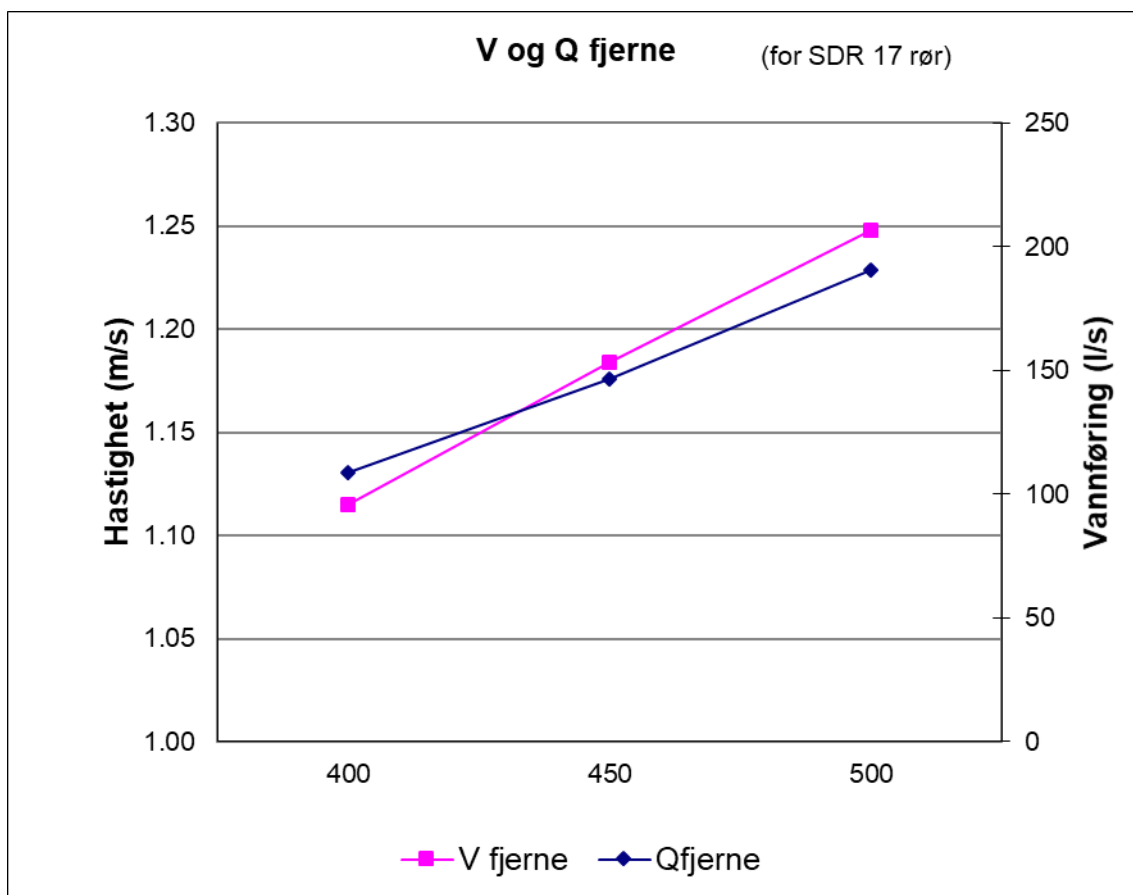
Figur 21: Trykklínje ved pumpestasjon RA4, pumpeledninger Ø 450 PE-ledning SDR 17

For pumpestasjonen ved RA4 blir konsekvensen av åpen eller stengt ventil mellom RA4 og kummen ved Borgundfjordvegen motsatt av situasjonen for dykkerledning; her er trykket lavest når det går vann i ledninga mellom RA4 og Borgundfjordvegen. Dette fordi ledninga som går direkte til Tørle avlastes med ca. 42 l/s - som medfører økte vannføring i dykkerledninga og dermed større tap i denne.



Figur 22: Skjærspenning i Ø 450 ledning på strekningen RA4 - Tørla

Som det framgår av Figur 22 vil ledninga ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.

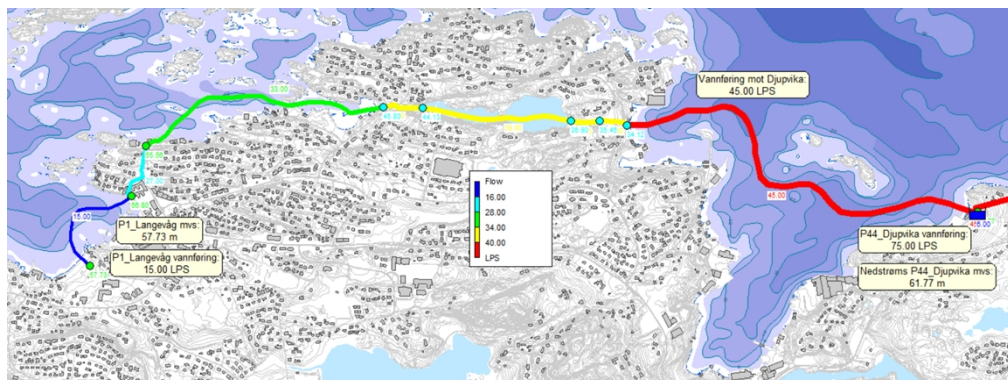


Figur 23: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom RA4 og Tørla

6. RA1 Langevåg

Transportsystemet vest for Djupvika dimensjoneres for 45 l/s. I dag pumpes avløpsvannet vestover til RA1 i Langevågen.

Med renseanlegg på Kvasnes, må avløpsvannet pumpes motsatt veg. Figur 24 viser systemet, vannmengden som pumpes økes fra 15 l/s i RA1 i Langevåg til 45 l/s øst for Urkevika mot Djupvika.



Figur 24: Nytt transportsystem

Renseanlegget driftes til den nye avløpspumpestasjonen er klar til å pumpe avløpsvann mot Kvasnes RA. Det gjøres nødvendige tilpassinger i eksisterende stasjoner for å tilpasse vannmengder og trykkforhold for pumping østover.

Anlegget er vist på tegningene:

HC101	Plan og profiltegning Langevåg til Djupvika PEL 0 3750
HC102	Plan og profiltegning Langevåg mot Tørle

6.1. Pumpestasjon i Langevåg

Det bygges prefabrikkert stasjon med våtoppstilte pumper. Pumpestasjonen bygges med så stor sump at en får skifta ut vannet i lengste motbakken i en spylesekvens.

I eksisterende bygg for renseanlegget bygges anlegg for å føre renseplugg inn i pumpeledninga.



Figur 25: Aktuell plassering pumpestasjon ved RA1 Langevåg

6.2. Ledningsanlegg

Ledningsanlegget er vist i plan og profil på tegningene HC101 og HC102, skisse av ledningsanlegg Langevåg til Djupvika er vist på Figur 26.

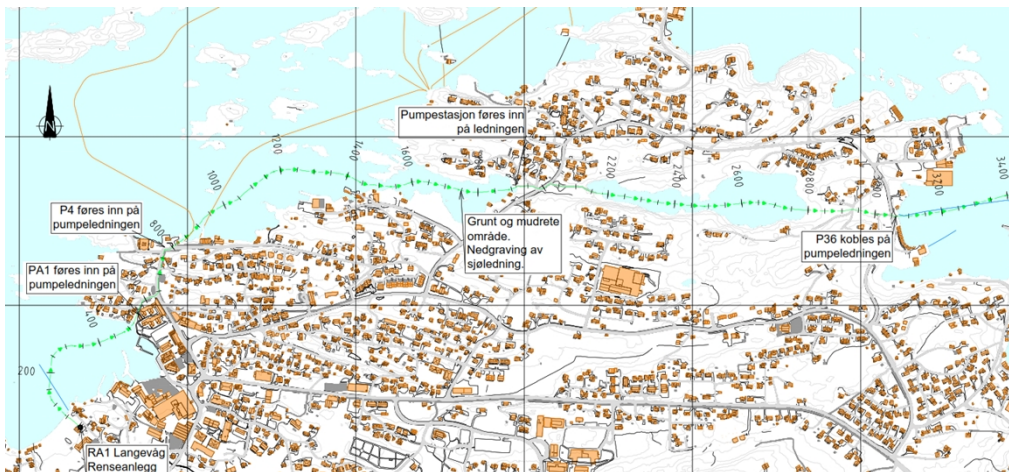


Figur 26: Transportsystem fra RA1 Langevåg til RA-2 Djupvika

Avløpet leveres til ny pumpestasjon i Djupvika. Denne plasseres så høyt som mulig, helst over kote + 6. Dette for å redusere undertrykket i ledninga i perioder hvor det ikke pumpes vann. PE-ledning SDR 17 kan ha et kontinuerlig undertrykk på mer enn 6 m Vs når den ikke ligger i grøft. I grøft kan undertrykket være betydelig større fordi ledninga blir stabilisert av omfyllingsmassene.

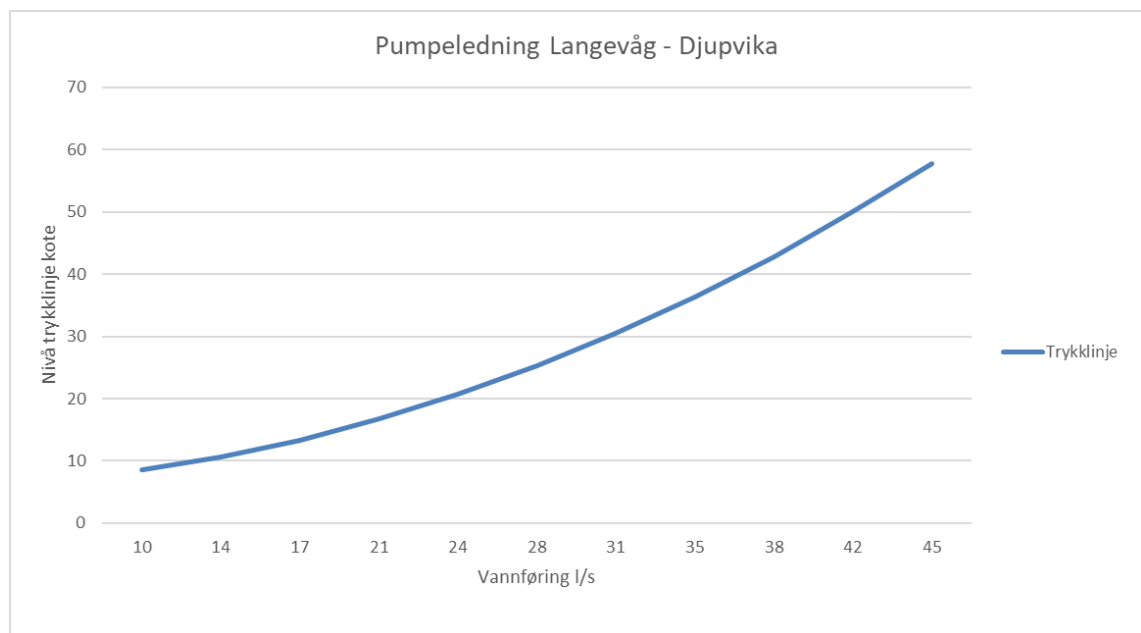
Pumpeledninga blir lagt slik at alle stasjonene som i dag pumper vestover mot Langevåg RA1, pumper østover mot Djupvika ved å pumpe direkte inn på den nye ledninga. Det legges Ø 225 SDR 17 på heile strekninga. Da kan en kjøre plugg på heile strekninga Langevåg - Djupvika. Anlegg for plugg innføring bygges i eksisterende renseanlegg RA1.

Følgende stasjoner pumper inn på ledninga: PA1, PA2, PA4, PA36 og PA5.

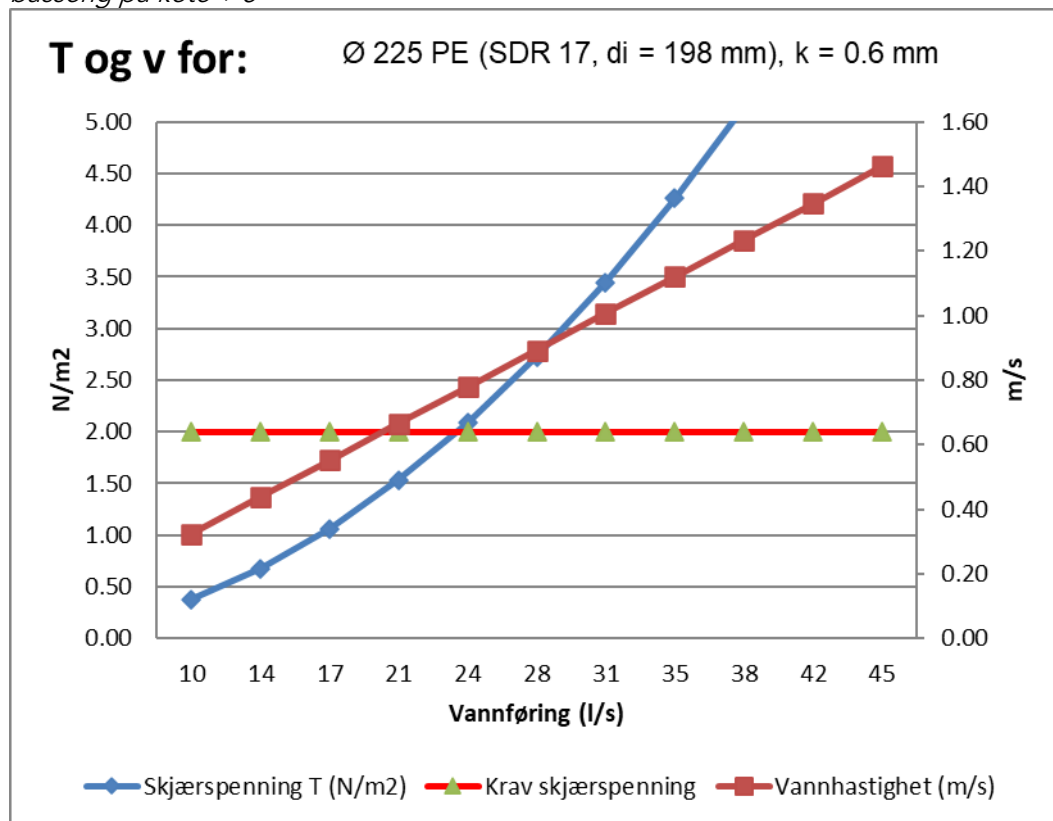


Figur 27: Pumpeledning Langevåg - Djupvika. PA 5 føres inn på pumpeledninga ved PA36

Pumpeledninga legges som Ø 225 PE-ledning SDR 17 på hele strekningen.

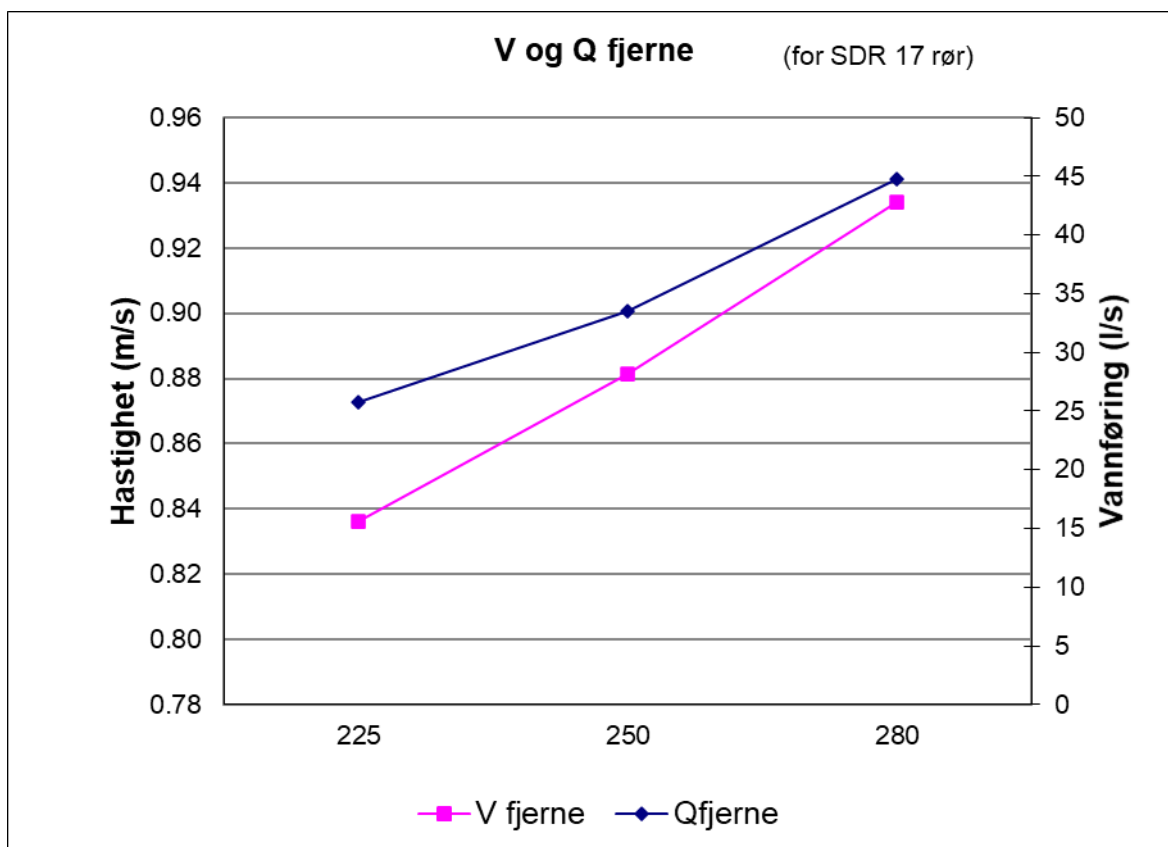


Figur 28: Trykklinje i pumpestasjon Langevåg. Antatt at stasjon i Djupvika har basseng på kote + 6



Figur 29: Skjærspenning i ledning på strekninga RA1 Langevåg - RA-2 Djupvika

Som det framgår av Figur 29 vil Ø 225 ha for lav skjærspenning på første del av strekninga, på siste del av strekninga vil det bli god selvrensing.



Figur 30: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom RA1 Langevåg og RA-2 Djupvika

7. RA2 Djupvika

Transportsystemet dimensjoneres for 75 l/s, 45 l/s fra RA1 Langevåg og 30 l/s kommer til lokalt.

Eksisterende renseanlegg saneres og det bygges ny avløpspumpestasjon.

Det antas at ny stasjon bygges utenfor eksisterende anlegg, og at renseanlegget driftes til denne stasjonen er klar til å pumpe avløpsvann mot Kvasnes RA. Etter at renseanlegget er satt ut av drift og fjernet, bygges anlegg for innføring av renseplugg i dette bygget.

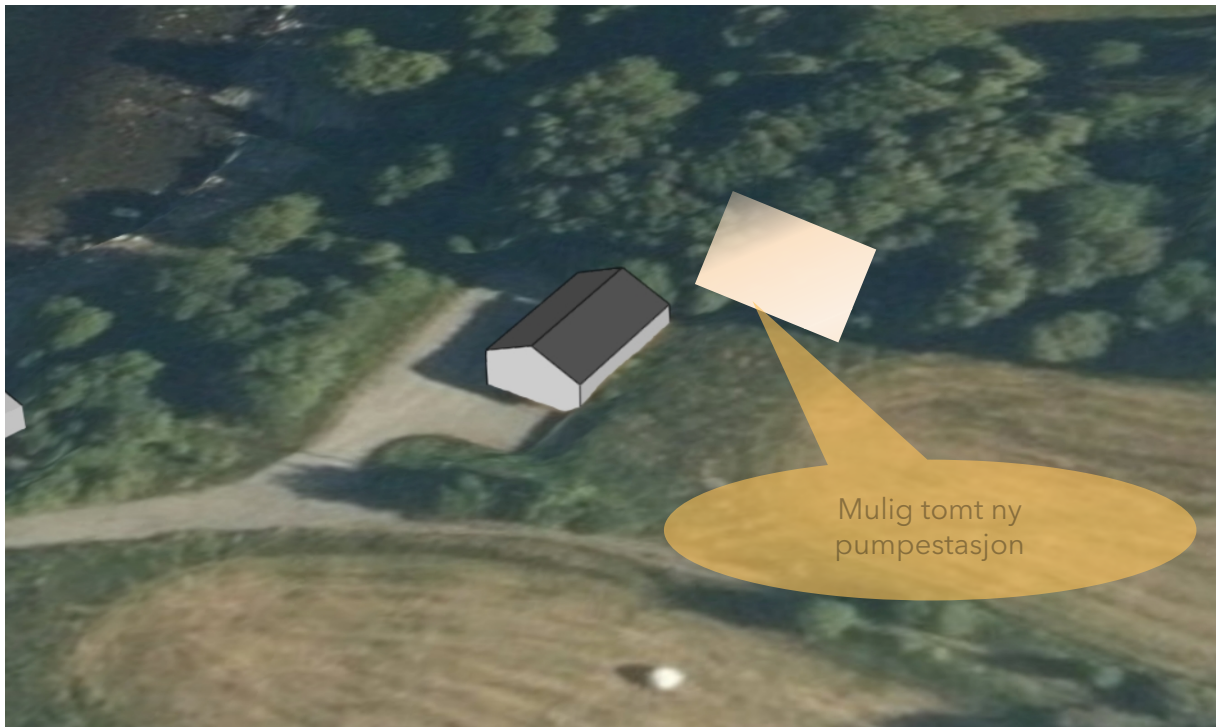
Ved enden av pumpeledninga fra Langevågen bygges kum som er egnet for å ta ut rensepluggen.

Anlegget er vist på tegningene:

HC102	Plan og profiltegning Langevåg mot Tørla
HC103	Plan og profiltegning Djupvika til Tørla ventilkum

7.1. Pumpestasjon

Det foreslås at det bygges tradisjonell prefabrikkert stasjon.



Figur 31: Aktuell plassering pumpestasjon ved RA2 Djupvika

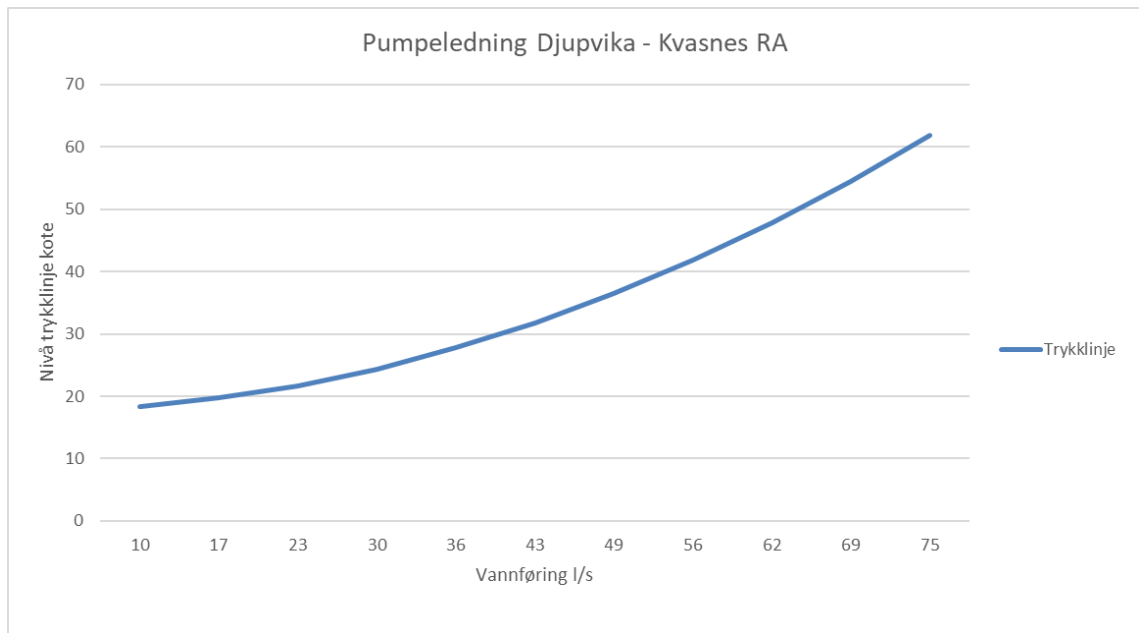
7.2. Ledningsanlegg

Ledningsanlegget er vist i plan og profil på tegningene HC102 og HC103. Skisse av ledningstraséen er vist på Figur 32.

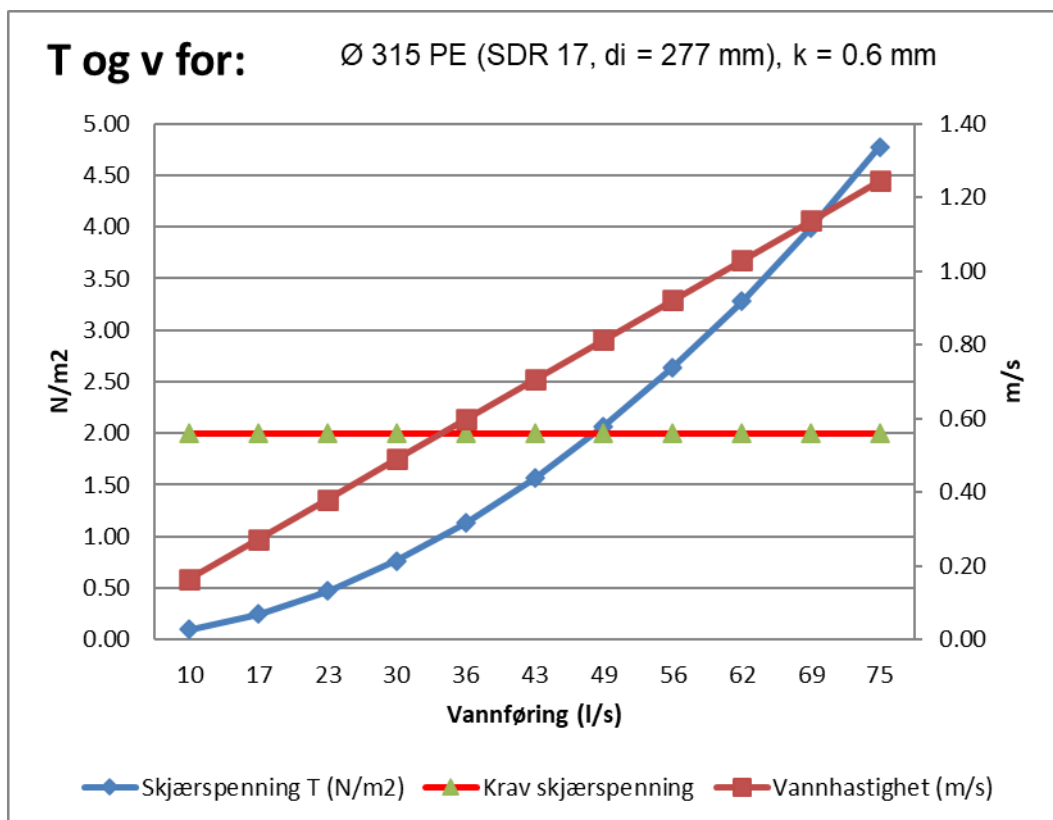


Figur 32: Transportsystem fra RA-2 Djupvika til Tørla

Pumpeledninga legges som Ø 315 PE-ledning SDR 17.

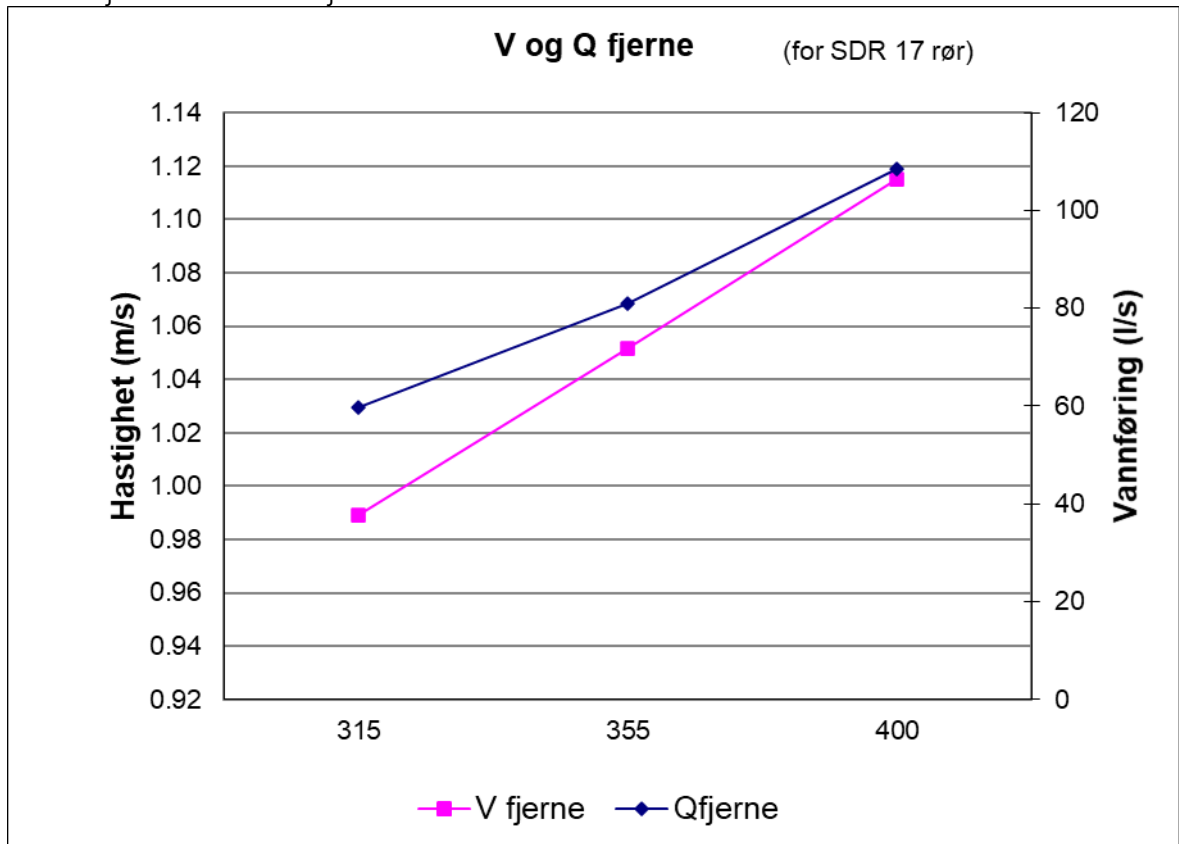


Figur 33: Trykkløpe i pumpestasjon Djupvika. Antatt at innløpet i Kvasnes RA er på kote + 17,55.



Figur 34: Skjærspenning i pumpeledning på strekninga RA2 Djupvika - Tørla

Som det framgår av Figur 34 vil ledninga ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.



Figur 35: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom RA-2 Djupvika og Tørle

På denne strekninga anbefales det å legge bare ei ledning. Samlet oppholdstid fra RA1 Langevåg vil bli så stor at det er sannsynlig at en får H₂S-problem om det ikke gjøres tiltak for å hindre dette.

8. Sone 5 Sula som går til RA Kvasnes via Sunde

Det som i dag går mot Sunde endres ikke, dette pumpes over til Kvasnes RA via ny ledning i Storfjorden. Transportsystemet dimensjoneres for 35 l/s.

Anlegget er vist på tegningene:

HC104 Plan og profiltegning PS Sunde til landtak Kvasnes

8.1. Pumpestasjon

Det bygges prefabrikkert stasjon med våtoppstilte pumper i området ved eksisterende renseanlegg. Det antas at stasjonen får geodetisk løftehøyde på ca. 15 m.

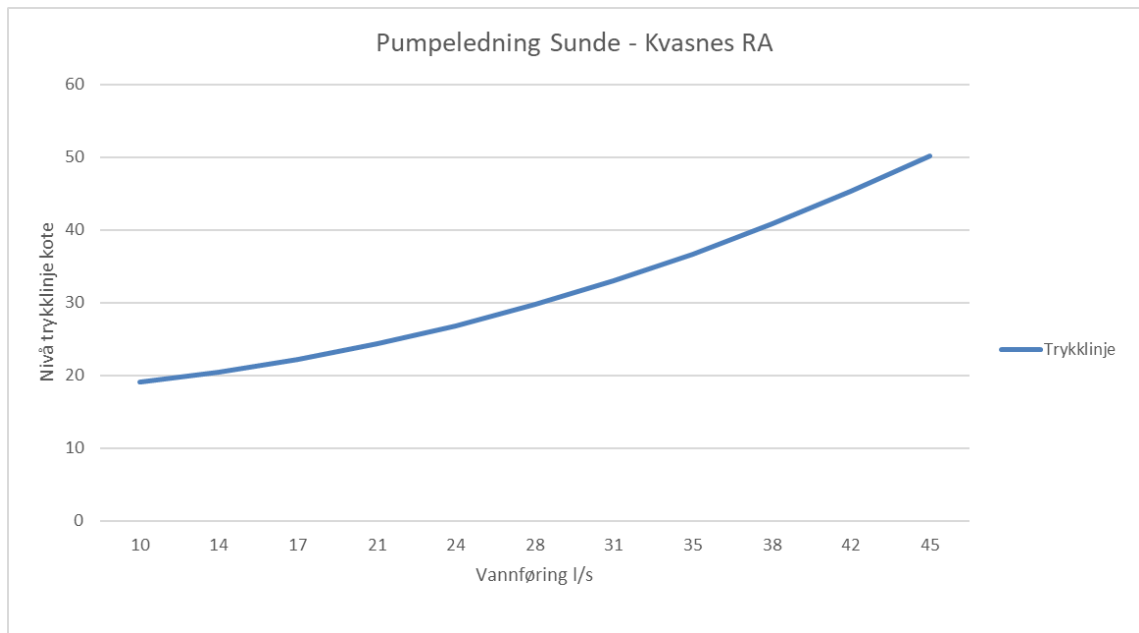
8.2. Ledningsanlegg

Pumpeledning i sjøen er vist på Figur 36.

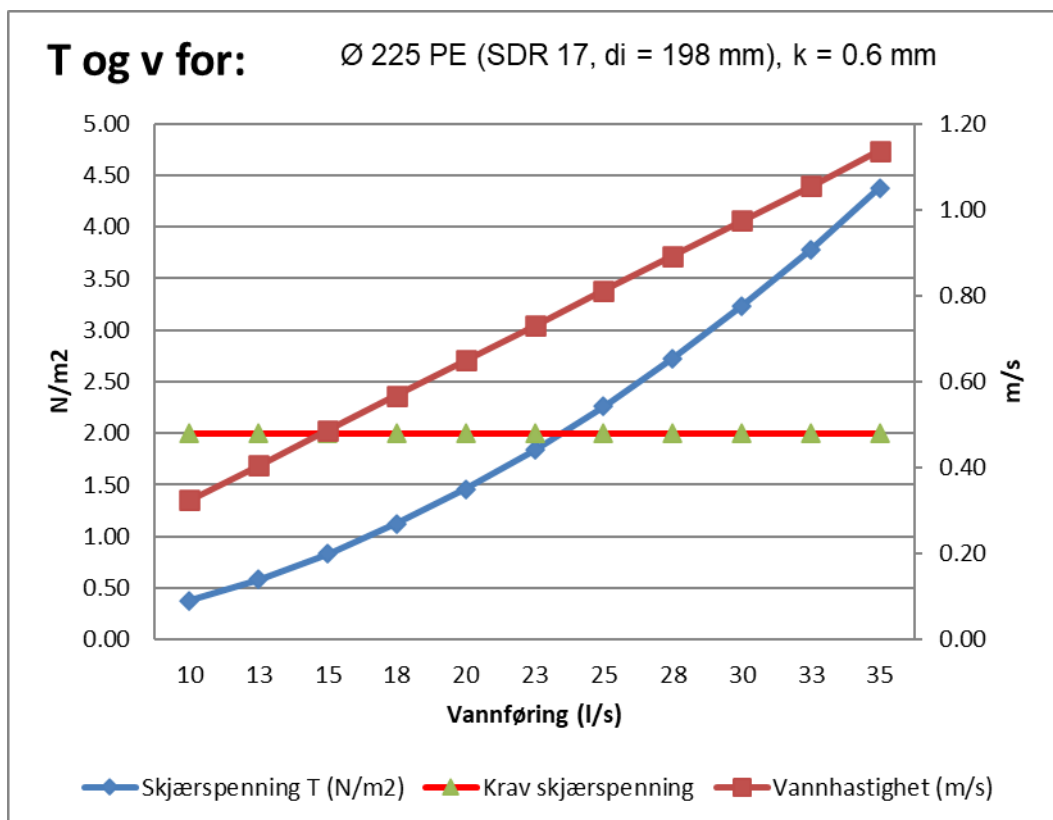


Figur 36: Transportsystem fra Sunde til RA Kvasnes

Pumpeledninga legges som Ø 225 PE-ledning SDR 17.

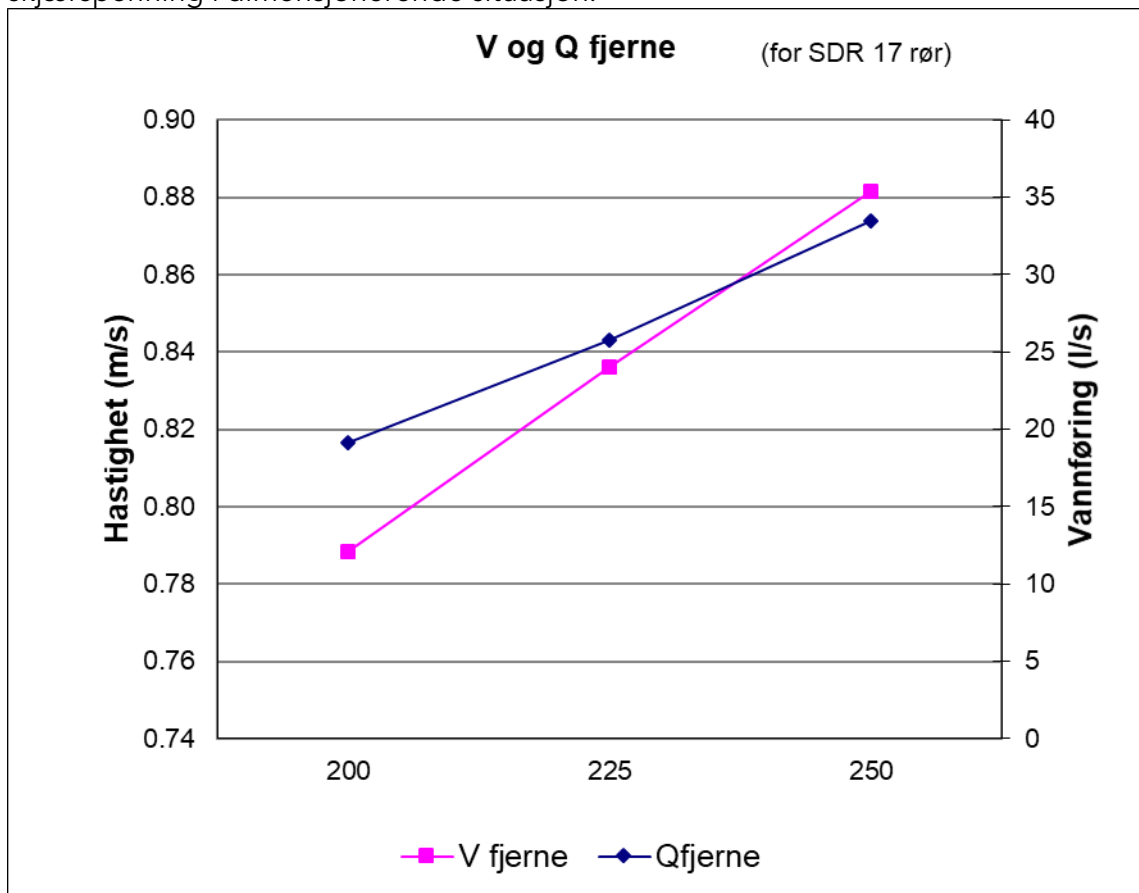


Figur 37: Trykklkje i pumpestasjon Sunde. Antatt at innløpet i Kvasnes RA er på kote + 17,55.



Figur 38: Skjærspenning i aktuell ledning på strekninga Sunde - RA Kvasnes

Som det framgår av Figur 38 vil den aktuelle ledningen ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.



Figur 39: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom Sunde og RA Kvasnes

På denne strekningen anbefales det å legge bare ei ledning.

9. Sone 6 Ålesund som går til RA Kvasnes via Flisnes

Det som i dag går mot Flisnes, skal på sikt leveres til Kvasnes RA. Ledningstraséen fra Tørla til Kvasnes RA er lagt over Stavsetneset. Videre går den østover mot Vegsundstranda før den svinger sydover mot Kvasnes RA, ledninga følger traséen der det er størst dybde. Dette medfører at traséen kommer nær pumpestasjonen Vegsundstranda vest. Det er derfor bestemt at ledninga føres inn til land og at pumpestasjon Vegsundstrand vest pumper direkte til Kvasnes RA via en tilkoblingskum. Dette vil redusere belastninga på Flisnes RA.

I dag pumper stasjonen Eikenosvågen avløpet videre mot Flisnes RA. I Hamnevik er det en stasjon som pumper inn på trykkledninga.

På sikt bygges det kum med avgrening til Ø 225 på eksisterende Ø 355 pumpeledning i Hamnevik, slik at Eikenosvågen pumpestasjon pumper direkte til Kvasnes RA. Pumpeledninga som i dag går videre mot Flisnes RA, kan bygges om slik at avløp som i dag samles ved Flisnes RA (eksklusive det som kommer fra Eikenosvågen og Hamnevik) kan pumpes mot Kvasnes RA via denne.

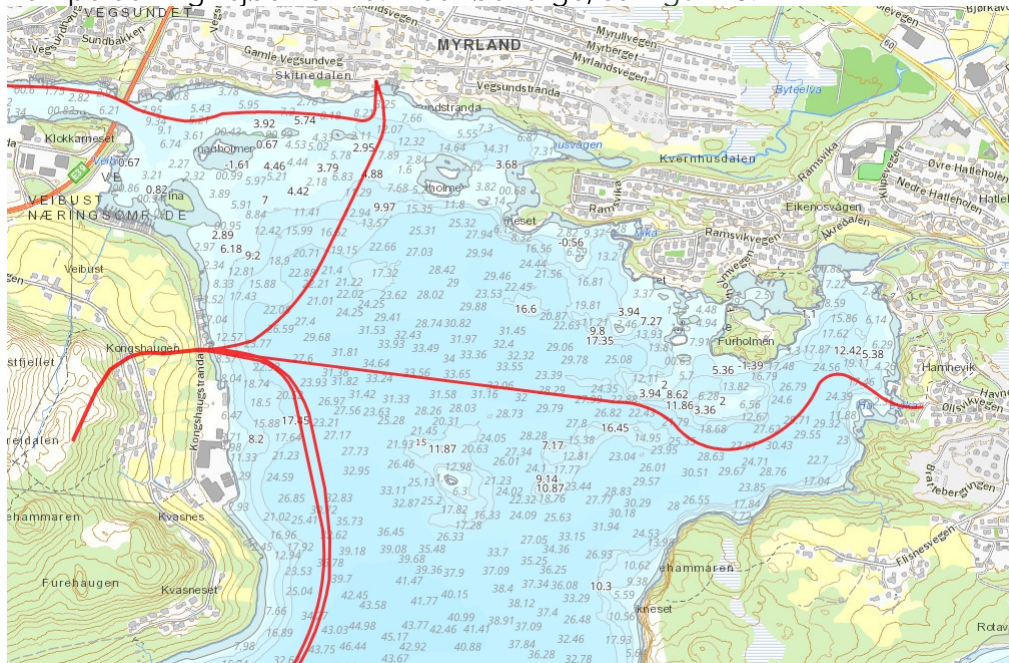
I dette prosjektet medtas kostnaden til nytt ledningsanlegg fra Hamnevik til Kvasnes RA.

Anlegget er vist på tegningene:

HC206	Plan og profiltegning PS Hamnevik til Kvasnes landtak
HC302	Plan og profiltegning PS Vegsundstranda til Kvasnes RA

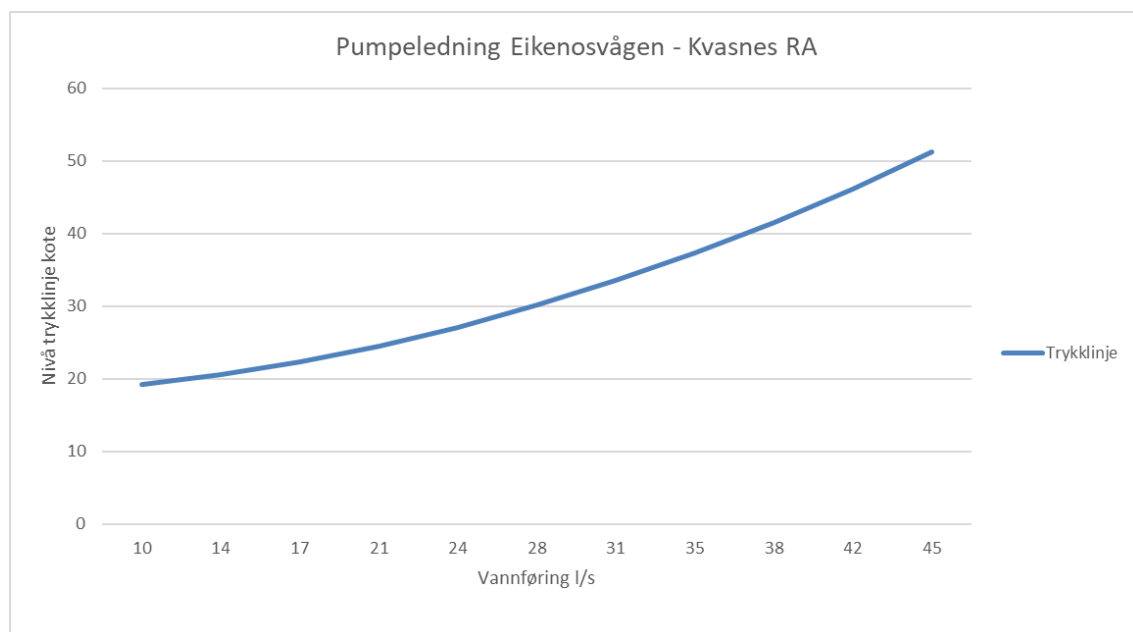
9.1. Ledningsanlegg

Pumpeledning i sjøen er vist med rød farge, se Figur 40.

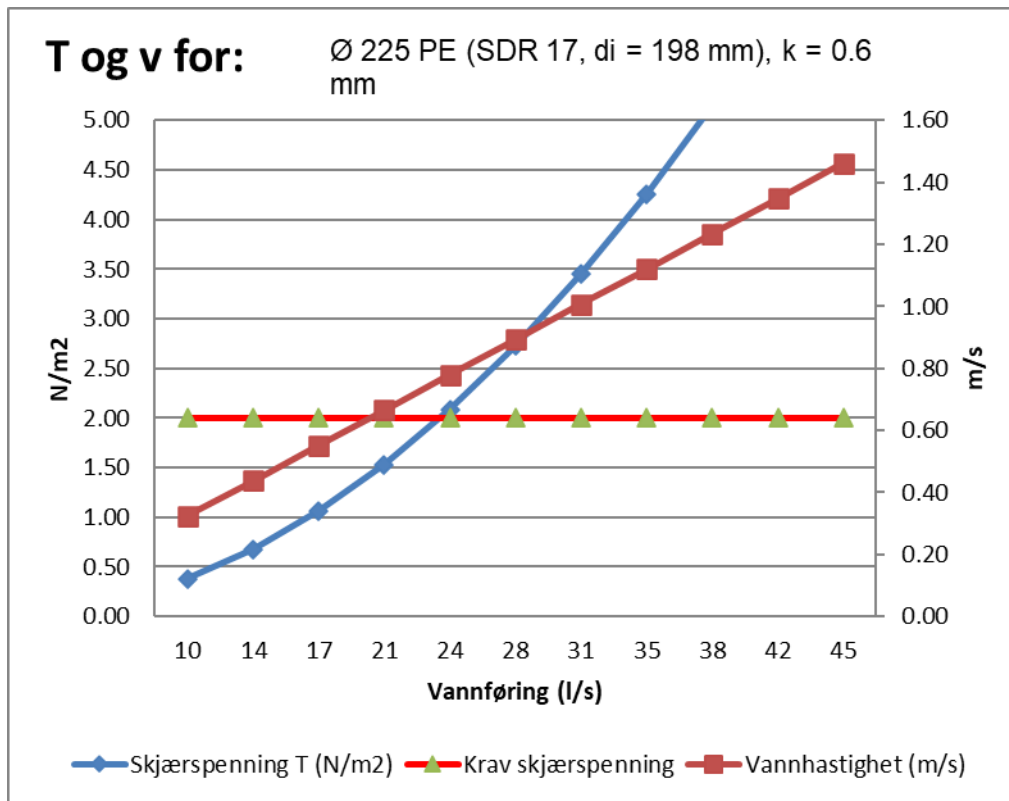


Figur 40: Transportsystem fra Vegsundstranda og Hamnevik til RA Kvasnes

Pumpeledninga legges som Ø 225 PE-ledning SDR 17.

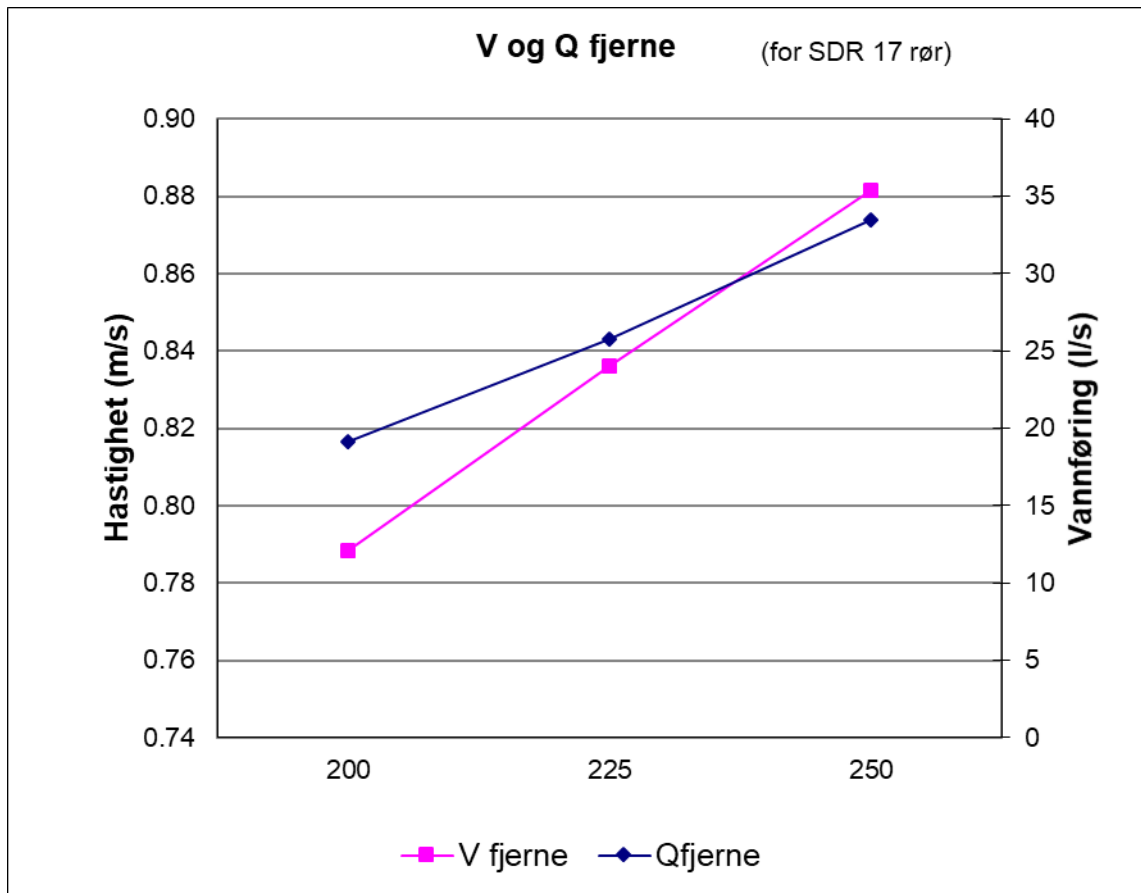


Figur 41: Trykklinje i pumpestasjon Eikenosvågen. Antatt at innløpet i Kvasnes RA er på kote + 17,55.



Figur 42: Skjærspenning i aktuell ledning på strekninga Hamnevika – RA Kvasnes

Som det framgår av Figur 42 vil den aktuelle ledningen ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.



Figur 43: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom Hamnevika og RA Kvasnes

På denne strekningen anbefales det å legge bare ei ledning.

10. Tørla – Kvasnes RA

Transportsystemet fra Tørla mot RA Kvasnes dimensjoneres for 455 l/s.

Anlegget er vist på tegningene:

BC301	Oversiktsplan Tørla VK Utomhus
BF301	Fasader Tørla VK
HC301	Plan og profiltegning Ventilkum Tørla til PS Vegsundstranda
HC302	Plan og profiltegning PS Vegsundstranda til Kvasnes RA
HK301	Kumtegning Tørla ventilkum Maskin og prosess

10.1. Ventilkum med plugginnmating

Det bygges ventilkum for sammenkobling av ledning fra Djupvika, fra RA4 og dykkerledninga fra Moa (RA5).

Det må bygges anlegg for å føre rensepluggen inn i Ø 710 PE-ledning SDR 17 som går fra ventilkummen og fram til Kvasnes RA.

Fyllingen som naustrekka står på i dag utvides mot vest med masser fra Kvasnes RA, ventilkummen plasseres på denne fyllinga. Det blir mulighet for å bygge flere naust i dette området. Stasjonen gis form à la naust.

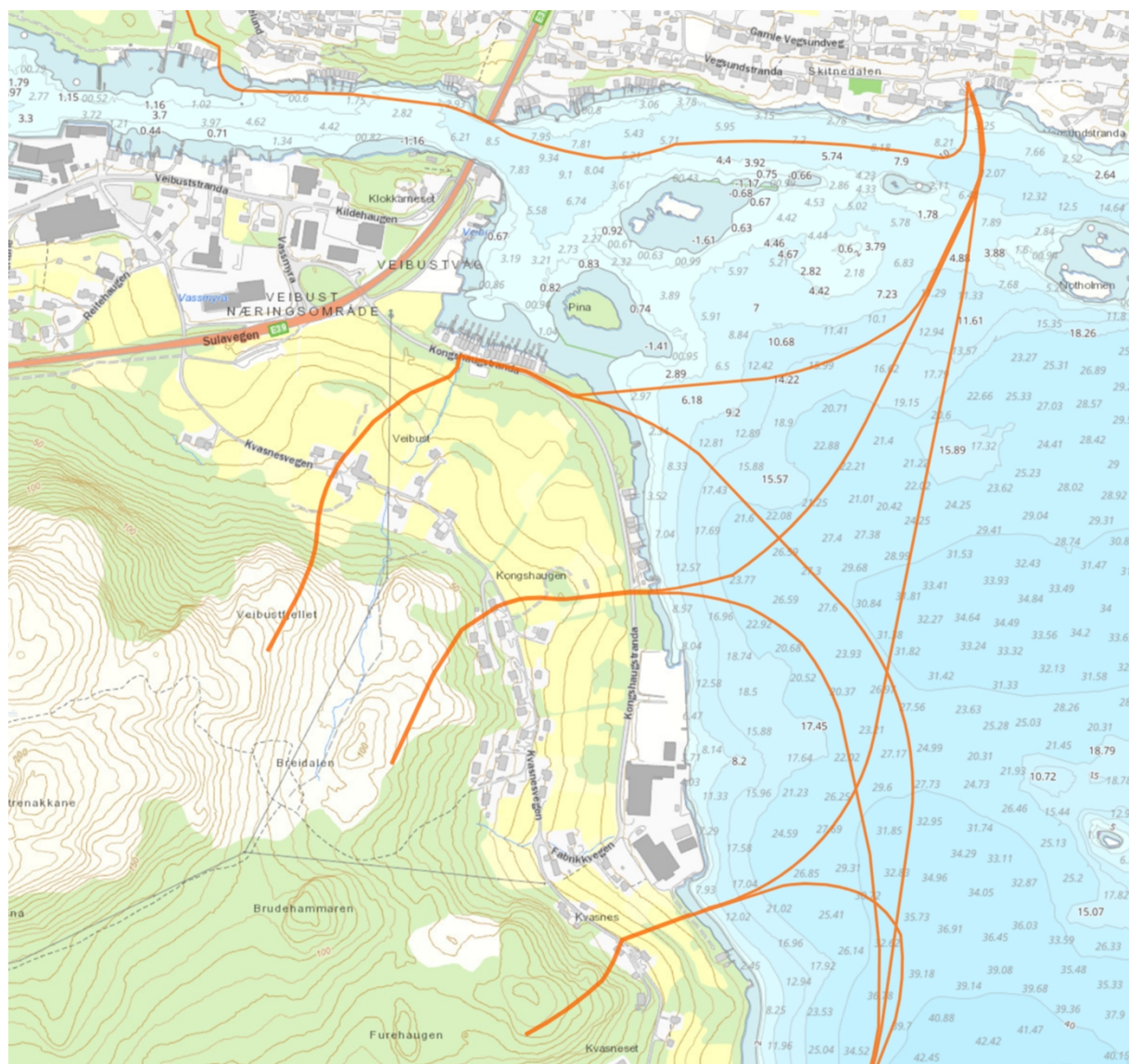


Figur 44: Aktuell plassering pumpestasjon ved Tørla

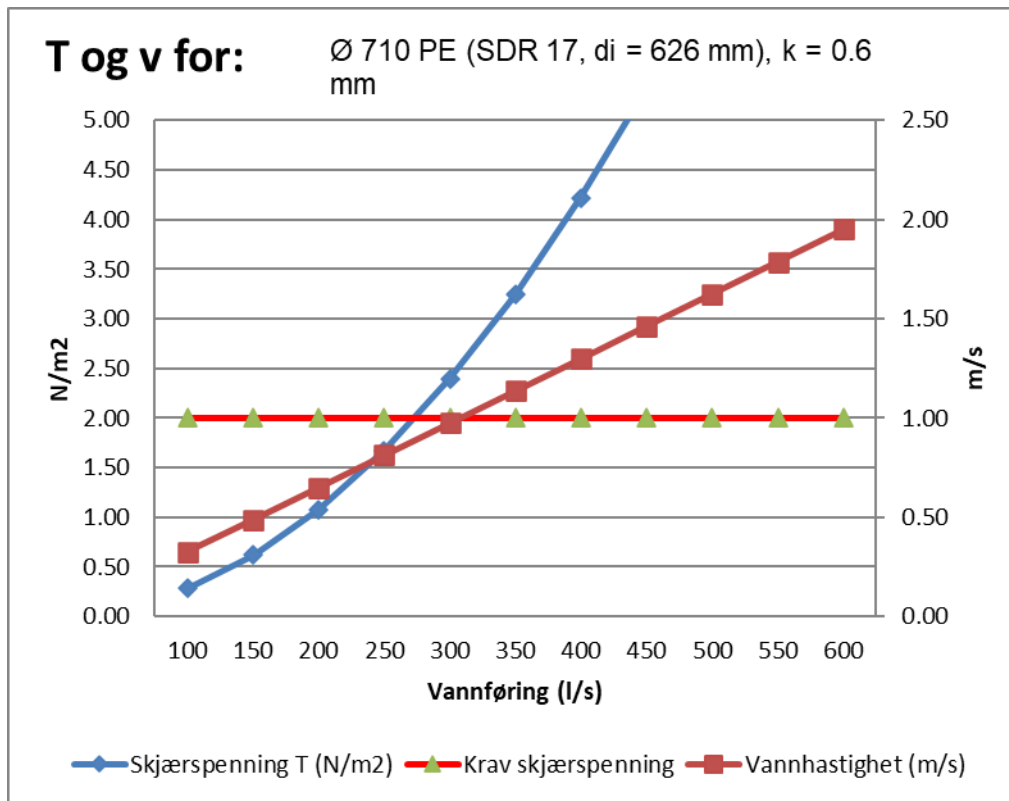
10.2. Ledningsanlegg

Trykkledning i sjøen er vist med rød farge.



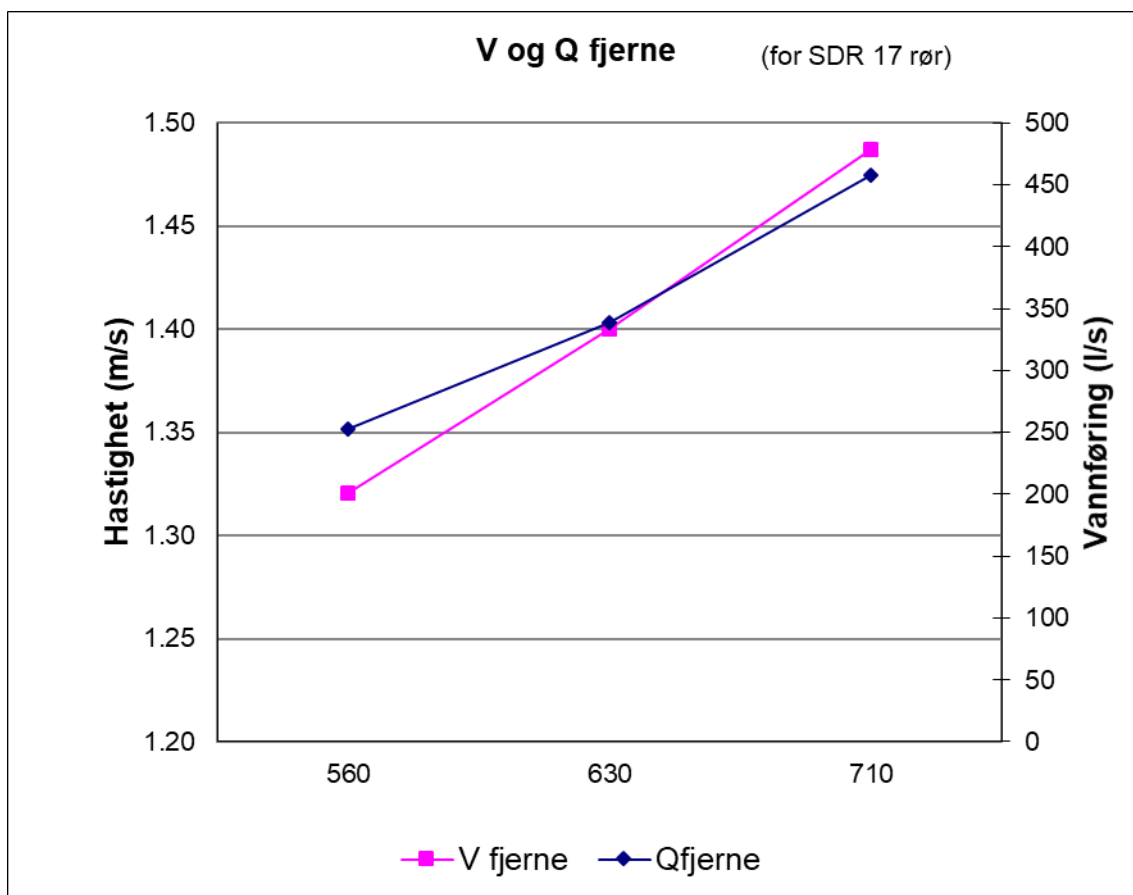


Figur 46: Ledning fra Vegsundstranda til Kvasnes RA



Figur 47: Skjærspenning i ledning på strekninga Tørle - RA Kvasnes

Som det framgår av Figur 47 vil en ha god skjærspenning i dimensjonerende situasjon.



Figur 48: Nødvendig vannhastighet og vannføring for å oppnå luftfjerning i sjøledning mellom Tørla og RA Kvasnes

På denne strekningen anbefales det å legge bare ei ledning.

11. Kostnader

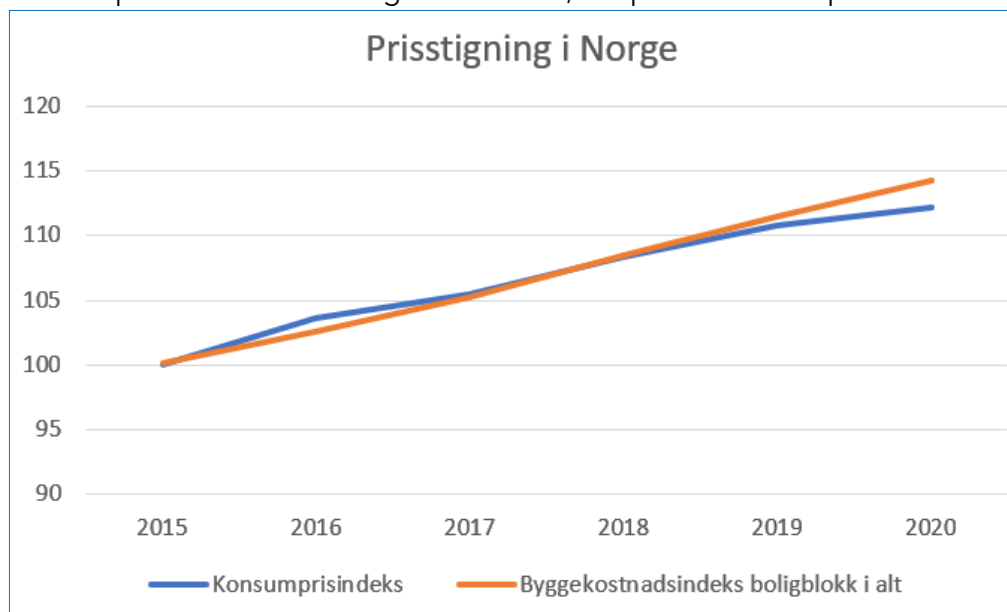
11.1. Grunnlag for kostnadsberegningene

Kostnadsberegningene er basert på mengder fra tegningene samt priser fra tilsvarende anlegg som er bygget. Følgende påslag er inkludert i kostnadene:

- | | |
|---|-----------|
| • Rigg og drift, generalomkostninger osv.: | 15 – 20 % |
| • Administrasjon av sideentr./hovedbedrift: | 3 % |
| • Kontroller og FDV-dokumentasjon: | 2 % |
| • Prosjektering: | 7 % |
| • Prosjektadministrasjon – PL, BL og SHA: | 10 % |
| • Biomkostninger, gebyrer m.m.: | 2 % |
| • Uforutsett: | 20 % |

11.2. Prisstigning

For byggeprosjekter av denne typen er det vanlig å beregne prisstigningen ved hjelp av indekser som SSB utarbeider. Ofte benyttes byggekostnadsindeks for boligblokk i alt, denne omfatter alle fag og inkluderer både arbeider og materialer. De siste seks årene har byggekostnadsindeksen for boligblokk i alt steget med ca. 2,6 % pr. år. Konsumprisindeksen har steget med ca. 2,0 % pr. år i samme periode.



Figur 49: Prisstigning i Norge de siste seks årene

Det antas at framtidig prisstigning vil ligge på dette nivået. Kostnadene vil påløpe til ulik tid i prosjektet, og dermed får ikke alle kostnader samme prisstigning.

Alle kostnader i denne rapporten er pr. vår 2021. I kostnadsberegningene er det ikke lagt inn prisstigning fram til anlegget står ferdig.

11.3. Investeringskostnader

Kostnaden oppgitt i Tabell 4 er kostnaden er prosjektkostnaden (PK).

I forbindelse med finansiering av anlegget bør det vurderes å sette av midler til usikkerhetsavsetning på i størrelsesorden 10-25 % av prosjektkostnaden.

Tabell 4: Investeringskostnad overføringsanlegg til Kvasnes RA

Anlegg	Fellesanlegg	Sula	Ålesund	Totalt
Sjøledninger Sula		kr 40 000 000		kr 40 000 000
Sjøledninger Ålesund			kr 70 000 000	kr 70 000 000
Sjøledninger felles	kr 68 000 000	kr 13 600 000	kr 54 400 000	kr 68 000 000
Landedninger Sula		kr 41 000 000		kr 41 000 000
Landedninger Ålesund			kr 95 000 000	kr 95 000 000
Landedninger felles	kr 20 000 000	kr 4 000 000	kr 16 000 000	kr 20 000 000
Kummer Sula		kr 1 000 000		kr 1 000 000
Kummer Ålesund			kr 4 000 000	kr 4 000 000
Kummer felles	kr 16 000 000	kr 3 200 000	kr 12 800 000	kr 16 000 000
Pumpestasjoner Sula		kr 17 000 000		kr 17 000 000
Pumpestasjoner Ålesund			kr 30 000 000	kr 30 000 000
Totalt	kr 104 000 000	kr 119 800 000	kr 282 200 000	kr 402 000 000

11.4. Kapitalkostnader

Det er benyttet følgende avskrivningstider:

- Bygninger og ledningsanlegg: 40 år
- Maskiner/utstyr/elektro: 20 år

I beregningene er det benyttet rente på 5 % pro anno. Det er forutsatt at 60 % av kostnaden til pumpestasjonene avskrives som bygninger.

Tabell 5: Kapitalkostnader med rente på 5 % pro anno

Anlegg	Beløp - avskrivningstid		Kapitalkostnader	
	20 år	40 år	Sula	Ålesund
Sjøledninger Sula		kr 40 000 000	kr 2 400 000	
Sjøledninger Ålesund		kr 70 000 000		kr 4 100 000
Sjøledninger felles		kr 68 000 000	kr 800 000	kr 3 200 000
Landedninger Sula		kr 41 000 000	kr 2 400 000	
Landedninger Ålesund		kr 95 000 000		kr 5 600 000
Landedninger felles		kr 20 000 000	kr 240 000	kr 960 000
Kummer Sula		kr 1 000 000	kr 100 000	
Kummer Ålesund		kr 4 000 000		kr 300 000
Kummer felles		kr 16 000 000	kr 200 000	kr 800 000
Pumpestasjoner Sula	kr 6 800 000	kr 10 200 000	kr 1 200 000	
Pumpestasjoner Ålesund	kr 12 000 000	kr 18 000 000		kr 2 100 000
Sum			kr 7 340 000	kr 17 060 000

11.5. Driftskostnader

Energikostnadene vil variere mye, og det er vanskelig å gi et godt overslag over disse fordi det spiller stor rolle hvor mye av vannet som pumpes i perioder med lav vannføring.

Kostnadene til drift av en avløpsspumpestasjon vil bestå av

- interne kostnader (besøk, vedlikehold m.m. av kommunens driftspersonell)
- eksterne kostnader (deler, pumpeleverandører, elektriker m.m.)
- energikostnad

Interne og eksterne kostnader antas til $50\,000 + 50\,000 = 100\,000$ NOK pr. år for den enkelte stasjon. Det er da forutsatt at driftspersonellet bruker 50 timer pr. stasjon pr. år, med timepris på 1000 kroner.

Pumpekostnadene vil variere fra stasjon til stasjon med

- geodetisk løftehøyde
- friksjonstap
- virkningsgrad på pumpene
- pumpet vannmengde
- energikostnad

Det er antatt at stasjonene går ca. 50 % av tida med dimensjonerende vannføring og 50 % med tørrvæerspumpe. Vannmengdene som pumpes årlig er lagt mellom verdiene en har i dag og de som er prognosen for 2050 i dimensjoneringsnotatet.

Beregningen er vist i Tabell 6. Det er forutsatt pris på strøm på 1 NOK/kWh.

Tabell 6: Årlige driftskostnader til pumping av avløpsvann

Pumping mot Kvasnes RA	Driftspunkt				Virkningsgrad i driftspunkt (%)			Årskostnad kr
	Pumpekav. (l/s)	Løftehøyde (m Vs.)	Driftstid (timer)	Pumpet volum (m3)	Pumpe (P)	Motor (M)	Aggregat	
RA3	50	65	1 667	300 000	50.0 %	90.0 %	45 %	120 000
RA3	25	20	3 333	300 000	40.0 %	90.0 %	36 %	50 000
RA4	230	52	2 415	2 000 000	60.0 %	90.0 %	54 %	530 000
RA4	115	25	4 831	2 000 000	50.0 %	90.0 %	45 %	310 000
RA5	150	69	926	500 000	60.0 %	90.0 %	54.0 %	180 000
RA5	75	58	1 852	500 000	50.0 %	90.0 %	45.0 %	180 000
Sone 6	100	51	1 389	500 000	60.0 %	90.0 %	54.0 %	130 000
Sone 6	50	26	2 778	500 000	50.0 %	90.0 %	45.0 %	80 000
Langevåg	45	53	1 460	236 520	50.0 %	90.0 %	45.0 %	80 000
Langevåg	23	15	2 920	236 520	40.0 %	90.0 %	36.0 %	30 000
Djupvika	75	57	1 168	315 360	50.0 %	90.0 %	45.0 %	110 000
Djupvika	38	24	2 336	315 360	40.0 %	90.0 %	36.0 %	60 000
Sunde	45	67	1 460	236 520	50.0 %	90.0 %	45.0 %	100 000
Sunde	23	25	2 920	236 520	40.0 %	90.0 %	36.0 %	50 000
Sum								2 010 000

11.6. Årskostnad

Det er kapitalkostnaden som er dominerende, se Tabell 7 og Tabell 8. Om renta justeres fra 5 % til 3 %, gir det en reduksjon i årskostnaden som er større enn de øvrige kostnadene.

Tabell 7: Årskostnad med rente 5 %

Kostnad	Sula	Ålesund	Sum
Kapital	kr 7 340 000	kr 17 060 000	kr 24 400 000
Energi	kr 500 000	kr 1 600 000	kr 2 100 000
Tilsyn	kr 300 000	kr 400 000	kr 700 000
Sum	kr 8 140 000	kr 19 060 000	kr 27 200 000

Tabell 8: Årskostnad med rente 3 %

Kostnad	Sula	Ålesund	Sum
Kapital	kr 5 580 000	kr 13 020 000	kr 18 600 000
Energi	kr 500 000	kr 1 600 000	kr 2 100 000
Tilsyn	kr 300 000	kr 400 000	kr 700 000
Sum	kr 6 380 000	kr 15 020 000	kr 21 400 000

12. Gjennomføring, framdrift

12.1. Søknader til offentlige etater, instanser m.m.

Søknadene er lagt inn på framdriftsplanen som er utarbeidet for byggeprosessen.

Det må sendes byggesøknad til både Sula og Ålesund kommune.

Det kan benyttes to trinns prosess, søknad om rammetillatelse kan baseres på forprosjektet.

Kontakten med Arbeidstilsyn etableres etter at rammesøknaden er innsendt.

Avklaring med Statsforvalteren om nødvendige søknader (utslipp, arbeider i strandsonen, vernesoner m.m.) avklares tidlig i detaljfasen. Søknad om graving i sjøen vil og involvere Norsk Maritimt Museum. Legging av sjøledninger vil medføre søknad til Kystverket, samt avklaring mot impliserte kabeletater, fylkeskommune, fiskeridirektoratet, sjøfartsdirektoratet m.m.

I forprosjektet har det vært kontakt med Møre nett og kommunenes va-etater. Disse involveres ytterligere for å avklare alle relevante forhold tidlig i detaljfasen sammen med alle berørte kabeletaer.

Forhold som berører grunneiere og Statens vegvesen må avklares tidlig i detaljfasen.

12.2. Uavhengig kontroll

Det må gjennomføres uavhengig kontroll i følgende fag:

- Geoteknikk (prosjektering).
- Konstruksjonsteknikk (prosjektering og utførelse).
- Bygningsfysikk (prosjektering og utførelse).
- Brann (prosjektering).

12.3. Entrepriser – anskaffelsesstrategi

12.3.1. Plassbygde stasjoner og kummer

Følgende entrepriseinndeling foreslås:

- En entreprise for grunn og bygg for pumpestasjon ved RA4, Tørle ventilkum og Borgundfjordvegen ventilkum.

- Tekniske fag for disse stasjonene inngår i entreprise for tekniske fag på Kvasnes RA. Dette for at utførelse, komponentvalg m.m. skal være mest mulig likt.
- Driftskontroll og styring inngår i entreprisen for Kvasnes RA.

12.3.2. Landleddninger

Følgende entrepriseinndeling foreslås:

- En entreprise landleddning fra RA5 til kum ved Borgundfjordvegen.
- En entreprise for landleddninger i Sula samt landleddning over Tørla.

Landleddning over Stavsetneset foreslås å inngå i sjøledningsentreprisen som skal legge ledning fra Tørla til Kvasnes RA

12.3.3. Sjøledning

Følgende entrepriseinndeling foreslås:

- En entreprise for alle sjøledninger fram til Tørla (Langevåg - Djupvika - Tørla, RA4 - Tørla, Borgundfjordvegen - Tørla, RA4 - Borgundfjordvegen).
- En entreprise for alle øvrige ledningene.

12.4. Anskaffelse

12.4.1. Lov og forskrift

Kommunene driver virksomhet som medfører at anskaffelsene hører inn under anskaffelsesforskriften, men for vann- og avløpsarbeider er det tillatt å benytte forsyningsforskriften. Det anbefales at forsyningsforskriften benyttes for denne anskaffelsen.

12.4.2. Aktuelle anskaffelsesprosedyrer

Tillatte anskaffelsesprosedyrer i henhold til § 9-1 i forsyningsforskriften er:

- Åpen anbudskonkurranse.
- Begrenset anbudskonkurranse.
- Konkurranse med forhandling etter forutgående kunngjøring.
- Konkurransepreget dialog.

Det anbefales å benytte konkurranseformene

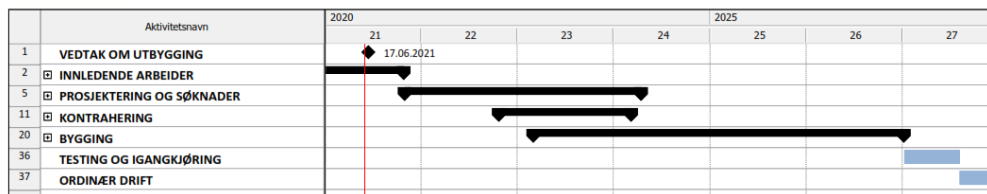
- åpen anbudskonkurranse
- konkurranse med forhandling etter forutgående kunngjøring på maskininstallasjoner, eventuelt på andre tekniske fag

12.4.3. Kontrakt utførelse

Det anbefales å benytte utførelsesentrepriser i henhold til NS 8405 ved kontrahering av entreprenører.

12.5. Framdriftsplan

Framdriften må tilpasses Kvasnes RA, overføringsanlegga må være ferdig rett før renseanlegget er klart til å ta mot avløpsvann.



Figur 50: Framdriftsplan for Kvasnes RA

Vedlegg

KOSTNADSBEREGNING

TEGNINGER

BC201	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan RA4 Utomhus
BC211	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan Borgundfjordvegen VK Utomhus
BC301	Transportsystem RA Kvasnes Oversiktsplan Tørla VK Utomhus
BF201	Fasader RA4
BF211	Fasader Borgundfjordvegen VK
BF301	Fasader Tørla VK
HB001	Overføringsledninger Ålesund og Sula Oversiktstegning
HC101	Sula overføringsledning Plan og profiltegning Langevåg til Djupvika PEL 0 3750
HC102	Sula overføringsledning Plan og profiltegning Langevåg mot Tørla
HC103	Sula overføringsledning Plan og profiltegning Djupvika til Tørla ventilkum
HC104	Sula overføringsledning Plan og profiltegning PS Sunde til landtak Kvasnes
HC201	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA3 Larsgården til RA5 Breivika
HC202	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA5 Breivika til VK Borgundfjordvegen
HC203	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til RA4 PS
HC204	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning VK Borgundfjordvegen til VK Tørla
HC205	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning RA4 PS Åsestranda til VK Tørla
HC206	Ålesund overføringsledning Plan og profiltegning PS Hamnevik til Kvasnes landtak
HC301	Felles overføringsledning Plan og profiltegning Ventilkum Tørla til PS Vegsundstranda
HC302	Felles overføringsledning Plan og profiltegning PS Vegsundstranda til Kvasnes RA
HC303	Felles overføringsledning Plan og profiltegning Utslippsledning
HK-01-201	Avløpspumpestasjon Plan 01 RA4 Maskin og prosess
HK211	Kumtegning Borgundfjordvegen ventilkum Maskin og prosess
HK301	Kumtegning Tørla ventilkum Maskin og prosess
HK-U1-201	Avløpspumpestasjon Plan u. etg. RA4 Maskin og prosess
HS001	Overføringsledninger Kvasnes innløpstunnel Grøftetverrsnitt

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-04	
KOSTNADER	Sjøledninger Ålesund				Utarbeidet av: PHT	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grøftarbeider landtak	RS	1.0	6 785 000	6 785 000	17 %	12 111 225
Rørlegging	RS	1.0	30 537 100	30 537 100	79 %	54 508 724
Diverse	RS	1.0	1 500 000	1 500 000	4 %	2 677 500
Sum		3		38 822 100	100 %	69 297 449
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	20%			7 764 420	11 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			1 164 663	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			776 442	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				48 527 625	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			3 396 934	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			4 852 763	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			970 553	1 %	
Byggekostnad - ByK				57 747 874	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				57 747 874	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			11 549 575	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				69 297 449	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				69 297 449	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				69 297 449	100 %	

asplan viak 	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01		
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20		
	KOSTNADER				Sjøledninger felles		
				Utarbeidet av: PHT			
Anlegg		Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grøftarbeider landtak		RS	1.0	5 290 000	5 290 000	14 %	9 442 650
Rørlegging		RS	1.0	31 768 800	31 768 800	84 %	56 707 308
Diverse		RS	1.0	870 000	870 000	2 %	1 552 950

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
KOSTNADER	Landedninger Sula				Utarbeidet av: RO	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grøftarbeider	RS	1.0	20 925 000	20 925 000	88 %	35 857 080
Rørlegging	RS	1.0	2 870 000	2 870 000	12 %	4 918 032
Sum		2		23 795 000	100 %	40 775 112
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	15%			3 569 250	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			713 850	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			475 900	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				28 554 000	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			1 998 780	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			2 855 400	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			571 080	1 %	
Byggekostnad - ByK				33 979 260	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				33 979 260	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			6 795 852	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				40 775 112	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				40 775 112	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				40 775 112	100 %	

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
KOSTNADER	Landedninger Ålesund				Utarbeidet av: RO	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grøftarbeider	RS	1.0	50 700 000	50 700 000	92 %	86 879 520
Rørlegging	RS	1.0	4 530 000	4 530 000	8 %	7 762 608
Sum		2		55 230 000	100 %	94 642 128
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv. 15%				8 284 500	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift 3%				1 656 900	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon 2%				1 104 600	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				66 276 000	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering 7%				4 639 320	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA 10%				6 627 600	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m. 2%				1 325 520	1 %	
Byggekostnad - ByK				78 868 440	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				78 868 440	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett 20%				15 773 688	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				94 642 128	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				94 642 128	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				94 642 128	100 %	

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
	KOSTNADER Kummer felles				Utarbeidet av: PHT	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeider	RS	1.0	1 113 338	1 113 338	12 %	1 907 815
Bygningsmessige arbeider	RS	1.0	1 440 643	1 440 643	16 %	2 468 685
VVS installasjoner	RS	1.0	150 000	150 000	2 %	257 040
Elkraft driftskontroll	RS	1.0	500 000	500 000	5 %	856 800
Maskin	RS	1.0	1 750 000	1 750 000	19 %	2 998 800
Øvrige kummer	RS	1.0	4 250 000	4 250 000	46 %	7 282 800
Sum		6		9 203 980	100 %	15 771 940
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	15%			1 380 597	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			276 119	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			184 080	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				11 044 776	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			773 134	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			1 104 478	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			220 896	1 %	
Byggekostnad - ByK				13 143 283	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				13 143 283	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			2 628 657	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				15 771 940	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				15 771 940	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				15 771 940	100 %	

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
KOSTNADER	Landedninger felles				Utarbeidet av: RO/BB	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grøftarbeider	RS	1.0	4 375 000	4 375 000	38 %	7 497 000
Rørlegging og deler	RS	1.0	7 164 375	7 164 000	62 %	12 276 230
Sum		2		11 539 000	100 %	19 773 230
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	15%			1 730 850	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			346 170	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			230 780	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				13 846 800	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			969 276	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			1 384 680	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			276 936	1 %	
Byggekostnad - ByK				16 477 692	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				16 477 692	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			3 295 538	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				19 773 230	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				19 773 230	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				19 773 230	100 %	

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
KOSTNADER	Kummer Sula				Utarbeidet av: PHT	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Mindre kummer	RS	1.0	450 000	450 000	100 %	771 120
Sum		1		450 000	100 %	771 120
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	15%			67 500	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			13 500	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			9 000	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				540 000	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			37 800	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			54 000	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			10 800	1 %	
Byggekostnad - ByK				642 600	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				642 600	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			128 520	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				771 120	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				771 120	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				771 120	100 %	

	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
	KOSTNADER Kummer Ålesund				Utarbeidet av: PHT	
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeider	RS	1.0	211 250	211 250	10 %	361 998
Bygningsmessige arbeider	RS	1.0	719 719	719 719	34 %	1 233 310
VVS installasjoner	RS	1.0	75 000	75 000	4 %	128 520
Elkraft driftskontroll	RS	1.0	75 000	75 000	4 %	128 520
Maskin	RS	1.0	750 000	750 000	35 %	1 285 200
Mindre kummer	RS	1.0	300 000	300 000	14 %	514 080
Sum		6		2 130 968	100 %	3 651 628
Felleskostnader:						
Rigg og drift, generalomkostninger osv.	15%			319 645	9 %	
Administrasjon av sideentr./hovedbedrift	3%			63 929	2 %	
Kontroller og FDV-dokumentasjon	2%			42 619	1 %	
Andre felleskostn./forberedende arbeider						
Entreprisekostnad - EK				2 557 162	70 %	
Generelle kostnader:						
Utredning og forprosjekt						
Prosjektering	7%			179 001	5 %	
Prosjektadministrasjon - PL,BL og SHA	10%			255 716	7 %	
Bikostnader, gebyrer m.m.	2%			51 143	1 %	
Byggekostnad - ByK				3 043 023	83 %	
Spesielle kostnader:						
Inventar og utstyr (ikke inkl. i entr.)						
Grunn- og rettighetsserverv						
Finanskostnader						
Basiskostnad - BaK				3 043 023	83 %	
Forventet tillegg - reserve:						
Uforutsett	20%			608 605	17 %	
Prosjektkostnad - PK (P50)				3 651 628	100 %	
Usikkerhetsavsetning:						
Marked						
Teknisk løsning, uforutsette forhold m.m.						
Kostnadsramme - KR (P85)				3 651 628	100 %	
Prisendringer:						
Frem til byggestart						
I byggetiden						
KOSTNADSRAMME INKL. PRISENDRINGER				3 651 628	100 %	

asplan viak 	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
	KOSTNADER				Utarbeidet av: PHT	
Pumpestasjoner Sula						
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeider	RS	1.0	2 200 000	2 200 000	23 %	3 769 920
Prefabrikkerte stasjoner	RS	1.0	5 000 000	5 000 000	52 %	8 568 000
Plugg installasjoner	RS	1.0	1 500 000	1 500 000	16 %	2 570 400
VVS installasjoner	RS	1.0	450 000	450 000	5 %	771 120
Elkraft driftskontroll	RS	1.0	450 000	450 000	5 %	771 120

asplan viak 	Oppdragsgiver Ålesund og Sula kommune				Oppdrag nr 624969-01	
	Oppdrag Overføringsanlegg RA Sula og Ålesund				Dato 2021-05-20	
	KOSTNADER				Utarbeidet av: PHT	
Pumpestasjoner Ålesund						
Anlegg	Enhet	Mengde	Pris	Kostnad kr	% andel	Budsjett-kostnad
Grunnarbeider RA4	RS	1.0	3 400 975	3 400 975	20 %	5 827 911
Bygningsmessige arbeider RA4	RS	1.0	4 621 891	4 621 891	27 %	7 920 072
VVS installasjoner RA4	RS	1.0	700 000	700 000	4 %	1 199 520
Elkraft driftskontroll RA4	RS	1.0	1 200 000	1 200 000	7 %	2 056 320
Maskin RA4	RS	1.0	3 000 000	3 000 000	17 %	5 140 800
Ombygging RA3 og RA5	RS	1.0	4 500 000	4 500 000	26 %	7 711 200

