

FAGRAPPORT NR.05

Oppdrag: **NYTT HOVEDRENSEANLEGG, LIER KOMMUNE**

VANN OG AVLØP



Dato 2021-03-15

Rambøll
Erik Børresens allé 7
Pb 113 Bragernes
NO-3001 DRAMMEN

T +47 32 25 45 00
Epost drammen@ramboll.no
www.ramboll.no

Utført: CTN/IVUR
Kontrollert: IVUR
Godkjent: CTN

Forsidebilde: Rambøll

1. Sammendrag og oppsummering

I fagrapport Vann og Avløp er VA tekniske løsninger for Linnés pumpe-stasjon, overføringsledninger fra Linnés og Lahell til Lier RA og utslippsledninger beskrevet og kostnadsberegnet. Det er beskrevet løsninger, basert på tilgjengelig beregningsgrunnlag og geotekniske forutsetninger, som skal ivareta sikker drift og være et miljøriktig anlegg.

Innholdsfortegnelse

1. Sammendrag og oppsummering	2
2. Bakgrunn og formål	3
3. Dimensjoneringsgrunnlag	3
4. Linnés Pumpe-stasjon	3
4.1.1 Generelt	3
4.1.2 Plassering og grunnforhold	3
4.1.3 Innløpsledning	4
4.1.4 Våtsump	4
4.1.5 Pumper	5
4.1.6 Overløp	6
4.1.7 Rørrangement	6
4.1.8 Nødstrømsaggregat	7
4.1.9 Konstruksjon	7
4.2 Bygge-grop	8
5. Overføringsledninger til Lier RA	9
5.1 Linnés – Nytt RA	9
5.1.1 Dimensjonering/Pumpeledninger	9
5.1.2 Trase	9
5.2 Berget pumpe-stasjon	10
5.3 Lahell - Nytt RA	10
5.3.1 Lahell Pumpe-stasjon	10
5.3.2 Dimensjonering	10
5.3.3 Trase	10
5.3.4 Videre arbeid	11
5.4 Annet ledningsanlegg	11
5.5 Internt ledningsanlegg	12
6. Utslippsledning Renseanlegg	12
6.1 Dimensjonering	12
6.2 Trase	14
7. Kostnadsoverslag	15
7.1 Forutsetninger Linnés Pumpe-stasjon	15
7.2 Forutsetninger ledningstrase Linnés – Nytt RA – utslipp	15
7.3 Forutsetninger Utslippsledninger	15
7.4 Entreprisekostnad	16

2. Bakgrunn og formål

Oppdraget omfatter forprosjektering og utarbeidelse av planforslag til detaljregulering i forbindelse med nytt hovedrenseanlegg på Gullaug i Lier kommune for behandling av kommunalt avløpsvann i Lier kommune, og med mulighet for utvidelse til regionalt avløpsrenseanlegg for Drammensregionen. Denne rapporten synliggjør dagens situasjon og anbefalinger av forprosjektet for temaet Vann og avløp.

Det planlegges å etablere et kommunalt renseanlegg i fjell med tilhørende adkomst, parkering og øvrig uteareal ved Gullaugfjellet, ved Huser/Engersandbukta/Røykenveien. Det vil etableres ev VA-trase fra Linnes renseanlegg til nytt renseanlegg i fjell. Traseen vil gå over dyrka mark. Utslippsledninger vil gå ut i Drammensfjorden.

3. Dimensjoneringsgrunnlag

For dimensjonering av anlegget legges mengder beskrevet i *Temanotat Fag Renseanlegg – Dimensjoneringsgrunnlag avløpsmengder* til grunn for videre utredninger. Tabell 1 Viser data fra nevnte rapport.

Anlegget vil dimensjoneres for overføring av Q_{maks} .

Tabell 1. Dimensjonerende hydraulisk belastning på Linnes, Engersand og Lahell pumpestasjon.

Pumpestasjon	Q_{maks}		$Q_{maksdim}$		Q_{middel}		Q_{min}	
	2020	2050	2020	2050	2020	2050	2020	2050
	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h
Linnes p.st. ¹⁾	1.124	1.535	611	1.022	339	482	122	173
Engersand p.st.		8 ²⁾		8 ²⁾		2 ²⁾		2)
Lahell p.st.	281	362	131	212	57	85	9	21
Lier renseanlegg u/Lahell	1.124	1.535	611	1.022	339	482	122	173
Lier renseanlegg m/Lahell	1.405	1.897	743	1.234	396	567	131	194

¹⁾ Ikke trukket fra belastning fra Engersand-området som pumpes fra pst. Berget. Anser mengde som neglisjerbar.

²⁾ Verdi vil være et tillegg til mengder ved eksisterende p.st. Berget. Eksisterende mengder kan stipuleres ut fra pumpekurve og driftstimer.

4. Linnes Pumpestasjon

4.1.1 Generelt

Ny avløpspumpestasjon ved eksisterende Linnes renseanlegg, for å overføre avløp til nytt Lier renseanlegg. Utforming og krav til ny avløpspumpestasjon følger hovedsakelig fra Norm for avløpspumpestasjoner fra Godt Vann Drammensregionen. Etterfølgende kapitler vil beskrive nye dimensjoner på ny pumpestasjon som grunnlag for kostnadsoverslag. Det henvises til norm for videre detaljering i detaljprosjektering.

Det er utarbeidet plan, snitt og flytskjema for å illustrere utformingen av ny pumpestasjon.

4.1.2 Plassering og grunnforhold

Ny pumpestasjon plasseres på kommunens eiendom, på østsiden av Linnes RA.

Denne plasseringen gir nærhet til innløp- og overløpsledninger, samt mulighet for å holde normal drift på renseanlegget frem til ny pumpestasjon og renseanlegg er ferdig bygget.

Grunnforholdene i området er, basert på tidligere undersøkelser, svært bløte.

For etablering av stasjonen må det påregnes spunting og kalksement-stabilisering av byggegrop, samt for deler av ledningsanlegget inn og ut av stasjonen.

4.1.3 Innløpsledning

Innløpsledningen til pumpestasjonen må ha tilstrekkelig kapasitet til å håndtere Q_{maksdim} .

For å håndtere dette må det etableres en ledning på ca. DN600, men nøyaktig dimensjon må avklares i detaljprosjekteringen.

4.1.4 Våtsump

For dimensjonering av våtsump følges Lier kommunes VA norm. Det er spesifisert at pumpeleverandør oppgir maksimumsgrense for antall starter per time.

I dette forprosjektet tas det utgangspunkt i maks 15 starter per pumpe, da dette er vanlig maksimumsgrense ifølge flere pumpeleverandører.

15 starter per time kan fordeles på 2 stk. pumper slik at det totale antall pumpestarter som kan forekomme er 30 starter per time.

Sumpvolum beregnes ved ligning oppgitt i Norsk Vann rapport 193/2012. Det benyttes pumpekapasitet for 1 pumpe i enkel drift.

$$M = \frac{Q_p}{4 \cdot N_{\text{maks}} \cdot \text{Antall pumper}} = \frac{900 \text{ m}^3/\text{t}}{4 \cdot 15 \text{ starter/t} \cdot 2 \text{ pumper}} = 7.5 \text{ m}^3$$

M = Magasinvolument (m³)

Q_p = Pumpekapasitet (m³/t)

N_{maks} = Starter per time (antall/t)

Nødvendig effektivt sumpvolum er da 7.5 m³. Om det er nødvendig å tilrettelegge for maks 15 pumpestarter totalt er det nødvendig med 15 m³.

Som rengjøring av våtsump skal det monteres opplegg for automatisk sumpspyling og automatisk veggvasking.

Det skal monteres fast sugestuss for slamsuging i våtsumpen.

4.1.5 Pumper

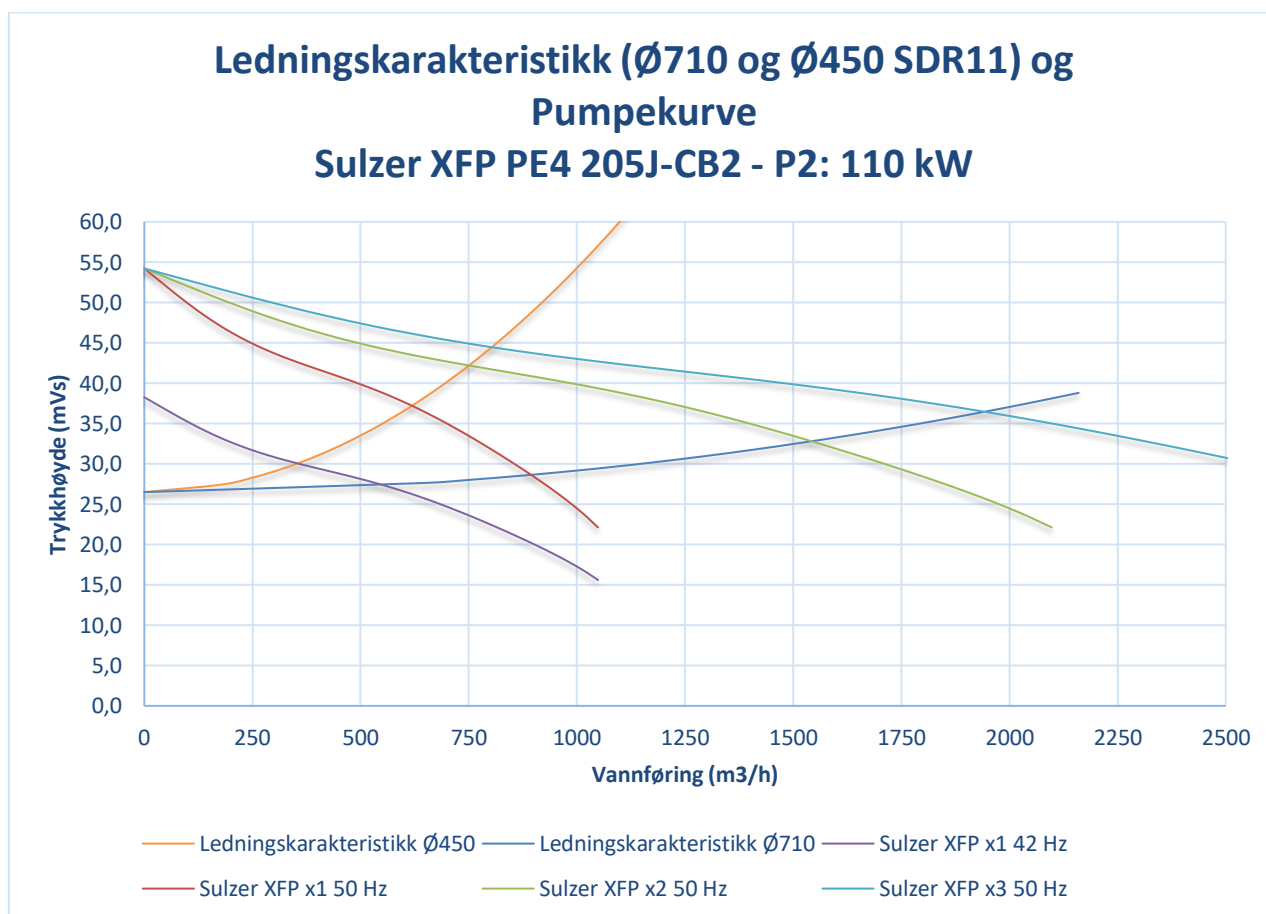
I pumpestasjonen er det planlagt frekvensstyrte, tørroppstilte pumper i egen pumpekjeller.

Det planlegges totalt 3 stk pumper i parallell, der 2 stk ved parallell drift skal håndtere dimensjonerende kapasitet (n+1).

I forprosjektet er det benyttet Sulzer XFP PE4 205J-CB2 – P2: 110 kW som eksempel på pumpe. Ledningskarakteristikken for primær- og sekundærledninger, og pumpekurvene for 4 driftsinnstillinger er vist i Figur 1.

Følgende forutsetninger gjelder for ledningskarakteristikken:

- Starthøyde: +2 moh
- Stophøyde: +28.5 moh
- Total geodetisk løftehøyde: 26.5 m.
- Lengde: 1 600 m
- Hydraulisk ruhet – k = 1.0 mm



Figur 1 Pumpekurve og ledningskarakteristikk

Detaljerings og optimalisering av pumper og dimensjoner må videreføres i detaljprosjekteringen.

Ut ifra krysningspunktene for pumpekurvene og ledningskarakteristikk, identifiseres driftspunktene for pumpestasjonen. Se Tabell 2 for vannføring og vannhastighet ved drift av 1, 2 og 3 pumper. Den viser at det er mulig å bruke samme pumper for å drifte begge ledningene, og mulighet til å variere pumpekapasiteten i henhold til eksisterende og fremtidig spillvannstilrenning.

Ø710 pumpeledning kan håndtere Q_{maks} ved 2 stk pumper i paralleldrif.

1 stk. 42 Hz representerer 1 pumpe ved frekvensregulert ned til 42 Hz. Det er ikke beregnet lavere frekvensregulering enn 42 Hz, da det ikke er anbefalt for avløpspumper.

Tabell 2 - Driftspunkter for Lignes Pumpestasjon

Diameter		3 stk 50 Hz	2 stk 50 Hz	1 stk 50 Hz	1 stk 42 Hz
Ø710	m ³ /h →	1951	1566	900	556
	m/s →	2.0	1.6	0.9	0.6
Ø450	m ³ /h →	828	756	612	375
	m/s →	2.2	2.0	1.6	1.0

4.1.6 Overløp

For ny pumpestasjon på Lignes må det tas hensyn til utslipp av overløp til sjø, selv om valgt pumpekapasitet skal klare store vannmengder.

For overløp fra Lignes PST benyttes eksisterende utslipp- og overløpsledninger som er tilknyttet Lignes renseanlegg. Dette er 2 x DN500 ledninger som ligger ut i Drammensfjorden.

På overløpet må det monteres beskyttelse mot tilbakeslag for å hindre at havet stiger inn i stasjon ved høyt vannstands nivå. Dette kan gjøres med tilbakeslagsklaff eller stengeluke. Dimensjonerende flomnivå (1000 års returperiode) er i hht. siste tilgjengelige informasjon fra DSB kote +2,37, men dette må kontrolleres i senere planfaser.

Det anbefales at det monteres skumskjerm på overløp for å redusere stoffmengde som går til utslipp. Utforming og endelig detaljering må bestemmes i detaljprosjekteringen.

For måling av overløp anbefales det at det benyttes mengdemåling, og ikke kun timeteller. Elektromagnetisk mengdemåler for delfylte rør kan benyttes. Alternativ kan man benytte V-overløpsmåling eller tilsvarende.

4.1.7 Rørarrangement

Rørarrangementer for pumpestrengen utformes slik at man sømløst kan styre hvilken pumpeledning som skal benyttes. Dette utføres med motor-styrte ventiler koblet til PLSen.

Som mengdemåling skal det monteres elektromagnetisk(e) målere. Det må ved design av samlestocken vurderes om det er hensiktsmessig med separate målere på strengen fra hver pumpe, eller en måler på hver av pumpeledningene etter samlestocken.

Det monteres kule-tilbakeslagsventiler og automatisk stengeventil nedstrøms hver pumpe.

Det monteres innføringsstuss for renseplugg for begge pumpeledningene.

Som en sikkerhet skal det etableres en bypass i stasjonen som gjør at pumpene kan pumpe vannet direkte fra innløpskammeret. Dette for å kunne sikre drift ved behov for vedlikehold i pumpesumpen.

4.1.8 **Nødstrømsaggregat**

Da pumpestasjonen regnes som svært kritisk i forhold til driften av kommunens VA anlegg skal det etableres permanent nødstrømsaggregat. Aggregatet skal monteres i separat rom og kunne forsyne hele pumpestasjonen med nødvendig strøm i tilfelle utfall av nettstrøm.

Aggregatet skal settes opp slik at det automatisk settes i drift ved nettoutfall og nødvendig styring kobles mot kommunens toppsystem.

Aggregatet vil medføre økt behov for drift og vedlikehold da disse krever regelmessig oppfølging og testkjøring.

4.1.9 **Konstruksjon**

Pumpestasjonen er en plasstøpt betongkonstruksjon over to plan. Innvendige mål er ca. 7,5m x 9.5m.

Nedre plan omfatter innløpskammer, overløp, pumpesump, og pumpekjeller, i alt 4 rom. Øvre plan deles inn i maskinrom, våtrom og aggregatrom. Maskinrom inneholder elektrotavler, våtrom adgang til innløpskammer, overløp og pumpekammer, mens aggregatrommet inneholder nødstrømsaggregat med nødvendig styring og inn-/luft

Adkomst til pumpestasjonen vil være fra øvre plan.

Bunnplate, dekker og vegger opp til øvre plan utføres som vanntette, plasstøpte betongkonstruksjoner.

Utvendig på overbygget utføres «påhengesvegger» med 150 mm isolasjon og luftet kledning utvendig på betongvegg.

Valg av fasadeløsning og tak for overbygget bør tilpasses nærliggende bebyggelse, og avklares i detaljprosjekteringen.

I overbygget installeres kranbjelke med løfteutstyr som plasseres sentrisk over montasjeluke, og mot dør i yttervegg.

I pumpestasjonen bør etableres epoxy tynnsjikt-belegg på gulvarealer og sokler som ansees å ha liten mekanisk slitasje. I pumperom i u. etg. bør det etableres epoxy slurrybelegg på gulv, og epoxy tynnsjikt-belegg i renne, intern pumpekum og på sokler. Pumpesump epoxybehandles innvendig.

Tørre veggflater og himlinger i begge etasjer males med betongmaling.

Trapp mellom øvre og nedre plan utføres som spiraltrapp i varmforsinket stål inkludert rekkverk, eventuelt rett trapp. Trinn av gitterrister med sklisikker forkant.

Luker i dekket over nedre plan utføres som plane, tette aluminiumsluker med sikkerhetsgitter.

4.2 Byggegrop

Grunnforholdene i området består i hovedsak av bløt leire og deler av anlegget ligger under grunnvannsnivå. Basert på nåværende kunnskap må det planlegges for kalksement-stabilisering og spunting av byggegrop.

5. Overføringsledninger til Lier RA

5.1 Linnes – Nytt RA

5.1.1 Dimensjonering/Pumpeledninger

For å sikre driften av pumpestasjonen, skal det etableres to pumpeledninger frem til renseanlegget. Pumpeledningene planlegges med ulik dimensjon, og omtales som primær og sekundær ledning.

Primærledning

For å håndtere dimensjonerende vannføring på 1535 m³/h, Q_{maks} i 2050, anbefales det at det legges en DN710 PE100 SDR 17 pumpeledning (Indre diameter 626 mm).

Denne vil gi en vannhastighet på ca. 1,4 m/s ved Q_{maks} og en hastighet på ca. 0,9 m/s ved Q_{maksdim}. Ved lavere belastninger vil hastigheten fort synke under anbefalte verdier for selvrens.

Sekundærledning

For etablering av en sekundærledning for bruk ved planlagte og ikke planlagte driftsavbrudd på pumpeledningen vurderes hensiktsmessig Q_{dim} til Q_{middel} 2050, dvs 134 l/s.

For sekundærledningen vil anbefalt ledningsdimensjon være DN450 PE100 SDR17 (Indre diameter 397 mm).

Tabell 3 - Vannhastighet i pumpeledningene ved ulike dimensjonerende vannføringer

		Q _{maks}	Q _{maks,dim}	Q _{midl}	Q _{min}
Dy	m ³ /h →	1535	1022	482	173
mm ↓	l/s →	426	284	134	48
710	m/s →	1.4	0.9	0.4	0.2
450	m/s →	3.4	2.3	1.1	0.4

Selvrens

For å opprettholde god selvrens er en daglig vannhastighet på minst 1.1 m/s ønskelig for resuspensering av sedimenterte stoffer.

Luft fjernes ved å bli ført med vannet. Jo større diameter på ledning, jo større luftfjerningshastighet er nødvendig.

5.1.2 Trase

For traseen fra Linnes til det nye renseanlegget er det vurdert to alternative traseer. Alternativ 1 ender ved hovedadkomsten til renseanlegget, mens alternativ 2 fører pumpeledningene inn nordre nødutgang oppe på gangveien langs E134.

Felles for begge alternativene er en føring fra Linnes PS, vest for bensinstasjon, matbutikk og tidligere administrasjonsbygg på Gullaug, samt trase over jordene frem til Gullaugbanen.

I traseen fra Linnes frem til administrasjonsbygget er det kartlagt svært bløte masser og det må ved tradisjonell graving forventes bruk av tosidig spunt med opptil to stivernivåer. En slik grøft er svært kostbar, og det bør på strekningen benyttes styrt boring.

Over jordene er grunnforholdene varierende og supplerende grunnundersøkelser vil være nødvendig for å bestemme endelig løsning. Uavhengig av valgt metode vil det være viktig å legge ledningstraseen slik i terrenget at den følger høydedragene og i hellende terreng prøver å gå 90 grader på kotene. Ut fra foreliggende grunnlag anbefales styrt boring for VA anlegget, og det er her viktig å benytte boremetoder som er skånsomme for omkringliggende maser.

Alternativ 1

I dette alternativet videreføres traseen med boring ned mot inngangen til renseanlegget og siste strekning gjennom veianlegget, inn mot renseanlegget, utføres med graving. Fra hovedinngangen føres pumpeledningen inn i anlegget og frem til innløpskammeret

Alternativ 2

I dette alternativet videreføres traseen med boring under adkomsten inn til renseanleggområdet og krysser E134 på østsiden av kulverten. Herfra legges traseen i GS-veien frem til over renseanlegget hvor den føres inn.

I GS-veien ligger eksisterende vannledning som må ivaretas ved graving, samt at veien må gjenoppbygges.

5.2 Berget pumpestasjon

Pumpeledning fra Berget pumpestasjon ligger i GS vei langs E134. Ved nordre rømningstunnel avskjæres denne og føres inn til innløpskammeret. På samme strekning tilrettelegges det også for innføring av mulig ledning fra Lahell RA.

5.3 Lahell - Nytt RA

5.3.1 Lahell Pumpestasjon

Det må etableres ny pumpestasjon på Lahell renseanlegg for pumping av spillvann mot Lier RA. Stasjonen må dimensjoneres og bygges etter Asker kommunes VA norm.

5.3.2 Dimensjonering

Dimensjoner for pumpestasjon og pumpeledningen må utføres iht. Akser kommunes VA norm.

5.3.3 Trase

Det er sett på to alternative fremføringer av pumpeledning fra Lahell til Lier RA. Alternativ 1 er fremføring langs E134, mens alternativ 2 er fremføring som sjøledning.

Alternativ 1

I dette alternativet legges det ny pumpeledning fra Lahell RA opp til E134 og i GS vei langs denne frem til innføring i renseanlegget i nordre rømningstunnel.

I eksisterende GS vei ligger det eksisterende VA-anlegg i form av DN280 Vannledning, DN200 spillvannsledning samt DN250->DN315 overvannsledninger. I tillegg ligger det kabelanlegg i bakken på strekningen.

Alternativ 2

I dette alternativet legges det ny pumpeledning i sjø fra Lahell RA langs kystlinjen og ilandføring der utslippsledningene kommer ut. Ved valg av denne løsningen må det tilrettelegges for innføring av pumpeledningen gjennom hovedadkomsten til renseanlegget og frem til innløpskammeret.

5.3.4 Videre arbeid

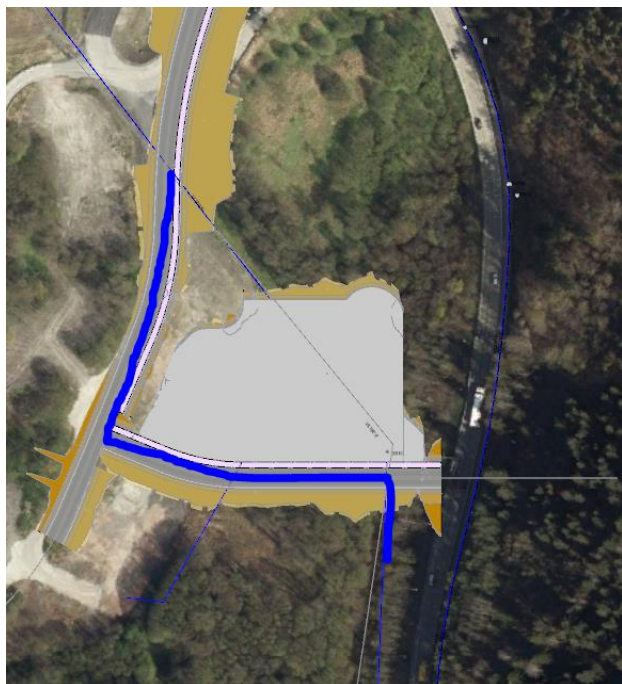
Asker kommune jobber med vurderinger på valg av løsninger for Lahell RA. Disse vurderingene omfatter de to omtalte alternativene, samt to løsninger som ikke medfører at avløpsvann fra Lahell RA skal overføres til Lier RA. Konklusjonen fra disse vurderingene må tas med i videre planfaser.

5.4 Annet ledningsanlegg

Utenfor nytt renseanlegg ligger det en eksisterende DN150 vannledning med oppgitt leggeår 1937. Denne ledningen vil på området som skal fylles opp utenfor renseanlegget bli liggende med stor overdekning, og bør flyttes opp i veianlegget. Dette vil både sikre ledningen og muligheten til å etablere slokkevannskum på denne som dekker administrasjonsbygg og fjellanlegget.

Nødvendig omfang og plassering av slokkevannskummer avklares med brannteknisk rådgiver i videre planfaser.

Det er for prosjektet nødvendig å legge denne om som beskrevet, men det er i kostnadsoverslaget medtatt renovering av ledningen på hele strekningen over jordene fra Lignes.



Figur 2 omlegging av vannledning

I GS veien langs E134 ligger det en DN280 vannledning og en DN160 pumpeledning fra Berget pumpestasjon. Begge disse ledningene må ivaretas i anleggsfasen nå påhugget skal etableres.

På DN280 vannledningen må det etableres nødvendige slokkevannskummer ved hver av nødutgangene.

Endelig plassering av slokkevannskummer avklares med brannteknisk rådgiver i videre planfaser.

5.5 Internt ledningsanlegg

Det må etableres nødvendige vann- og avløpsledninger for intern håndtering på anlegget. Fra administrasjonsbygget må spillvannet pumpes inn på anlegget gjennom tilførselsledning eller i separat ledning inn til inntakskammeret. Valg av løsning tas i senere planfaser og sees i sammenheng med øvrige behov for lokal avløpshåndtering.

6. Utslippsledning Renseanlegg

For renseanlegget skal det etableres 2 stk. utslippsledninger. En vil bli brukt som hovedledning, mens den andre vil være reserveledning for bruk ved vedlikehold og skader på hovedledningen. Det planlegges for å være mulig og styre med luker hvilken ledning som vil være hovedledning og hvilken som står i reserve.

6.1 Dimensjonering

Ledningene skal etableres fra utløpsbassenget i renseanlegget, og ut til fjorden vest for anlegget.

Det er vurdert at det er hensiktsmessig å plassere utløp på 50 meters dyp pga. innlagring. Ledningene får en ca. lengde på 300 meter på land og ca. 800 meter under vann. Totalt 1100 m. Det er planlagt å etablere utslippsledning uten diffusor.

Det er utarbeidet kurve for nødvendig trykkehøyde i utslippskum for følgende vannstander:

- Middelvann (1996-2014): 0.57 m
- Høyeste astronomiske tidevann (HAT): 0.93 m

Metode er beskrevet i VA Miljøblad 46 – «Utløp under vann» og følgende forutsetninger er benyttet:

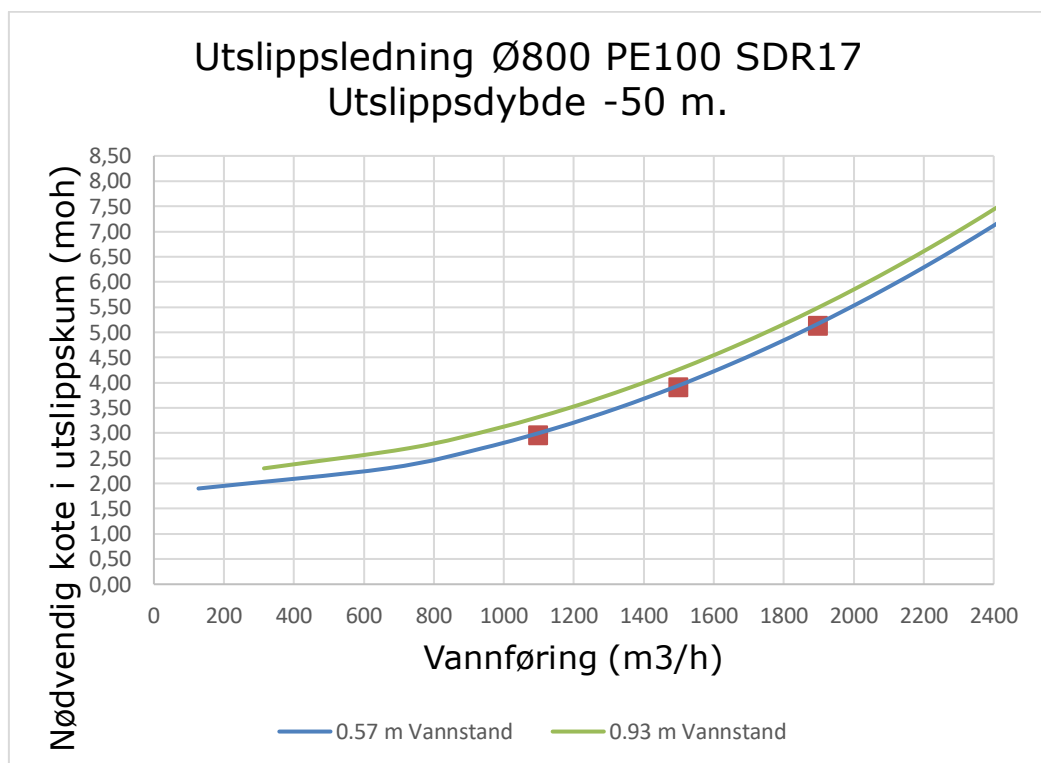
Tetthet sjøvann	1025 kg/m ³	Utslippsdybde:	50 m
Hydraulisk ruhet	1.0 mm	Lengde:	1100 m
Singulærtaps koeff.	1.5	Diameter, ytre	800 mm
SDR	17	Diameter, indre	706 mm

Både utslippsledning og reserveledning skal dimensjoneres for Q_{maks} , noe som vil si ca. 1900 m³/h. Basert på beregninger gir dette en dimensjon på ca. Ø800 ved bruk av PE100 SDR17.

Figur 3 viser beregnet trykkehøyde i utslippskum. Røde punkter viser nødvendig trykkehøyde ved 1900, 1500 og 1100 m³/h.

Ved Q_{maks} (1900 m³/h) viser beregning at det er nødvendig med ca 5.1 m.o.h vannstand i utslippskum ved middelvannhøyde i sjø.

I detaljprosjekt må plassering og utforming av utløpskum etableres. Dette kan endre på forutsetningene for denne beregningen og må dermed oppdateres. Det er i detaljeringen viktig å ha fokus på luftproblematikk da ledningen er svært lang og har dypt utslipp. For å unngå luft-innsug i utslippsledningen er det viktig med god utforming av utløpskum med dykket inntak til utslippsledning og unngå vegger som kan skape «vortex» (hvirvler) som suger inn ekstra luft.



Figur 3 - Nødvendig trykkhøyde i utslippskum vs. kapasitet i utslippsledning.

6.2 Trase



Figur 4 Utslippsledninger

Ledningene føres i felles trase ut til aktuelt utslippspunkt, men selve avslutningen av ledningene forskyves ca. 4 meter fra hverandre og forankres med et endearrangement som løfter utslippet noe opp fra bunnen.

For å sikre naturmiljøet mot sjøen anbefales det at etablering av ledningene utføres med styrt boring på strekningen som går over land og spyles ned i sjøbunn i de grunnere partiene.

På strekninger som ligger under grunnvannstand og med utilstrekkelig overdekning, må ledningene forankres med belastningslodd som sikkerhet mot oppdrift.

Nøyaktig plassering av utslippspunktet må detaljeres etter kartlegging av bunnforholdene.

Da det i forbindelse med kartlegging av grunnforhold er påtruffet fjell langs vannet vest for ledningstraseen, anbefales ekstra kartlegging av grunnforholdene i endelig valgt trase under detaljprosjekteringen.

7. Kostnadsoverslag

7.1 Forutsetninger Linnes Pumpestasjon

Det er beregnet på et overordnet nivå med erfaringspriser fra entrepriser for denne type plasstøpte pumpestasjoner.

For byggegrøpa er det tatt utgangspunkt i spunt og kalksement-stabilisering.

Kostnader for fremføring av strøm og evt. trafostasjon er ikke medtatt.

7.2 Forutsetninger ledningstrase Linnes – Nytt RA – utslipp

Det er beregnet på et overordnet nivå med erfaringspriser for denne type anlegg og budsjettpriser innhentet fra leverandører.

Et av de store usikkerhetsmomentene i overslaget er andelen styrt boring mot løpemetergrøft med behov for spunt. Sistnevnte er et betydelig kostnadselement som påvirker totalsummen. I overslaget er det forutsatt at størsteparten av anlegget utføres med styrt boring, mens det er tatt med totalt 40 meter grøfter sikret med spunt.

7.3 Forutsetninger Utslippsledninger

Det er beregnet på et overordnet nivå med erfaringspriser for denne type anlegg og budsjettpriser innhentet fra leverandører for ledninger og belastningslodd.

For kostnadsoverslag for belastningslodd er det beregnet med luftfyllingsgrad 60%.

7.4 Entreprisekostnad

Post	Spesifikasjon	Mengde	Enh.	Enh.pris	Sum
2.00	Grøftearbeider				
2.01	Grøfter i fjell/jord inkl. fund./omf. (hovedledn.grøfter)	400	m	3 500	1 400 000
2.02	Grøfter i jord inkl. fund./omf. (stikkledn.grøfter)	1	stk	12 000	12 000
2.03	Sikringstiltak grøftekasse	40	m	600	24 000
2.04	Sikringstiltak Spunt	40	lm	45 000	1 800 000
2.05	Styrt Boring DN150	550	m	1 800	990 000
2.06	Styrt Boring DN450	1100	m	2 100	2 310 000
2.07	Styrt Boring DN710	1100	m	3 000	3 300 000
2.08	Styrt Boring DN800	600	m	3 300	1 980 000
2.09	Boregroper	3	stk	150 000	450 000
2.10	Trafikkulemper	1	RS	50 000	50 000
2.11	Massehåndtering	1	RS	200 000	200 000
2.12	Kabelulemper	1	RS	100 000	100 000
2.13	Eksist. ledningsanlegg, ulemper	1	RS	75 000	75 000
3.00	Ledningsarbeider (lev./legging inkl. deler)				
3.1	Avløpsledninger				
3.11	450 mm PE100	1500	m	1 200	1 800 000
3.12	710 mm PE100	1500	m	2 500	3 750 000
3.13	800 mm PE100 - utslippsledninger på land	600	m	2 600	1 560 000
3.14	PS ø50/63 PE100- SDR11	30	m	200	6 000
3.2	Vannledninger				
3.21	32/40/50 mm PE100 SDR11	30	m	150	4 500
3.22	150 mm stp.j./160 mm PVC-PN12,5	900	m	800	720 000
3.3	Kummer				
3.31	Avløpskummer/Overvannskum. Nedstigbar	2	stk	45 000	90 000
3.32	Vannverkskummer	4	stk	150 000	600 000
3.32	Slokkevannskummer	2	Stk	50 000	100 000
4.00	Utslippsledninger				
4.1	Utløpskum	1	stk	250 000	250 000
4.2	800 mm PE100 - utslippsledninger	1600	m	2 600	4 160 000
4.3	Belastningslodd PE DN800	400	stk	7 000	2 800 000
4.4	Arbeid Ledninger i sjø - 800 mm PE100	1600	m	4 000	6 400 000
5.00	Linnes Pumpestasjon				
5.1	Bygg entreprise	1	RS	9 950 000	9 950 000
5.2	Maskin entreprise (Pumper, rør, elektro, reservekraft, VVS)	1	RS	7 410 000	7 410 000
6.00	Diverse				
6.01	Pumpestasjon adm. Bygg	1	stk	50 000	50 000
6.02	Oljeutskiller	1	stk	100 000	100 000
6.03	Tilknytning til ledning	6	stk.	5 000	30 000
	Sum				52 471 500
	Forberedende og div. arb. (15%)				7 870 725
	Reserve (20%)				10 494 300
	SUM EKSKL. MVA				70 836 525