



SKIEN KOMMUNE



PORSGRUNN KOMMUNE



Bamble
kommune



KONSEPTVALGUTREDNING AVLØPSSTRATEGI GRENLAND

Hovedrapport 13. september 2024

[Sammendrag](#)

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner har i perioden 2022-2024 gått sammen om å utarbeide en Konseptvalgutredning (KVU) for fremtidig avløpsstrategi i Grenland. Hovedoppgaven til KVU'en har vært å belyse ulike alternativer for sammenslåing av renseanleggene i Grenland. Videre kommer rapporten med en anbefaling til valg av konsept for videre forprosjekt og senere detaljprosjektering.



Innhold

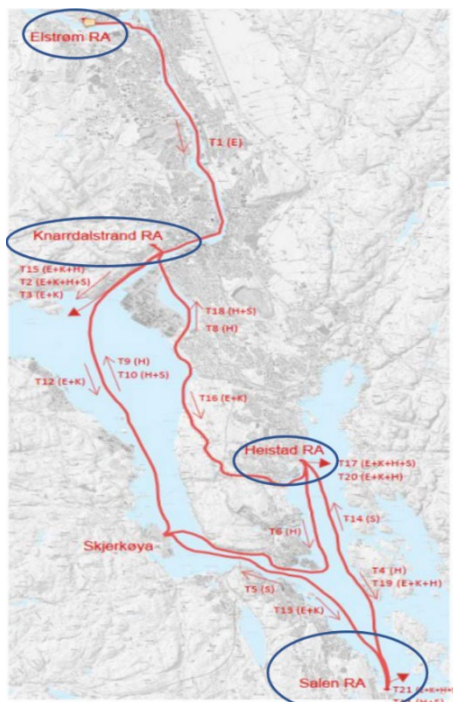
Sammendrag	3
0. Ordforklaring	7
1. Problembeskrivelse	8
1.1 Status eksisterende renseanlegg	8
2. Behovsanalyse	10
2.1 VA-bransjens rammebetingelser	10
2.2 Interessentanalyser.....	11
2.3 Resipientundersøkelser	13
2.4 Beregnende / dimensjonerende vannmengder.....	14
2.5 Pålegg til utredning av nitrogenfjerning for avløpsanlegg.....	15
2.6 Varslede krav fra revidert avløpsdirektiv (EU)	16
3. Strategiske mål for KVV.....	16
3.1 Samfunns mål / kommunemål.....	17
3.2 Klimamål	19
3.3 Effektmål i KVV-avløpsstrategi Grenland.....	20
3.4 Målkonflikter.....	21
4. Rammebetingelser for konseptvalget	22
4.1 SKAL-krav	22
4.2 Bør-krav.....	23
5. Mulighetsstudie.....	24
5.1 Parallelle prosesser med andre i Oslofjorden.....	25
5.2 Grovsiling av alternativene	26
5.3 Revidert grovsiling - resultater.....	26
6. Alternativanalyser – analyser av gjenværende konsepter	30
6.1 Metodikk	30
6.2 Alternativanalyser for de 6 utvalgte alternativene.....	30
6.2.1 Nullalternativet – i KVV sammenheng	30
6.2.2 Alternativ 0 – alle renseanlegg oppgraderes for seg.....	32
6.2.3 Alternativ 1A – alle renseanlegg overføres til Knarrdalstrand RA (KRA)	36
6.2.4 Alternativ 1D – alle renseanlegg overføres til nytt RA i ytre del av Frier	39
6.2.5 Alternativ 4 – Beholde Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen	42
6.2.6 Alternativ 5 – Slå sammen Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen.....	45
6.2.7 Alternativ 5B – Slå sammen Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen	47
6.3 Sammenstilling av estimerte kostnader og energiforbruk	49

6.4	Oppsummering samfunnsøkonomisk analyse for 6 alternativer.....	50
6.5	Sammenligning mellom alternativ 0 og alternativer for sammenslåing.....	52
6.6	Sammenstilling av kostnader for konsept 1 etter utførte usikkerhetsanalyser	52
6.7	Felles driftsorganisasjon	54
6.8	Felles slambehandlingsanlegg.....	55
6.9	Tiltak på renseanlegg som følge av revidert avløpsdirektiv i EU	57
7.	Føringer for forprosjektfasen	59
8.	Oppsummering og anbefaling	63
	Referanser:	66

Sammendrag

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner samarbeidet i 2021 om å vurdere muligheten for felles avløpsrenseanlegg i Grenland via en mulighetsstudie. Bakgrunnen for mulighetsstudien var at Statsforvalteren i Vestfold og Telemark i nye utslippstillatelser for Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner har vedtatt nye krav til utslipp fra ledningsnett (overløp) og renseanleggene.

Det var kommunenes 4 største renseanlegg, med nye overføringer, som ble omtalt mulighetsstudien. De mindre renseanleggene var på gjeldende tidspunkt ikke omfattet av nye rensekrav.



Renseanleggene Elstrøm, Knarrdalstrand, Heistad og Salen med noen av de aktuelle overføringsnettene

Informasjon om eksist. renseanleggene i Grenland			
Renseanlegg	Lokasjon	Tilknyttet ca ant pe	Kommune
ERA	Elstrøm	19.300	Skien
KRA	Knarrdalstrand	53.500	Porsgrunn/Skien
HRA	Heistad	14.000	Porsgrunn
SRA	Salen	11.000	Bamble
I tillegg har oppdagelser underveis i KVVU og EU sitt forslag til revidert avløpsdirektiv gjort at utredningen også har vært innom kommunenes mindre renseanlegg			
LRA	Langangen	1.000	Porsgrunn
ORA	Oklungen	130	Porsgrunn
HrRA	Herre	1.500	Bamble
RRA	Rakkestad	5.600	Bamble

Mulighetsstudien dannet i 2022 grunnlaget for politiske saker i de 3 kommunene, hvor anbefaling om å videreføre arbeidene i en felles Konseptvalgutredning (KVVU) ble vedtatt. KVVU'en startet i september 2022. Hovedoppgaven i KVVU er å belyse ulike alternativer for sammenslåing som skal danne grunnlag for valget av konsept for videre forprosjekt og senere detaljprosjektering.

Alternative sammenslåinger er vist i tabell under.

Alt.	Variant av sammenslåing	Lokasjon nye renseanlegg (RA)
0	Alle renseanlegg oppgraderes ved eksisterende lokasjon	ERA, KRA, HRA, SRA
1A	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	KRA (Knarrdalstrand)
1B	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	HRA (Heistad)
1C	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	SRA (Salen)
2A	3 renseanlegg slås sammen, 1 oppgraderes ved eksist.	KRA + SRA (alene)



2B	3 renseanlegg slås sammen, 1 oppgraderes ved eksis.	HRA + SRA (alene)
3	2 slås sammen, 2 renseanlegg videreføres alene	KRA + HRA og SRA (alene)
4	2 renseanlegg videreføres alene, 2 slås sammen	KRA og ERA (alene) + SRA
5	2 slås sammen i Frier, 2 slås sammen i Stathelle	KRA + SRA
I tillegg har oppdagelser underveis i KVV'en identifisert 2 nye alternativer:		
5B	2 slås sammen i Frier, 2 slås sammen i ytre del av Frier	KRA + FRA (ytte del av Frier)
1D	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	FRA (ytte del av Frier)

KVV'en er basert på 9 delprosjekter initiert i mulighetsstudien, samt 2 delprosjekter som det er oppdaget behov for underveis i KVV-arbeidene.

11 delprosjekter med tema beskrevet i tabellen under

DELPROSJEKT	TEMA
Delprosjekt 1	Dimensjoneringsgrunnlag
Delprosjekt 2	Rensekrav
Delprosjekt 3	Vurdering etter Vannforskriftens §12 (alternativenes konsekvens for resipienter)
Delprosjekt 4	Tomtevalg
Delprosjekt 5	Ledningstraséer, utslippspunkter og dimensjoner
Delprosjekt 6	Felles slambehandlingsanlegg
Delprosjekt 7	Livssyklusanalyse (LCA)
Delprosjekt 8	Felles driftsorganisasjon
Delprosjekt 9	Kostnadsberegninger inkl. energiforbruk
KVV'en identifiserte behovet for 2 nye delprosjekter	
Delprosjekt 10	Uttevgelse av alternativer
Delprosjekt 11	Konsekvenser EU-direktiv

Grenlandsfjordene har over lengre tid vært med i flere overvåkningsprogrammer. KVV'en har utvidet eksisterende modell for eutrofiering i Grenlandsfjordene opp til Elstrømbua i nord og kjørt ulike scenarier med sammenslåing av renseanlegg med nitrogenrensing. Resultater fra modelleringene er videreført i en dialog med Statsforvalter. Anbefalingen fra Statsforvalter er å få utslippene fra renseanleggene så langt ut av fjorden som mulig.

Om man skal slå sammen dagens renseanlegg, er det behov for å etablere overføringsanlegg. KVV'en har engasjert Sweco til å vurdere ledningstraséer, utslippspunkter og dimensjoner. Det er identifisert vesentlige utfordringer og kostnader med å overføre så store mengder med avløpsvann. KVV'en anbefaler at kartlegging og undersøkelser med å etablere ledningstraséer for det anbefalte konseptet videreføres som eget forprosjekt.

13 kommuner i Østlandsområdet jobbet i 2022-2023 sammen for å finne felles løsninger for fremtidig slambehandling. Erfaringer fra prosjektet er at det ikke finnes ledig kapasitet i markedet for behandling av slam fra avløpsrenseanlegg. Samtidig står alle kommunene foran betydelig oppgraderinger av sine renseanlegg, som innebærer en betydelig økning i den slammengden som skal behandles. Fra EU kommer det klare signaler om strengere krav til energibruk og energiproduksjon fra avløpsanleggene. Slam er den viktigste kilden til energi i renseanlegg. Prosjektet anbefalte at det bør etableres 3 slambehandlingsanlegg i regionen, i Drammensområdet, Vestfold og i Grenland. KVV'en anbefaler at arbeidene med å utrede felles slambehandlingsanlegg for Grenland videreføres som eget forprosjekt.



KVU'en har utredet muligheten for utvidet samarbeid mellom kommunene om en felles driftsorganisasjon. Det er sett på ulike samarbeidsmodeller ut fra alternative sammenslåinger av renseanleggene. Tillitsvalgte fra de 3 kommunene har vært delaktig i prosessen og har gitt sin uttalelse til anbefaling.

Via delprosjekt 9 «Kostnadsberegninger og energiforbruk» og DP10 «Utvelgelse av alternativer» er det utredet samfunnsøkonomiske analyser. Kostnadsberegningene viser at investeringer i nye renseanlegg blir av en betydelig størrelse. I tillegg vil det komme fremtidige kostnader ifm varslede fremtidige EU-krav til kvartærrensing, energi-tiltak og skjerpede rensekrav for de mindre renseanleggene i Grenland, samt et evt slambehandlingsanlegg.

Delprosjekt 10 (DP10), Utvelgelse av alternativer, ble opprettet for å avgrense omfang av arbeidet med samtlige alternativer, samt gjennomføre grundigere vurderinger av de alternativene som utpeker seg som mest interessante. DP10 ble delt i 2 deler, hvorav del 1 besto av en grovsiling. Grovsilingen førte til at 5 alternativer ble silt ut, 4 alternativer ble med videre og 2 nye alternativer ble trukket inn i KVU'en. I del 2 ble det gjennomført multikriterieanalyser og alternativanalyser for de 6 gjenværende alternativene. I multikriterieanalysene er alternativene vurdert mot skal- og bør-krav, samt kriterier basert på det enkelte delprosjekt. Alternativene er også beskrevet og vurdert via alternativanalyser, som er gjengitt i denne rapportens kapittel 6. Prosessen med DP10 har resultert i at de 6 mest aktuelle alternativene er rangert fra nr. 1 til nr. 6.

Det har samtidig med KVU-arbeidene pågått en parallell prosess i EU med revidering av avløpsdirektivet. Dette skapte mye usikkerhet rundt hvilke myndighetskrav, og spesielt rensekrav kommunene kan få. Delprosjekt 11 (DP11) Konsekvenser EU-direktiv ble derfor opprettet i et forsøk på å tolke signalene fra EU og minske usikkerheten rundt hvilke krav kommunene vil få i fremtiden. Per august 2024 ser det ut til at Parlamentet, Rådet og Kommisjonen i EU har kommet til enighet om formuleringene i revidert avløpsdirektiv. Prosessen med å revidere EU sitt avløpsdirektiv har nå kommet så langt at Statsforvalter i Vestfold og Telemark har vedtatt et «pålegg om utredning av nitrogenfjerning for avløpsanlegg» for de 3 kommunene. Prosjektet har opprettet en dialog med Statsforvalter og fått nyttig veiledning for hvordan vi bør tolke fremtidige krav til rensing av avløpsvann i Grenland.

Norconsult ble vinteren 2024 engasjert til å gjennomføre KS1, en utvidet kvalitetssikring, av utførte arbeider. Norconsult har kvalitetssikret delprosjektene samtidig som prosjektgruppa har ferdigstilt sine arbeider og rapporter. Det er utarbeidet et eget KS1-notat som er vedlagt rapporten.

Norconsult har også administrert usikkerhetsanalysen, gjennomført i august 2024.

Konklusjonen fra både KVU-rapporten og KS1-rapporten er at det anbefales å gå videre med intensjon om konseptet - *Ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden*. Konseptet innebærer at det i forprosjektfasen bl.a. skal kartlegges ledningstraseer, overføringskapasiteter, erverv av tomter og modellering av utslippspunkt før endelig plassering av renseanlegg velges.

Organisering av KVU

KVU-arbeidene er gjennomført av en interkommunal prosjektgruppe fra de tre kommunene med bistand av ulike rådgivere. Det er også etablert en interkommunal Styringsgruppe bestående av kommunalsjefer, virksomhetsledere og prosjektledere.

De politiske miljøene har fått løpende orienteringer om status og fremdrift i hovedutvalgene. Tillitsvalgte har deltatt i dialog rundt delprosjekt 8 som omhandler felles driftsorganisasjon.

PROSJEKTGRUPPA

Andreas Tengelsen	-	Leder Kommunalteknikk	-	Skien
Eskild Larsen	-	Overingeniør	-	Skien
Silje Haugane	-	Enhetsleder VA	-	Skien
Thomas Nøklegård	-	Virksomhetsleder Kommunalteknikk	-	Porsgrunn
Petter Hellum	-	Avdelingsleder VA	-	Porsgrunn
Andre L. Olsen	-	Virksomhetsleder Kommunalteknikk	-	Bamble

STYRINGSGRUPPA

Geir Harald Vale	-	Kommunalsjef	-	Skien
Andreas Tengelsen	-	Leder Kommunalteknikk	-	Skien
Per Sortedal	-	Kommunalsjef	-	Porsgrunn
Thomas Nøklegård	-	Virksomhetsleder Kommunalteknikk	-	Porsgrunn
Ingrid Marie Eidsten	-	Kommunalsjef	-	Bamble
Andre L. Olsen	-	Virksomhetsleder Kommunalteknikk	-	Bamble

PROSJEKTLEDERE

Bjørnar Andersen	-	Prosjektleder KVVU	-	Interkommunal
Jostein Thorvaldsen	-	Ass. Prosjektleder	-	Sweco

For prosjektgruppa har også en ressursgruppe fulgt utredningen, og bidratt ved behov. Medlemmer her har vært Anette Hardli (tidligere medlem prosjektgruppa), Jan Tore Andersen og Lasse Svendsen.

Prosjektgruppa har gjennomført prosjektmøter ca hver 14. dag. Styringsgruppa har gjennomført møter ca hver 3 måned, eller på forespørsel fra prosjektgruppa. Det er i prosessen med kvalitetssikring gjennomført møter ca hver 14. dag, med særmøter ved behov.



0. Ordforklaring

Rapporten inneholder en del fagord og forkortelser. Tabellen under viser en ordforklaring:

Ord	Forklaring
RA	Renseanlegg
ERA	Elstrøm, alternativt Myren renseanlegg
KRA	Knarrdalstrand renseanlegg
HRA	Heistad renseanlegg
SRA	Salen renseanlegg
FRA	Renseanlegg i ytre del av Frierfjorden
PE	Personekvivalent, pe: Den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk målt over fem døgn, BOF ₅ , på 60 g oksygen per døgn. Avløpsanleggets størrelse i pe beregnes på grunnlag av største ukentlige mengde som samlet går til overløp, renseanlegg eller utslippspunkt i løpet av året, med unntak av uvanlige forhold som for eksempel skyldes kraftig nedbør.
Resipient	Vannforekomst som mottar forurensninger fra avløpsanlegg
Tertiærrensing	Reduksjon av fosfor og nitrogen i avløpsvann
Kvartærrensing	Reduksjon av mikroforurensninger slik som mikroplast og medisinrester i avløpsvann
Tettbebyggelse	Definisjon i forurensningsforskriften: En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen. Avgrensningen av tettbebyggelse er uavhengig av kommune- og fylkesgrenser. Dersom avløpsvann fra to eller flere tettbebyggelser, som nevnt i første ledd, samles opp og føres til ett felles renseanlegg eller utslippssted, regnes tettbebyggelsene som én tettbebyggelse.
Avløpsanlegg	Totalt system av avløpsledninger og renseanlegg fra den enkelte abonnent via renseanlegg og utslippsledning til utslippspunkt i resipienten.
Spillvann	Spillvann er vann fra toalett, dusj, vasker, vaskemaskiner og innvendige sluk (kloakk). Vi kaller det også avløpsvann dersom spillvann og overvann er blandet sammen.
Overvann	Overvann er vann fra tak, dreneringer, gårdsplasser, veier, etc.
Avløpsvann	Avløpsvann kan både være sanitært avløpsvann fra enkelthus og kommunalt avløpsvann fra flere husholdninger i kombinasjon med industrielt prosessvann og overvann.
Fremmedvann	Fremmedvann er alt avløpsvann som ikke er spillvann som blir ført med avløpsledninger til avløpsrenseanlegg, og som følgelig består av både overvann og ulike typer innlekket vann. Fremmedvann kan være både planlagt og ikke-planlagt.
Avløpsrensing	Rensing av avløpsvann. Skjer i renseanlegg. Produktene er rensset avløpsvann og slam.
Slambehandling	Behandling av slam produsert i renseanlegg med sikte på å utnytte ressursene i slammet. For utnyttelse i jordbruket kreves det at slammet er hygienisert og stabilisert.
Hygienisering	Varmebehandling med sikte på å smittefaren i slammet. Hygienisering oppnås ved at slammet utsettes for høy temperatur over et tidsrom. For eksempel vil 70 °C i 30 minutter være tilstrekkelig til å oppnå den ønskede hygienisering.
Stabilisering	Nedbryting av organisk stoff i slam med sikte på å redusere luktulempen ved senere bruk. Stabilisering kan gjøres aerobt med en form for kompostering

TS	eller anaerobt i en utråtningsprosess. I en utråtningsprosess, f.eks. i en råtnetank, mineraliseres slammet og brennbar gass (biogass) utvikles. Tørrstoff (TS), er stoff som blir tilbake etter fjerning av vann eller andre væsker. Her benyttes uttrykket ifm slambehandling og tørking av slam
LCA	LCA, en forkortelse av Life Cycle Analysis, er en strukturert vitenskapelig metode for å beregne miljøbelastningen av produkter og tjenester.

1. Problembeskrivelse

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner fikk reviderte utslippstillatelser til avløpsanlegg omfattet av kapittel 14 i forurensningsforskriften i 2021. Tillatelsene gjelder Elstrøm, Knarrdalstrand, Heistad og Salen renseanlegg. I disse tillatelsene stilte Statsforvalter krav om at renseanleggene skal overholde krav til sekundærrensing senest innen 31.12.2027.

Miljødirektoratet skrev i brev av 13. mai 2022 til statsforvalterne at tilstanden i Oslofjorden er så alvorlig at det trengs reduksjon i tilførsler som kan føre til eutrofi, og det så raskt som mulig. Utslipp av nitrogen er en av flere faktorer som bidrar til en forverring av tilstanden i Oslofjorden og kommunalt avløp er en stor bidragsyter. Utredningsrapporten for Ytre Oslofjord (NIVA, 2021) slår også fast at tilførslene av nitrogen må ses på som et regionalt problem, slik at det generelle nivået av nitrogen i fjorden må reduseres.

Regjeringen vedtok i 2021 en femårig tiltaksplan for å bedre tilstanden for miljø og friluftsliv i Oslofjorden. Tiltaksplanen inneholder sju innsatsområder, med 63 tekniske tiltak, og 19 tiltak som skal gi mer kunnskap om fjordens tilstand og hvordan tilstanden kan bedres. Med bakgrunn i tiltaksplanen oppfordret Klima- og miljødepartementet i brev datert 15. desember 2023, alle kommuner i Oslofjordens nedbørsfelt til å gjøre sin del av jobben med å følge opp tiltakene i Helhetlig tiltaksplan for en ren og rik Oslofjord, blant annet ved å starte planleggingen for å få på plass nitrogenfjerning fra avløpsvann.

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har i mars 2024 pålagt Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner å utrede kommunenes handlingsrom for å få på plass nitrogenfjerning som renseløsning for kommunalt avløpsvann i «Porsgrunn-Skien» tettbebyggelse. Utredningen skal også omfatte kostnader ved løsningene og en plan for å få det på plass så snart som mulig og senest innen 31. desember 2030.

Fristen for utredningen er 1. desember 2024.

Pålegg om utredning er gitt med hjemmel i forurensningsloven §§ 49 og 51.

1.1 Status eksisterende renseanlegg

I mulighetsstudien fra 2021 ble det lagt til grunn at det er kommunenes 4 største renseanlegg som i hovedsak påvirkes av nye regelverk, og derfor må bygges om eller overføres til andre renseanlegg.

Elstrøm renseanlegg ble satt i drift i 1976 som et mekanisk/kjemisk anlegg for 24.500 personequivallenter (PE). Anlegget er bygget som et primærfellingsanlegg. Siden 1976 har det blitt gjort flere utbedringer og oppgradering av utstyr på anlegget. Anlegget feller fosfor med en kombinasjon av jernklorid (PIX 318) og aluminium (PAX 18) som fellingsmiddel.

Det er per 2024 tilknyttet ca. 19 300 PE til renseanlegget. I tillegg er det påslipp fra næringsvirksomheter og septik.

Slam fra Elstrøm renseanlegg avvannes og tilsettes kalk. Deretter benyttes slammet som jordforbedringsmiddel i landbruket.

Sweco Norge AS gjennomførte i 2021 en tilstandsvurdering av Elstrøm renseanlegg. Vurderingen er gjort for hydraulisk kapasitet og belastning, samt for prosess og maskinelle installasjoner, bygg, VVS, elektro og automasjon. Tilstandsrapporten tar for seg hele anlegget og skal benyttes til planlegging av vedlikehold og evt ombygging av anlegget for en levetid på 15 år, inntil 2035. Sammen med tilstandsvurdering av ulike komponenter og funksjoner er det foretatt en vurdering av anleggets kapasitet i forhold til forventet fremtidig kapasitetsbehov. Det er gjort separate vurderinger av anlegget for kapasitet, prosess, tilstand på maskinell utrustning, elektro, automasjon, VVS og bygg. For enkelte deler er det foreslått tiltak. Tiltakene ble kostnadsberegnet til ca. kr. 50 mill ekskl. mva. I tillegg kommer nødvendige tiltak for å tilfredsstille kravet om sekundær- og tertiærrensing, samt fremtidig kvartærrensing.

Knarrdalstrand renseanlegg ble satt i drift i 1990 som et mekanisk/kjemisk anlegg (primærfelling) for 82 500 PE. I 1991 ble det bygget anlegg for hygienisering og stabilisering av slam basert på aerob, termofil forbehandling (hygienisering) og anaerob stabilisering (utråtning). Anlegget er rehabilitert i flere omganger. I 2012-2013 ble behandlingsdelen for både avløpsvann og slam oppgradert.

Tilknytningen til anlegget er per 2024 på ca. 53 500 PE. Selv om dette er vesentlig mindre enn 82 500 PE som ble lagt til grunn da anlegget opprinnelig ble dimensjonert, er anlegget i perioder hydraulisk overbelastet. Det skyldes at mengden fremmedvann til ledningsnett er vesentlig større enn hva det ble dimensjonert med da anlegget skulle bygges.

Det ble i 2022 ferdigstilt arbeider med å bygge et renseanlegg for rejektivann fra fortykkere og slamavvanning i renseanlegget.

Slam fra Knarrdalstrand renseanlegg (inkl. slam fra Heistad renseanlegg) avvannes etter hygienisering og utråtning. Deretter benyttes slammet som jordforbedringsmiddel i landbruket.

Heistad renseanlegg ble bygget i 2003/2004 som et kjemisk renseanlegg (primærfelling) for 14 800 personekvivalenter (hydraulisk). Eksisterende anlegg fra 1976 ble benyttet videre til slamlagring. Tilknytningen til anlegget er per 2024 på ca. 14 000 PE.

Heistad renseanlegg må oppgraderes for å øke hydraulisk kapasitet. I tillegg, og selv om anlegget har overholdt rensekravene til sekundærrensing i perioden 2017-2020, bør anlegget også utvides med en renseprosess for å være sikrere på å oppfylle kravene til sekundær- og tertiærrensing, samt fremtidige krav til kvartærrensing.

Slam fra Heistad renseanlegg kjøres med tankbil til Knarrdalstrand renseanlegg for hygienisering og utråtning med påfølgende slamavvanning.

Salen renseanlegg ble bygget i 1978 og dimensjonert for 14 000 PE. Anlegget ble i 1995 bygget om og utvidet til en kapasitet på 15 400 PE. Tilknytningen til anlegget er per 2024 på ca. 11 000 PE. Forbehandlingen (innløpsrister, ristgodsvasker og samt sandvasker med transportsystemer ble byttet i 2007. Det ble gjennomført en tilstandsvurdering i 2015. Enkelte av de foreslåtte tiltakene fra 2015 er gjennomført, men anlegget har fortsatt behov for en ny oppgradering.



Det er gjennomført en studie for å se på nødvendig utvidelse av anlegget for å tilfredsstille sekundærrensekravene og tertiærrensing. Det ble identifisert at eksisterende tomt ikke har tilstrekkelig ledig areal og er derfor uegnet for en utvidelse av renseprosess med nitrogenrensing. Det må følgelig finnes en ny tomt for Salen renseanlegg.

Slam fra Salen renseanlegg avvannes på renseanlegget og transporteres bort i containere for videre behandling.

2. Behovsanalyse

Ingen av de 4 renseanleggene har i dag egne trinn for rensing av organisk stoff eller nitrogen.

EU sitt reviderte avløpsdirektiv, som sannsynligvis vedtas høsten 2024, legger opp til fremtidige krav til kvartærrensing og økende krav til energinøytralitet, for renseanlegg på landsbasis, samt mer rapportering og oppfølging fra eierne av renseanleggene.

Alle de 4 renseanleggene må oppgraderes betraktelig eller slås sammen og oppgraderes betraktelig for å kunne oppnå fremtidige krav til rensing av avløpsvann. Det vil også bli behov for mer og utvidet kompetanse og teknologi for å drifte og optimalisere fremtidens renseanlegg.

2.1 VA-bransjens rammebetingelser

Rent vann og gode sanitærforhold er grunnlaget for liv under vann og liv på land, som sammen med et levelig klima utgjør fundamentet for de sosiale og økonomiske bærekraftsmålene til FN.

Industrialisering, urbanisering og en dobling av verdensbefolkning de siste 50 årene har ført til at fundamentet er under sterkt press og må utbedres for å tåle belastningen.

Vi må tenke annerledes fremover for å sikre varig akseptable livsvilkår for kommende generasjoner.

Fremtidens renseanlegg må omdannes til kilder til jord, gjødsel og energi med minimal belastning for klima og miljø.

Kommunale avløpsanlegg må forholde seg til viktige rammebetingelser som blant annet:

- Forurensingsloven
- Forurensingsforskriften
- Vannforskriften
- Vannressursloven
- Gjødselvereforskriften
- Plan og bygningsloven
- Lov om kommunale vass- og avløpsanlegg
- Byggteknisk forskrift (TEK 17)
- Internkontrollforskriften
- Utslippstillatelser fra Statsforvalter
- FN sine bærekraftsmål
- Kommuneplaner
- Hovedplaner Vann og Avløp
- Reguleringsplaner
- Lov om offentlige anskaffelser

2.2 Interessentanalyser

Prosjektgruppa har gjennomført en interessentkartlegging for tidligfase. På grunnlag av at KVU'en er en tidligfase som skal favne bredt mtp løsninger og alternativer er det ikke gått i dybde og dialog med den enkelte interessent. Samtidig er det identifisert interessenter som må følges opp i videre forprosjekt og detaljprosjektering når anbefalt konsept er politisk vedtatt.

Som interessent skal en identifisere organisasjon, institusjon eller person, offentlig eller privat, som direkte eller indirekte kan bli påvirket av et investeringstiltak, men som kun har innflytelse gjennom en aktør.

Interessentanalyse – avløpsstrategi Grenland				
Interessenter	Intern Ekstern	Påvirkning L = lav M = middels H = høy	Krav / forventning / behov	Følges opp
Private husholdninger	E	H	Vann til forbruk, avløpsvann blir håndtert, pris, informasjon ved hendelser. Informasjon om kommunale gebyrer	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Politiske utvalg	I	H	Følge opp politiske beslutninger (hovedplaner)	Involvering via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Kommune-administrasjon	I	H	Følge opp politiske beslutninger (hovedplaner)	Involvering via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Myndigheter / Statsforvalter	E	H	Oppdatering på nye lover og forskrifter	Via informasjon, skriv, pålegg og dialog og veiledning
EU – via revidert avløpsdirektiv og Miljødirektoratet	E	H	Oppdatering på nye lover og forskrifter	Via informasjon, skriv, pålegg og dialog
Presse / media	E	M	Korrekt informasjon fra oss på riktig tidspunkt	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Næring og industri	E	M	Synergier med kommune, vann til forbruk, avløpsvann blir håndtert, pris, informasjon ved hendelser	Fortsette dialog med næring og industri for å logge interesse, vilje og gjennomføringsevne
Ansatte	I	H	Sett, hørt, dialog og respektert informasjon.	I ansattmøter, informasjonsmøter



				og infokanaler til rett tidspunkt
Driftspersonell	I	H	Sett, hørt, dialog og respektert informasjon.	I ansattmøter, informasjonsmøter og infokanaler til rett tidspunkt
Naboer	E	M	Informasjon og dialog til rett tidspunkt	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Velforeninger	E	M	Informasjon og dialog til rett tidspunkt	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Felles slambehandlings-interessenter	I/E	H	DP06 "Felles slambehandling" har identifisert en klar oppfordring til å finne felles løsninger når slamanleggene for de 13 kommunene skal realiseres.	Fortsette dialog med «gamle kjente» og ta opp dialog med nabokommuner for å logge interesse, vilje og gjennomføringsevne
Rekreasjon og friluftsråd	E	M	Informasjon og dialog til rett tidspunkt	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Fagråd for Oslofjorden (indre og ytre)	I/E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Kystverket	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Fiskarlag	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
NVE	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Statsforvalter, miljøvernavdeling	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling



Norsk maritime museum	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Grenland havn	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Telemark fylkeskommune, kulturminner, nyere og eldre	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Kabel og ledningseiere	I/E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Forsvarets overkommando	E	M	Tidlig involvering i planer for anbefalte alternativer. Spesielt mtp bygging av anlegg og nye ledningstraseer	Tidlig dialog gjennom forprosjekt, prosjektering og saksbehandling
Sykehus / sykehjem	E	M	Vann til forbruk, avløpsvann blir håndtert, pris, informasjon ved hendelser.	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.
Leverandør-markedet	E	M	Tidlig dialog med å synliggjøre vårt behov i fremtiden	Tidlig dialog via LUP, Norsk vann og på eget initiativ når fremdriftsplan er formet
Markedet	E	M	Tidlig dialog med å synliggjøre vårt behov i fremtiden	Tidlig dialog via LUP, Norsk vann og på eget initiativ når fremdriftsplan er formet
Interesseorg. - Huseierne - KS - FNO - Norsk Vann	E	M	Behov for å avklare ansvarsforholdene gjennom et bedret regelverk, for å sikre lik praksis og forutsigbarhet	Via politiske saker, informasjonskanaler og media til rett tidspunkt.

2.3 Resipientundersøkelser

Grenlandsfjordene har lang historikk med menneskelig påvirkning i positiv, men mest negativ utstrekning. Som følge av industrien som har pågått i nærmere 100 år, med inntreden av forurensningsloven, har forurensene over flere tiår vært pålagt å overvåke fjordsystemet.



Grenlandsfjordene er i dag påvirket av vesentlig eutrofiering, spesielt i form av dårlige oksygenforhold ved bunnen, noe som resulterer i en samlet «Svært Dårlig» tilstand for de fysiske-kjemiske støtteparameterne i tilstandsvurderingen for de fleste delene av fjordområdet. For nitrogenkonsentrasjonen og siktdybden er tilstanden i Frierfjorden, og i delene av Grenlandsfjordenes ytre del, i «Moderat klasse» og dermed under den tilstrebede «God tilstandsklasse».

Nitrogenbelastningen fra de fire renseanleggene utgjør i dag et ikke ubetydelig bidrag til den samlede næringsstoffbelastningen for Grenlandsfjordene, som påvirker bl.a. siktdybden og oksygenforholdene i de dype bassengene. Innenfor planperioden forventes det videre å skje en 3-10% økning av avløpsmengden til de forskjellige RA.

DHI er engasjert for å undersøke den forventede tilstanden i Grenlandsfjordene innenfor planperioden, gitt den forbedrede avløpsrensingen og forskjellige opsjoner for sammenslåing av renseanleggene og deres utslipp til fjordsystemet.

Konklusjoner i DHI-rapporten

Tilstanden beregnes ved de fysiske-kjemiske støtteparameterne som inngår i tilstandsvurderingen.

DHI sin rapport viser at for Skienselva betyr omleggingen av Elstrøm (og Knarrdalstrand) til Salen (Alternativ 1C) en mindre reduksjon i konsentrasjonene av næringsstoffer, og en minimal forbedring i oksygenforholdene for den nederste del av elven. Forbedringene endrer imidlertid ikke klassifiseringen for parameterne. Omvendt vil en flytting av Heistad-utløpet til Knarrdalstrand (Alternativ 2A) forplante seg opp i Skienselva mot Klosterfossen via saltvannskilen, og motvirke forbedringen fra flyttingen av Elstrøm RA til Knarrdalstrand.

I Frierfjorden vil omleggingen av Knarrdalstrand RA (og Elstrøm RA) til Salen (Alternativ 1C) gi reduksjoner i næringsstoffkonsentrasjonene, og også løfte tilstanden for parameteren "vinter nitrat+nitritt" fra Moderat til God og for parameterne klorofyll-a, "sommer TP" og "vinter TN" fra God til Svært God. Forbedringen i den samlede tilstanden er imidlertid minimal, og endrer ikke tilstanden fra klassen Svært Dårlig (alternativt God dersom oksygenforholdene utelates i tilstandsvurderingen).

2.4 Beregnende / dimensjonerende vannmengder

Eksisterende renseanlegg har i dag utfordringer med store variasjoner i mengder avløpsvann tilført til RA som følge av mye «fremmedvann». Fremmedvann er rent vann som i utgangspunktet ikke skal til renseanlegget. Tilførsel av fremmedvann til renseanleggene øker når det regner bla på grunn av at vann fra hustak, drenering, sluk, innlekk via utette ledninger og kummer ender opp i avløpsledningene. Kommunene jobber i stor skala med å tette og separere (skille avløpsvann og overvann/fremmedvann) egne ledningsnett og pålegge huseierne å ordne sine private stikkledninger. Dette er en langsiktig prosess som vil ta tid, og vi må ha med i beregningene at renseanleggene også fremover mottar en viss andel av fremmedvann. Det er lagt til grunn at vannmengdene inn til renseanleggene vil nå en topp i 2030. Etter 2030 vil arbeidet med å forbedre ledningsnettet oppveie økninger i tilførsel som følge av befolkningsvekst.

Når kommunene skal dimensjonere vannmengder for fremtiden, må de ta høyde for befolkningsvekst i kommunene. I delprosjekt 1 «Dimensjoneringsgrunnlag» er det hentet prognoser fra SSB som forventer følgende befolkningsvekst fra 2022 til 2050:

Kommune	Befolkningsvekst 2022-2050
Skien	7,4 %
Porsgrunn	7,5 %
Bamble	0,2 %

I delprosjekt 1 ble dimensjoneringsgrunnlaget for de fire ulike renseanleggene beregnet.

Rense-anlegg	PE	Q _{dim}	Q _{maksdim}	BOF ₅	KOF	Tot.N	Tot.P
	år 2030 / år 2050	m ³ /t	m ³ /t	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
ERA, alt. 0	19 552 / 20 564	344	687	1 622	3 547	288	42
KRA, alt. 0	54 607 / 57 471	1 555	3 111	4 440	9 540	789	112
HRA, alt. 0	14 329 / 15 080	321	643	1 165	2 503	207	29
SRA, alt. 0	10 896 / 10 911	272	543	850	1 841	151	22

Ved sammenslåing av et eller flere renseanlegg, summeres dimensjoneringsgrunnlaget for de anleggene som slås sammen.

2.5 Pålegg til utredning av nitrogenfjerning for avløpsanlegg

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark påla i mars 2024 Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner å utrede kommunenes handlingsrom for å få på plass nitrogenfjerning som renseløsning for kommunalt avløpsvann i «Porsgrunn-Skien» tettbebyggelse. Utredningen skal også omfatte kostnader ved løsningene og en plan for å få det på plass så snart som mulig og senest innen 31. desember 2030.

Utdrag fra Statsforvalter sitt brev med pålegg til utredning, datert 19.03.2024:

Utredningen skal inneholde:

- Vurdering av alternativer og begrunnet valg av teknologisk renseløsning, herunder om mulighetene for tilpasninger og endringer i dagens renseanlegg, eller hvis aktuelt, en omtale av behovet for nyetablering. Planforhold og aktuelle plasseringer skal omtales der det er relevant.
- Vurdering av muligheten for hhv. 70, 80 og 85 % renseeffekt for nitrogen som årlig middelerdi (inkl. renseanleggets overløp)
- Vurdering av oppnåelig renseeffekt for organisk stoff som følge av nitrogenfjerning.
- Eventuelle muligheter for samarbeid med andre kommuner eller tettbebyggelser, der dette kan være aktuelt.
- En angivelse av kostnader for mest aktuell(e) løsning(er) for de ulike renseeffektene, herunder hvordan disse vil fordeles på innbyggerne med tanke på selvkost-prinsippet.
- Hvordan dere tilrettelegger for at renseanlegg og slambehandling på sikt skal kunne oppnå EUs krav om energinøytralitet. Dere må synliggjøre hvordan dere planlegger plassering, renseløsning og slambehandling ut ifra målet om at renseanlegget innen 2045 skal produsere energi fra fornybare kilder. Energien kan produseres på eller utenfor renseanlegget, og bare 35 % av energien (ikke-fossil) kjøpes fra eksterne kilder.
- Plan som angir tydelige milepæler. Planen må ta for seg alle de aktuelle avklaringene og

beslutningene dere må ta. Vi forventer en plan som er så komprimert i tid som mulig, uten at det går ut over kvaliteten på resultatet. Vi ønsker ikke at dere legger til tidsmessige sikkerhetsmarginer for uforutsette forhold eller kapasitetsproblemer knyttet til innkjøpte tjenester.

- Andre forhold som dere oppfatter som vesentlig, bør også inngå.

Konseptvalgutredningen vil gi svar på noe av det Statsforvalteren har pålagt kommunene å utrede. Samtidig etterspør Statsforvalter temaer som prosjektet ikke kan utrede før tidligst i forprosjektfasen. Herunder utredning av fremtidig energinøytralitet og fordeling av kostnader over selvkostprinsippet. Prosjektet planlegger å sammenstille tilbakemelding på pålegget i eget felles dokument for alle 3 kommunene etter politiske vedtak høsten 2024.

Fristen for utarbeidelse av utredning og svar til Statsforvalter er 1. desember 2024.

2.6 Varslede krav fra revidert avløpsdirektiv (EU)

Det har samtidig med KVV-arbeidene pågått en parallell prosess i EU med revidering av avløpsdirektivet. Dette har underveis i KVV'en skapt en del usikkerhet rundt hvilke krav, og spesielt rensekrav kommunene vil få i fremtiden.

Oppsummert har KVV'en tolket de vesentligste kravene som vil påvirke de 3 kommunene:

- Alle renseanlegg i tettbebyggelser >1.000pe skal ha sekundærrensing
- Alle renseanlegg innenfor tettbebyggelser > 10.000pe i nedbørsfeltet til sårbare områder skal ha tertiærrensing (fosfor, min 87,5% og nitrogen, min 80%)
- Alle renseanlegg innenfor tettbebyggelser > 10.000pe med utslipp til sårbart område skal ha kvartærrensing, min 10% fra 2033 (gradvis %-vis økning i årene frem til 2045)
- Medlemsstatene skal på nasjonalt nivå sikre at den totale årlige energien fra fornybare kilder generert på eller utenfor avløpsrenseanlegget på vegne av eierne eller operatørene av avløpsrenseanlegg som behandler en belastning på 10 000 p.e. og mer, og uavhengig av om denne energien brukes på eller utenfor renseanlegget av deres eiere eller operatører, tilsvarer minst: 20 % - 2030, 40 % - 2035, 70 % - 2040, 100 % - 2044
(Mulighet for å kjøpe opp til 35 % fornybar energi hvis alle andre mulige tiltak er iverksatt)

Konsekvensene av forventede, fremtidige, myndighetskrav er vurdert i noen av delprosjektene og omhandlet i multikriterieanalysene med tanke på synergier og forventet størrelse på bygg og tomter.

Utredninger av de ulike temaene kan derimot først skje i forprosjekt- og prosjekteringsfasen.

3. Strategiske mål for KVV

Prosjektet har definert målet for «Konseptvalgutredningen – avløpsstrategi Grenland»;

Utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene

Dette målet skal oppnås ved å:

- Utrede et eller flere renseanlegg som innehar arealer nok til å overholde forventede fremtidige rensekrav

- Utrede et eller flere energieffektive renseanlegg
- Utrede et eller flere renseanlegg som er tilrettelagt for utvikling av klimavennlig teknologi og næringsvirksomhet, og kan legge til rette for det grønne skiftet gjennom samarbeid med virksomheter og kunnskapsmiljø

Regionale vedtak

Regional plan for vannforvaltning i Vestfold og Telemark vannregion 2022-2027 ble vedtatt av fylkestingene i vannregionen i desember 2021. Planen var utarbeidet i tråd med forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforskriften) som er en implementering av EUs vanndirektiv.

Planen presenterer hvordan regionen ønsker å forvalte vannmiljøet og vannressursene i et langsiktig perspektiv, og vil være et sentralt verktøy for en helhetlig beskyttelse og bærekraftig bruk av vannet. Dette skal skje gjennom:

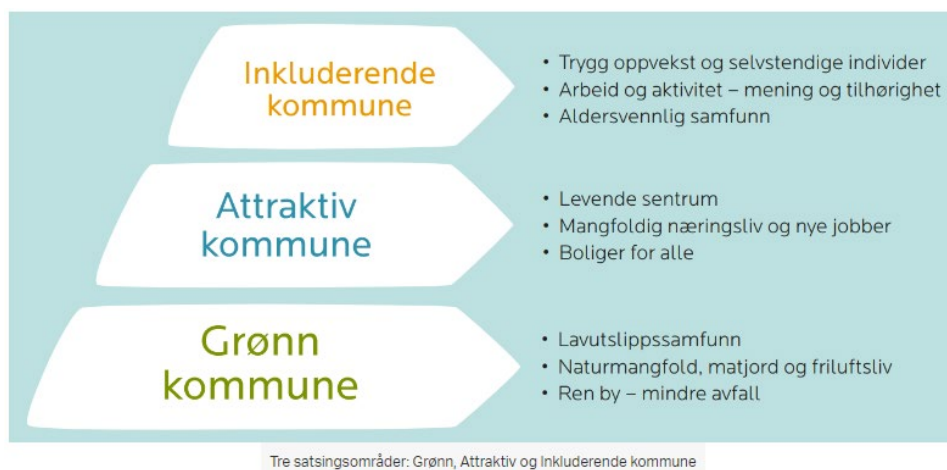
- en helhetlig vannforvaltning på tvers av sektorer og forvaltningsnivåer, med god medvirkning fra allmenne interesser
- at ansvarlige kommuner, fylkeskommuner og sektormyndigheter følger opp forvaltningsplanen gjennom egne planer og vedtak etter eget sektorlovverk
- å unngå forringelse av miljøtilstanden i vassdrag og kystvann
- å oppfylle miljømål og gjennomføre miljøforbedrende tiltak slik det fastsettes for den enkelte elv-, innsjø- og kystvannforekomst

Det generelle miljømålet er minst god økologisk og kjemisk tilstand for vannforekomstene innen 2027. For å nå miljømålene er det utarbeidet et regionalt tiltaksprogram med tiltak for å forebygge, forbedre og/eller gjenopprette miljøtilstanden der det er nødvendig.

Regional plan for Vestfold og Telemark vannregion 2022-2027 er den andre av i alt tre planrunder fram til og med 2033. Planen rulleres hvert sjette år.

3.1 Samfunns mål / kommunemål

Skien kommune beskriver i sin samfunnsdel (2022-2034) følgende satsningsområder





Grønn kommune – Miljømål

Sirkulærøkonomi: Vi skal legge til rette for et samfunn som reduserer forbruk, ressursbruk og avfall.

Avfall: Vi skal ha en renovasjonsordning og -aktør som aktivt og innovativt fremmer gjenbruk og kretsløpsøkonomi i alle ledd.

Plast: Vi skal minimere bruken av plast, og maksimere gjenvinningen av den.

Luft: Vi skal arbeide for god luftkvalitet som ikke er til skade for menneskers helse, økosystemer eller vegetasjon.

Vann: Vi skal arbeide for trygt og godt drikkevann, og rene vassdrag og fjorder.

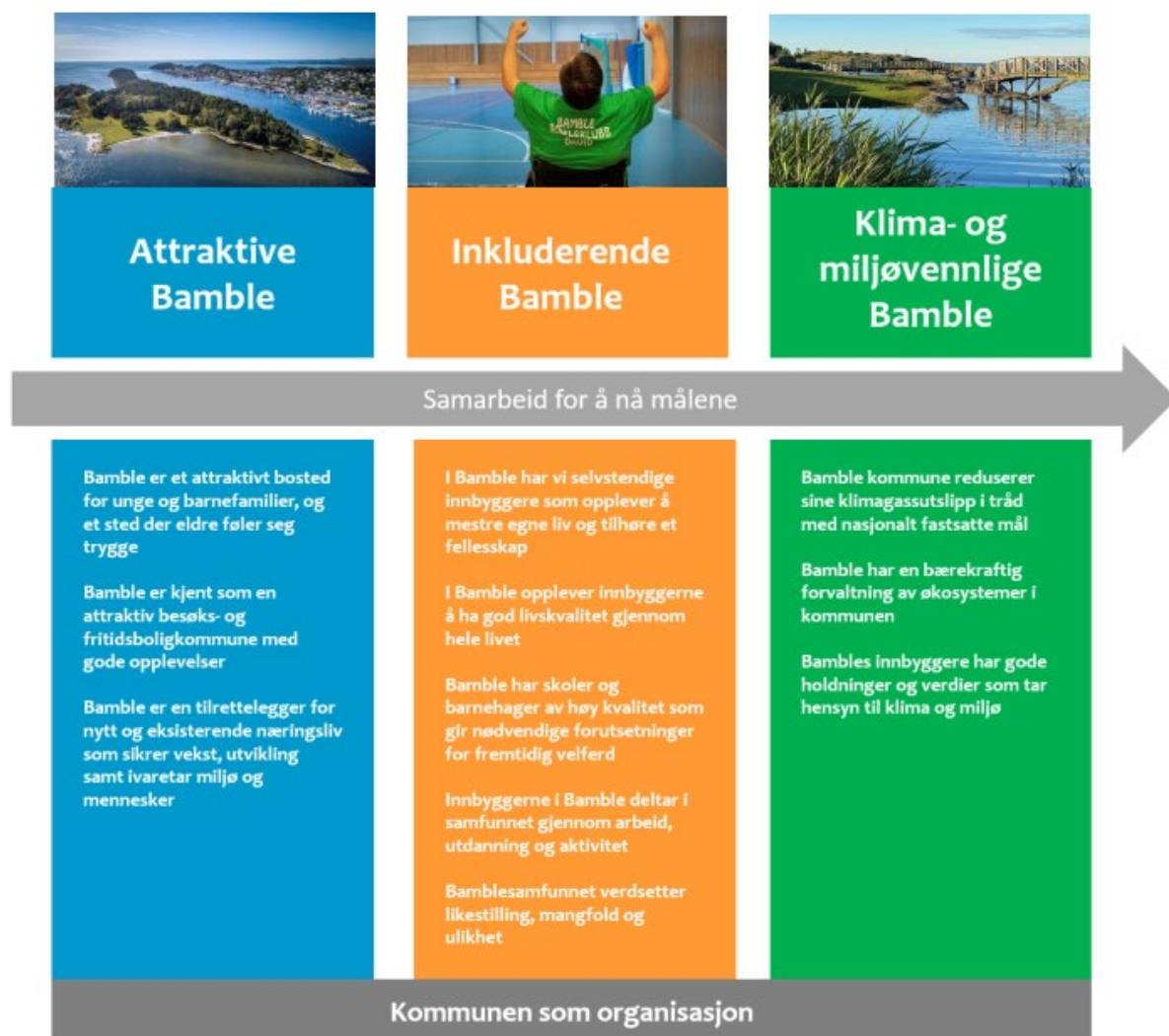
Porsgrunn kommune beskriver i sin samfunnsdel (2013-2025, under revisjon i 2024) – «*En organisasjon med evne til endring og forbedring*»:

Et langsiktig utviklingsmål er å ha en robust kommuneorganisasjon som leverer tjenester i tråd med samfunnsutviklingen. En organisasjon med evne til endring og forbedring skal kjennetegnes av:

- Effektive tjenester med høy kvalitet
- En innovativ, kompetent og inkluderende organisasjon
- En pådriver i samfunnsutviklingen
- En kommune som fremmer innbyggernes trygghet



Bamble kommune beskriver i sin samfunnsdel (2021-2040) egne satsingsområder



3.2 Klimamål

Skien og Porsgrunn har sammen utarbeidet Kommunedelplaner for klima og energi (2018-2025). Her er følgende beskrevet rundt kommunenes visjoner: «*Stortinget vedtok i 2015 at Norge skal være klimanøytralt i 2050. Dette ble i 2016 revidert til at Norge skal være klimanøytralt innen 2030, men i dette ligger det at 1/3 av utslippene kan tas gjennom tiltak utenfor Norge (kvoter). Kommunene har ikke samme mulighet på lokalt nivå, og ønsker å forholde seg til en visjon om at kommunene skal være klimanøytrale innen 2050. Klimagassregnskapet gir kjente verdier for utslippene i 2015. Kommunene ønsker å ta utgangspunkt i de kjente utslippsverdiene fra 2015 og sette målene sine i forhold til visjonen om å være klimanøytrale innen 2050. Med dette som bakgrunn kan man ved jevne*

intervaller vurdere hvordan kommunene ligger an i forhold til visjonen og målene. Vurdering av effekten av de foreslåtte tiltakene tilsier at målene anses å være ambisiøse men oppnåelige.»

Visjon:

Porsgrunn og Skien kommuner – robuste til å møte klimaendringer og klimanøytrale innen 2050

Overordnede mål	Overordnede strategier
Porsgrunn og Skien skal redusere de totale klimagassutslippene som skjer innen kommunegrensene (ekskludert industri og skipstrafikk) med: • 20 % (46 000 tonn CO₂e) innen 2020, sett i forhold til 2015. • 35 % (80 000 tonn CO₂e) innen 2025, sett i forhold til 2015. Klimafotavtrykket til Porsgrunn og Skien sin egen virksomhet skal reduseres med: • 15 % (12 000 tonn CO₂e) innen 2020, sett i forhold til 2015. • 30 % (24 000 tonn CO₂e) innen 2025, sett i forhold til 2015. I 2030 er Porsgrunn og Skien robuste til møte fremtidige klimaendringer. Porsgrunn og Skien skal ha gode bymiljø som gjør det attraktivt å bo, jobbe og handle i bysentrene.	1. Klimahensyn skal være førende for langsiktig byutvikling i Porsgrunn og Skien. Planlegging og myndighetsutøvelse skal bygge på føringer om reduserte klimagassutslipp og tilpasninger til endret klima 2. Kommunene skal ha fokus på lavt klimafotavtrykk ved innkjøp, tjenestereiser og i egne utbyggingsprosjekter 3. Kommunene skal være pådrivere for klimavennlige vaner hos innbyggerne 4. Kommunene skal være pådrivere for utvikling av klimavennlig teknologi og næringsvirksomhet, og legge til rette for det grønne skiftet gjennom samarbeid med virksomheter og kunnskapsmiljø 5. Kommunene skal legge til rette for kompetanseheving og samarbeid om klimatiltak og klimatilpasning både internt i organisasjonene og befolkningen for øvrig 6. De positive tiltakene som gjennomføres i kommunen skal kommuniseres ut til kommunens innbyggere

Bamble kommune har utarbeidet utkast til Kommunedelplan for klima og energi 2024-2032.

Forslaget til kommunedelplan er sendt ut på høring. Fristen for innspill var 10.05.2024.

Kommuneplanen har følgende forslag til overordnede mål:

«De overordnede målene fra kommuneplanens samfunnsdel legger føringene for klima- og energiplanen:

- *Bamble kommune reduserer sine klimagassutslipp i tråd med nasjonalt fastsatte mål.*
- *Bamble har en bærekraftig forvaltning av økosystemer i kommunen.*
- *Bambles innbyggere har gode holdninger og verdier som tar hensyn til klima og miljø»*

3.3 Effektmål i KVV-avløpsstrategi Grenland

- Redusert tilførsel av næringsstoffer til Grenlandsfjordene og Oslofjorden ihht krav fra Statsforvalter, gjennom redusert utslipp av både rensed avløpsvann fra renseanlegg og overløp med urensed avløpsvann
- Redusert tilførsel av næringsstoffer og organisk materiale til Grenlandsfjordene og Oslofjorden som vil bidra til forbedring av miljøtilstand

Oppnåelse av effektmålene skal vurderes slik:

- Helhetlig avløpsløsning for Grenland som omfatter nye overføringssystem og nye renseanlegg ferdigstilt og i drift ihht Statsforvalterens rensekraav og frister, satt til 31.12.2030

3.4 Målkonflikter

Prosjektgruppa er innforstått med at nullalternativet i en «vanlig» konseptvalgutredning, altså å ikke iverksette oppgradering av renseanlegg, ikke er et reelt alternativ for denne KVV'en. Renseanleggene må oppgraderes betydelig for å rense avløp til dagens varslede og fremtidige antatte rensekraav uavhengig om de skal slås sammen eller ikke.

Allerede i mulighetsstudien ble det oppdaget at investering i nye renseanlegg vil koste vesentlige summer som finansieres via selvkost. I prosjekter av denne størrelsen kan det ofte oppstå konflikt mellom forventninger til økonomi vs miljø. Det er miljøkraav som er bakgrunnen for at renseanleggene skal oppgraderes. Det er med andre ord viktig å planlegge langsiktig, og at midlene som investeres sees i sammenheng med både investering, drift og energitiltak for å oppnå energinøytralitet på landsbasis i fremtiden.

Statsforvalteren i Vestfold og Telemark har i sitt vedtak om «Pålegg om utredning av nitrogenfjerning for avløpsanlegg» en forventning om at nye renseanlegg skal være «*på plass så snart som mulig og senest innen 31. desember 2030.*» Dette er en forventet fremdrift prosjektgruppa ser det er store utfordringer med å klare å innfri. Det er 6 år fra KVV'en, med anbefalt konsept, forhåpentligvis er politisk vedtatt til byggeriene skal stå ferdig og være i drift.

Innen prosjektet kommer så langt er det mange aktiviteter som kan hindre og kanskje også stoppe prosjektets fremdrift.

Prosjektet har identifisert noen viktige milepæler hvor det kan oppstå målkonflikter med tanke på fremdrift:

- Det må omforenes og vedtas samarbeidsavtale for videre forprosjekt
- Det må oppnås administrativ og politisk enighet om likelydende vedtak, herunder også finansiering av investeringene i 3 kommuner
- Ervervelse av nødvendige tomter og rettigheter
- Detaljregulering av nødvendige arealer for byggerier må vedtas i den aktuelle kommunen
- Kartlegging av traseer for overføringsledninger og tillatelser for etablering, inklusiv dialog og aksept hos diverse myndigheter
- Søke om, og få utslippstillatelse
- Anskaffelse av entreprenører og rådgivere med riktige ressurser og kompetanse, i et stadig mer presset marked
- Prosjektering av nye byggerier til forventet detaljeringsnivå, til riktige og omforente målpriser
- Bygging av store avløpsledninger i områder med mye eksisterende infrastruktur, og interesser som skipsfart, industri og fiskerinæring
- Prosjekter og bygge sikre overføringsledninger som kan frakte avløpsvann, i perioder med både lite og mye avløpsvann, uten at det går i overløp
- Overføring av avløpsvann til nye renseanlegg og driftsettelse av disse anleggene
- Overholde frister og myndighetskraav for forvaltning, drift og vedlikehold, mens renseanleggene bygges

Det er allerede kjent at det blir stort trykk på leverandørmarkedet rundt Oslofjorden og ellers i landet de neste årene på bakgrunn av alle renseanlegg som skal bygges med tertiærrensing. Det blir med andre ord kamp om å finne riktig kompetanse og arbeidskraft for å oppnå satte mål.

4. Rammebetingelser for konseptvalget

Prosjektet har lagt til grunn ulike krav som danner basis for valg av konsept.

Dette kapittelet beskriver overordnede krav til alternativene/konseptene som enten går til videre utredning eller som siles ut på bakgrunn av manglende oppfyllelse av krav. Kravene som er satt er relevante i forhold til behovet definert i behovsanalysen. Det er definert absolutte minimumskrav til investeringen, såkalte "SKAL-krav", og krav som det er ønskelig at investeringen tilfredsstiller såkalte "Bør-krav". Manglende oppnåelse av bør-krav ekskluderer ikke alternativene i en videre alternativanalyse.

4.1 SKAL-krav

Basert på tidligere beskrevne rammebetingelser, samfunns- og effektmål og veiledning fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark, har prosjektet definert SKAL-krav med base i ulike delprosjekter. SKAL-kravene danner grunnlaget for grovsiling, som skiller de mest aktuelle alternativene fra de som ikke skal vurderes videre. Samtlige alternativer er vurdert i grovsilingen.

SKAL-Krav – definert i KVV	Bakgrunn for SKAL-krav
Vannforskriften §4: - «Tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand, i samsvar med klassifiseringen i vedlegg V og miljøkvalitetsstandardene i vedlegg VIII.»	Veiledning fra Statsforvalter 16.05.2024: - «Statsforvalter har ikke hjemmel til å tillate økte utslipp til en resipient dersom det kan føre til at den ikke kan oppnå minimum god økologisk og kjemisk tilstand etter vannforskriften. Her må årsak og virkning på hver parameter sees på for seg.»
- Tomt for alternativet skal inneha nok arealer til at RA kan inneholde teknologi som kan håndtere fremtidig utvikling og kapasitet samt dagens forventede, og fremtidens antatte, rensekraft på alle kjente parametere	Hentet fra utdrag fra fremforhandlet utkast til EU's reviderte avløpsdirektiv 2024
- Tomten for felles slambehandlingsanlegg skal inneha arealer for å tilrettelegge for fremtidig utvikling og kapasitet i regionen	Sammendrag av rapport for felles slambehandling (LUP)
- Erverv av tomter må foregå uten at prosjektets mål om fremdrift forhindres	Forventninger fra dialog med Statsforvalter i Vestfold og Telemark
- Nye overføringsnett skal tilrettelegge for gode driftsforhold ved overføring av avløp, både ved tørrvær og regnvær	Kommunenes erfaring med drift og vedlikehold av vann og avløpsnett
- Nye overføringsnett skal ha tilstrekkelig kapasitet som tilrettelegger for at krav til overløp på ledningsnett overholdes	Gjeldende utslippstillatelser for Skien, Porsgrunn og Bamble
Kommunene skal ha fokus på lavt klimafotavtrykk ved innkjøp, tjenestereiser og i egne utbyggingsprosjekter	Krav er hentet fra Skien og Porsgrunn sine vedtatte kommunedelplaner for klima og energi, herunder relevante strategier

Kommunene skal være pådrivere for utvikling av klimavennlig teknologi og næringsvirksomhet, og legge til rette for det grønne skiftet gjennom samarbeid med virksomheter og kunnskapsmiljø	Krav er hentet fra Skien og Porsgrunn sine vedtatte kommunedelplaner for klima og energi, herunder relevante strategier
Kommunene skal legge til rette for kompetanseheving og samarbeid om klimatiltak og klimatilpasning både internt i organisasjonene og befolkningen for øvrig	Krav er hentet fra Skien og Porsgrunn sine vedtatte kommunedelplaner for klima og energi, herunder relevante strategier
Prosjektet skal utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Oppfyllelse av målsetningen for KVV-avløpsstrategi Grenland
Nye RA og eksisterende RA i tettbebyggelsen Skien-Porsgrunn skal planlegges for et fremtidig krav til tertiærrensing	Basert på EU sitt fremforhandlede utkast til revidert avløpsdirektiv (per august 2024)
Nye RA og eksisterende RA i tettbebyggelsen Skien-Porsgrunn skal planlegges for et fremtidig krav til kvartærrensing	Basert på EU sitt fremforhandlede utkast til revidert avløpsdirektiv (per august 2024)
Nye RA og eksisterende RA i tettbebyggelsen Skien-Porsgrunn skal planlegges for et fremtidig gradvis økende krav til energinøytralitet	Basert på EU sitt fremforhandlede utkast til revidert avløpsdirektiv (per august 2024)

Tabellen viser oversikt over definerte SKAL-krav

4.2 Bør-krav

Basert på 9 av 11 utarbeidete delprosjekter har prosjektgruppa satt opp bør-krav i multikriteriene som danner grunnlaget for vurderingskriteriene i multikriterieanalysene.

Bør-Krav – definert i KVV	Bakgrunn for bør-krav
- Tomt for alternativet bør oppnå god synergi mellom RA og slambehandlingsanlegg, spesielt mtp energiutnyttelse mellom anlegg.	Basert på EU sitt fremforhandlede utkast til revidert avløpsdirektiv (per august 2024)
- Tomt bør tilrettelegge for synergier mellom eksisterende ledningsnett og nytt overføringsnett.	Kommunenes erfaring med drift og vedlikehold av vann og avløpsnett
- Tomtevalget bør være tilrettelagt for god fremdrift, med færrest mulig hindringer i planfase, evt eiendomsoverdragelser og utbygging	Kommunenes erfaring med drift og vedlikehold av vann og avløpsnett
- Nye overføringsnett bør legge til rette for positive synergier mellom eksisterende ledningsnett og nye overføringsnett	Anbefalinger fra rapporten for delprosjekt 5 Ledningstraseer, utslippspunkter og dimensjonering
- Kommunene bør bygge og eie slambehandlingsanleggene selv	Anbefalinger fra rapporten for felles slambehandling (LUP)
- Kommunene bør samarbeide om beredskap og utvikling av teknologi og bruksområder for slam	Anbefalinger fra rapporten for felles slambehandling (LUP)
- Det bør settes av tilgjengelige arealer for videreutvikling av slambehandlingsanlegg- og teknologi	Anbefalinger fra rapporten for felles slambehandling (LUP)

Tabell viser oversikt over definerte bør-krav

5. Mulighetsstudie

Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner utarbeidet i 2021 en bred mulighetsstudie. Mulighetsstudien beskriver 9 ulike alternativer for sammenslåing av avløpsrenseanleggene Elstrøm, Knarrdalstrand, Heistad og Salen i Grenland. Videre beskriver rapporten ulike alternativer for transportsystem for overføring av avløpsvann fra et anlegg til et annet. Alternativene for sammenslåing spenner fra ingen sammenslåing til at avløpsvann fra alle de fire renseanleggene samles i ett felles renseanlegg. Rapporten peker på dagens rensekraft og sannsynlige nye rensekraft som anleggene må tilfredsstille i fremtiden. Det er gjort beregninger av arealbehov, både for renseanlegg og for tomter, samt kostnadsoverslag for renseanlegg og transportsystemer.

I mulighetsstudien var det for tidlig å avgrense mulige alternativer og konsepter. Det ble derfor anbefalt å gå videre med en konseptvalgutredning (KVU) for å belyse de mulige alternativene og danne grunnlag for valg av konsept for videre forprosjekt og senere detaljprosjektering. I tillegg til de 9 anbefalte alternativene ble det under arbeidene med KVU'en inkludert 2 aktuelle alternativer som også er utredet, alternativ 1D og 5B.

Alt.	Variant av sammenslåing	Lokasjon nye renseanlegg (RA)
0	Alle renseanlegg oppgraderes hver for seg	ERA, KRA, HRA, SRA (ny lok.)
1A	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	KRA (Knarrdalstrand)
1B	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	HRA (Heistad)
1C	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	SRA (Salen)
1D	Alle renseanlegg slås sammen til ett stort renseanlegg	FRA (ytre del av Frier)
2A	3 renseanlegg slås sammen, 1 oppgraderes ved eksi.	KRA + SRA (alene)
2B	3 renseanlegg slås sammen, 1 oppgraderes ved eksi.	HRA + SRA (alene)
3	2 slås sammen, 2 renseanlegg videreføres alene	KRA + HRA og SRA (alene)
4	2 renseanlegg videreføres alene, 2 slås sammen	KRA og ERA (alene) + SRA
5	2 slås sammen i Frier, 2 slås sammen i Stathelle	KRA + SRA
5B	2 slås sammen i Frier, 2 slås sammen i ytre del av Frier	KRA + FRA (ytre del av Frier)

Tabell som viser de 11 ulike alternativene

Alternativ 0 – er konseptet hvor alle 4 renseanleggene oppgraderes hver for seg (1+1+1+1)

Alternativ 1 – er konseptet hvor alle renseanleggene samles til ett stort renseanlegg (1)

Alternativ 2 – er konseptet hvor 3 renseanlegg slås sammen, mens et videreføres alene (3+1)

Alternativ 3 og 4 – er konseptet hvor 2 renseanlegg slås sammen, mens 2 videreføres alene (1+1+2)

Alternativ 5 – er konseptet hvor 2 og 2 renseanlegg slås sammen (2+2)

Alternativ (konsept) 1 ble i mulighetsstudien identifisert med spesifikke tomter for ett felles alternativ. Siden kommunene ikke eier relevante tomter i ytre deler av Frierfjorden og ved Langesundsfjorden, innenfor gunstig avstand til de andre renseanleggene, ble alternativ 1D og 5B opprettet. Disse alternativene har ikke låst tomtevalg, men er beskrevet som tilknytning til industriområder, med utslippspunkt til Langesundsfjorden.

I mulighetsstudien ble KVU anbefalt å deles opp i ulike delprosjekter:

Delprosjekt 1: Dimensjoneringsgrunnlag med kvalitetssikrede dimensjonerende vannmengder og stoffbelastninger til hvert enkelt renseanlegg og samlet for ulike sammenslåinger. Vurdering av hvor mye som skal legges på som klimapåslag og hvor mye man eventuelt kan forutsette av reduksjon gjennom ledningssanering. Avlasting av de største vannmengdene til nødoverløpsrenseanlegg bør også vurderes.

Delprosjekt 2: Rensekrav. Renseanleggene har allerede fått krav om å tilfredsstille sekundærrenselkravet innen 31.12.2027. Det er i tillegg klare signal på at det vil komme krav om nitrogenfjerning. Videre bør det vurderes om det skal bygges for eller som et minimum forberede nye renseanlegg på ytterligere skjerpede renskrav.

Delprosjekt 3: Vurdering etter Vannforskriftens §12 (alternativenes konsekvens for resipienter).

Delprosjekt 4: Tomtevalg

Delprosjekt 5: Ledningstraséer, utslippspunkter og -dimensjoner

Delprosjekt 6: Felles slambehandlingsanlegg

Delprosjekt 7: Livssyklusanalyse (LCA)

Delprosjekt 8: Felles driftsorganisasjon.

Delprosjekt 9: Kostnadsberegninger inkl. energiforbruk

Underveis i KVV oppdaget prosjektgruppa behovet for 2 nye delprosjekter:

Delprosjekt 10: Utvelgelse av alternativ 0-5

Delprosjekt 11: Konsekvenser EU-direktiv

Prosjektet har innhentet og utarbeidet store mengder med dokumentasjon for de ulike alternativene. Delprosjekt 10, «Utvelgelse av alternativ 0-5» ble opprettet for at det man skulle ha mer fokus på de reelle alternativene og mindre fokus på de mindre gunstige alternativene. Videre har det vært stor usikkerhet i fagmiljøet rundt EU sin revisjon av avløpsdirektivet og hvilke krav Statsforvalteren kommer til å stille til kommunene. Prosjektgruppa så behovet for å tolke utspillene fra Kommisjonen, Rådet og Parlamentet i EU og finne handlingsrommet i KVV'en.

5.1 Parallelle prosesser med andre i Oslofjorden

Parallelt med KVV-arbeidene har Skien, Porsgrunn og Bamble deltatt i noen fellesprosjekter i regi av Norsk Vann og Leverandørutviklingsprogrammet (LUP).

Felles slambehandling, 13 kommuner rundt Oslofjorden har deltatt i et samarbeid om slambehandling i regi av LUP og Norsk Vann der målet har vært å finne felles løsninger for fremtidig slambehandling. Resultatet av samhandlingen er en felles rapport som danner grunnlaget for delprosjekt 6. Her anbefales det bla at det bør bygges 3 større slambehandlingsanlegg som kan være backup for hverandre. Lokasjonene var fordelt på Drammensregionen, Vestfold og Grenland.

Fremtidens renseanlegg, grunnet nytt avløpsdirektiv med strengere krav til avløpsrensing, ligger det enorme investeringer foran vann- og avløpssektoren de kommende årene. Norsk Vann har kalt de årene som vi har foran oss som «Tidenes avløpsrensing». I hele landet skal det bygges nye og renoveres svært mange avløpsrenseanlegg. Rundt Oslofjorden skal det bygges både sekundærrenseanlegg og nitrogenrenseanlegg. 22 kommuner i Østlandsområdet har derfor gått

sammen i en fellesprosess om dette; både for å få en oversikt over behovet i regionen, hva utfordringene består i mer konkret og hvilke innspill markedet har til behovet for fremtidens renseanlegg. Prosjektet er i slutfasen høsten 2024.

5.2 Grovsiling av alternativene

Det er utført en grovsiling for å avgrense at de minst realistiske alternativene blir med i videre utredning. I revidert grovsiling er også alternativer som ble utsilt i en tidligere fase av KVVU'en, i 2023, vurdert på nytt mot nye SKAL-krav fra hvert av de utarbeidete delprosjektene 3-11.

Delprosjekt 10 (DP10) Utvelgelse av alternativer, ble opprettet for å avgrense omfang av arbeidet med samtlige av alternativene, samt gjennomføre grundigere vurderinger av de alternativene som utpeker seg som mest interessante. DP10 ble delt i 2 deler, hvorav del 1 besto av en grovsiling av alternativene etter at delprosjekt 1-6 var gjennomført. Alternativene som ble silt ut i grovsilingen ble ikke utredet i delprosjekt 7-9. Når resultatene fra DP7-9 forelå, ble det utført en revidert grovsiling som vurderte om første utsiling hadde gitt riktig resultat. Revidert grovsiling ble utført ved at prosjektgruppa identifiserte SKAL-krav fra de enkelte delprosjektene. Om alternativene ikke tilfredsstilte samtlige SKAL-krav, ble de silt ut for videre vurdering. Prosessen førte til at 5 alternativer er silt ut, 4 alternativer ble med videre og 2 nye alternativer ble trukket inn og utredet videre.

5.3 Revidert grovsiling - resultater

Det er 5 alternativer som er ute etter revidert grovsiling 2024.

Med utgangspunkt i SKAL-kravene fra grovsilingen ble det valgt å ikke gå videre med:

Alt 1B - alle renseanlegg overføres til Heistad RA (HRA)

Sammenslåing av alle 4 RA til Heistad (HRA) kan føre til negativ innvirkning på miljøtilstanden i Eidangerfjorden, som er et verdifullt rekreasjonsområde i Grenland. Selv med utslippsledning til Langesundsfjorden må en regne med at ett felles renseanlegg vil motta store mengder med fremmedvann i en årrekke fortsatt. HRA har adkomst via veletablerte boligområder, i et område som også er i utvikling med nye boliger. Ny og utvidet lokasjon for HRA som fjellanlegg har visse begrensninger mtp Breviksbanen som krysser eksisterende og planlagt tomt for RA. Nylige erfaringer tilsier at traseen til Breviksbanen er etablert langs ustabile grunnforhold som krever mye oppmerksomhet ved evt nye tiltak langs traseen.

Prosjektgruppa ser at bygging av et stort HRA har mange usikkerheter mtp erverv og bygging av tomt og begrensninger mtp naboforhold. Disse utfordringene vil hindre fremdriften i prosjektet og sette store begrensninger for videre utvikling for RA i fremtiden.

Alt. 1B tilfredsstiller ikke følgende SKAL-krav:

Delprosjekt	SKAL-krav	Ikke OK
4 Tomtevalg	- Tomt for alternativet skal inneha nok arealer til at RA kan inneholde teknologi som kan håndtere fremtidig utvikling og kapasitet samt dagens forventede, og fremtidens antatte, rensekrav på alle kjente parametere	Grunnet naboforhold, deriblant Bane NOR
4 Tomtevalg	Erverv av tomter må foregå uten at prosjektets mål om fremdrift forhindres	Usikker fremdrift mtp erverv av tomt

Målsetning KVV	Utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Bygging av stort renseanlegg på Heistad anses ikke som en framtidsrettet og helhetlig løsning
----------------	---	---

Alt 1C - alle renseanlegg overføres til nye Salen RA (SRA)

Mengdene fremmedvann som i dag tilføres ERA og KRA, skal seriepumpes ut til SRA. Det vil by på utfordringer og unødig bruk av energi frem til eksisterende ledningsnett er separert og tettet. Dimensjonering av nye overføringsledninger og overføring til nytt felles RA ute i Langesundsfjorden anses som meget komplisert, spesielt mtp lange ledninger. Dette vil gjelde også etter at eksisterende ledningsnett er utbedret. Alternativ 1C er vurdert videreført med et nytt alt. 1D som innebærer etablering av nytt renseanlegg i ytre deler av Frierfjorden. Dette valget er tatt på bakgrunn av kortere avstand for pumping av avløpsvann med store ledninger (oppholdstid i ledninger og variasjoner på tilførsel) – samt utfordringer ved erverv og tilrettelegging av ny tomt i Bamble. Et nytt større RA ved Frierfjorden bør etableres i nærhet til næring og industri for å oppnå gode synergier med industrien i Grenland, da fortrinnsvis også med et felles slambehandlingsanlegg på tilgrensende tomt.

Alt. 1C tilfredsstiller ikke følgende SKAL-krav:

Delprosjekt	SKAL-krav	Ikke OK
4 Tomtevalg	Erverv av tomter må foregå uten at prosjektets mål om fremdrift forhindres	Usikker fremdrift mtp erverv av tomt
Målsetning KVV	Utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Konklusjon: <i>Alt 1C videreføres og utredes videre som alt. 1D</i>

Alt 2A – Slå sammen ERA+KRA+HRA – beholde nye SRA – Lokasjon Knarrdalstrand

Alternativ 2A innebærer at avløpsvannet pumpes fra Heistad og innover fjorden til Knarrdalstrand. Alt. 2A har forutsatt at det er samme utslippspunkt som i dag, til Frierfjorden. Veiledning fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark tilsier at utslippene av næringsstoffer til Frierfjorden ikke kan økes, ettersom tilstanden for nitrogen og fosfor er moderat. De utslippene som i dag går til Frierfjorden, må derfor reduseres. Det er lite realistisk å oppnå ved å føre avløpsutslipp innover i fjorden. En beregning av dagens utslippsmengder fra renseanleggene, sammenliknet med fremtidig utslipp, tilstand i de ulike resipientene og avlastningsbehov/kapasitet, vil synliggjøre hvor det er forsvarlig å føre utslippene. I resipienter som har dårligere tilstand enn god, forventer Statsforvalter at kommunene legger opp til å redusere tilførslene. Et utslipp langt inn i et fjordsystem vil også kunne påvirke flere resipienter nedstrøms, mens et utslipp lenger ut, i en resipient som har god tilstand, vil avlaste oppstrøms resipienter. Rensingen må være god nok til at tilstanden ikke reduseres. Å flytte utslippspunktet til Langesundsfjorden er identifisert å gjøre alternativ 2A som det aller dyreste alternativet.

Alt. 2A tilfredsstiller ikke følgende SKAL-krav:

Delprosjekt	SKAL-krav	Ikke OK
-------------	-----------	---------



3 Vannforskriftens §4 og 12	Veiledning fra Statsforvalter 16.05.2024: <i>Tillatelsen vil inneholde vilkår om å redusere forurensning så mye som mulig. Det vil si at vi ikke vil balansere på vannforskriftens grenser.</i>	Alt 2A pumper avløp innover og har utslipp til Frierfjorden
3 Vannforskriftens §4 og 12	<i>Det er riktig at utslippene av næringsstoffer til Frierfjorden ikke kan økes, ettersom tilstanden for nitrogen og fosfor er moderat. De utslippene som i dag går til Frierfjorden, må derfor reduseres, og som vi var inne på i møtet, er det lite realistisk å føre avløpsutslipp innover i fjorden. En beregning av dagens utslippsmengder fra renseanleggene, sammenliknet med fremtidig utslipp, tilstand i de ulike resipientene og avlastningsbehov/kapasitet, vil synliggjøre hvor det er forsvarlig å føre utslippene. I resipienter som har dårligere tilstand enn god, forventer vi at dere legger opp til å redusere tilførselene. Et utslipp langt inn i et fjordsystem vil også kunne påvirke flere resipienter nedstrøms, mens et utslipp lenger ut, i en resipient som har god tilstand, vil avlaste oppstrøms resipienter. Rensingen må være god nok til at tilstanden ikke reduseres. Vi minner om at det er punktet for utløpet som vil være avgjørende for påvirkning på resipienten, og at dette ikke nødvendigvis må ligge rett ved renseanlegget.</i>	Alt 2A pumper avløp innover og har utslipp til Frierfjorden
3 Vannforskriftens §4 og 12	Veiledning fra Statsforvalter 16.05.2024: Plass til ev. fremtidige krav (kulepunkt 3 i referatet) Forurensningsforskriften stiller krav til renseeffekt og/eller konsentrasjon. Når vi skal behandle en søknad om tillatelse, må vi ta stilling til om det er tilstrekkelig å stille vilkår for renseeffekt og/eller konsentrasjon i kombinasjon med en ramme for tettbebyggelsens størrelse. Dette vil i prinsippet også føre til en maksimal årlig utslippsmengde. Dersom vi vurderer at det, av hensyn til resipienten, ikke er tilstrekkelig å stille et slikt krav, kan vi stille krav til lavere maksimal årlig utslippsmengde. Da vil konsekvensen være at dere må øke rensegraden etter hvert som befolkningen eller tilførsel fra næring øker. Det kan også komme krav om rensing av mikroforurensninger, plast eller annet, som krever fysisk areal. <i>Tillatelsen vil inneholde vilkår om å redusere forurensning så mye som mulig. Det vil si at vi ikke vil balansere på vannforskriftens grenser.</i>	Alt 2A pumper avløp innover og har utslipp til Frierfjorden
Målsetning KVV	Utrede en framtidssrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Konklusjon: Alt 2A utredes videre i alt. 1A, med utslipp til Langesundsfjorden

Alt 2B - Slå sammen ERA+KRA+HRA – beholde nye SRA – Lokasjon Heistad

Sammenslåing av 3 RA til Heistad (HRA) kan føre til negativ innvirkning på miljøtilstanden i Eidangerfjorden, som er et verdifullt rekreasjonsområde i Grenland. Selv med utslippsledning til Langesundsfjorden må en regne med at et stort renseanlegg vil motta store mengder med fremmedvann i en årrekke fortsatt. HRA har adkomst via veletablerte boligområder, i et område som også er i utvikling med nye boliger. Ny og utvidet lokasjon for HRA som fjellanlegg har visse begrensninger mtp Breviksbanen som krysser eksisterende og planlagt tomt for RA. Nylige erfaringer tilsier at traseen til Breviksbanen er etablert langs ustabile grunnforhold som krever mye oppmerksomhet ved evt nye tiltak langs traseen. Prosjektgruppa ser at bygging av et stort HRA har mange usikkerheter mtp erverv og bygging av tomt og begrensninger mtp naboforhold. Disse utfordringene vil hindre fremdrift i prosjektet og sette store begrensninger for videre utvikling for RA i fremtiden.

Alt. 2B tilfredsstiller ikke følgende SKAL-krav:

Delprosjekt	SKAL-krav	Ikke OK
4 Tomtevalg	- Tomt for alternativet skal inneha nok arealer til at RA kan inneholde teknologi som kan håndtere fremtidig utvikling og kapasitet samt dagens forventede, og fremtidens antatte, rensekrav på alle kjente parametere	Grunnet naboforhold, deriblant Bane NOR
4 Tomtevalg	Erverv av tomter må foregå uten at prosjektets mål om fremdrift forhindres	Usikker fremdrift mtp erverv av tomt
Målsetning KVU	Utrede en framtidrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Bygging av stort renseanlegg på Heistad anses ikke som en framtidrettet og helhetlig løsning

Alt 3 - Slå sammen ERA+KRA – beholde HRA og nye SRA – Lokasjon Knarrdalstrand

Alternativ 3 fordrer at det bygges nytt HRA ved etablert boligområde med utslipp til Eidangerfjorden, samt nytt SRA på ny lokasjon. Alternativ 3 er relativt lik på alt 4 og 5, uten at vi får frem synergier som kan skapes i alt 4 og 5. Oppdagelser i delprosjekt 5-ledningstraseer har funnet viktige synergier i området Brevik-Heistad-Stathelle, som tilsier at vi kan oppnå mange fordeler ved å se på sammenslåing og avskjæring av eksisterende ledningsnett i forbindelse med felles RA. Spesielt mellom eksisterende ledningsnett i Brevik og Stathelle. Summen av de negative sidene med få positive effekter i alt. 3 gjør at prosjektgruppa ikke ønsker å gå videre med alternativet. Prosjektgruppa anser alt. 3 som en lite framtidrettet løsning.

Alt. 3 tilfredsstiller ikke følgende SKAL-krav:

Delprosjekt	SKAL-krav	Ikke OK
Målsetning KVU	Utrede en framtidrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene	Alt. 3 har få om ingen gode synergier og anses ikke som en framtidrettet og helhetlig løsning

Oppsummert er det alternativ 1B, 1C, 2A og 2B som ikke tilfredsstiller SKAL-kravene.

	0	1A	1B	1C	1D	2A	2B	3	4	5	5B
Silt ut											
Går videre											

Figur som viser hvilke alternativer som er silt ut og hvilke som går videre

6. Alternativanalyser – analyser av gjenværende konsepter

Med bakgrunn i revidert grovsilingen går de 6 mest interessante og realistiske alternativene videre til prosessen med multikriterieanalyser og alternativanalyser.

Konseptene er detaljert så langt det er funnet nødvendig for å ta stilling til i hvilken grad de oppnår fastsatte mål og rammebetingelser, og for å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse med både prissatte og ikke prissatte virkninger.

Resultatet av alternativanalysen gir en rangering av alternativene. Anbefalingen inneholder en vurdering hvorvidt man bør gå videre med et spesifikt alternativ eller et konsept til forprosjekt.

6.1 Metodikk

Etter grovsilingen i del 1, ble del 2 iverksatt med multikriterieanalyser og alternativanalyser for de 6 gjenværende alternativene. I multikriterieanalysene er alternativene vurdert mot kriterier som er basert på det enkelte delprosjekt, samt hovedmålet for KVV.

Delprosjektene er vektet med ulike vekttall. Vannmiljø, og økonomi og energiforbruk er vektet som de viktigste delprosjektene. Andre delprosjekter som ennå ikke har et detaljeringsnivå som følge av at dette er en utredning er vektet lavere eller ikke vektet i det hele tatt.

Alternativene er også beskrevet og vurdert via alternativanalyser med samfunnsøkonomisk vinkling, som er gjengitt i det etterfølgende. Prosessen med multikriterier og alternativanalyser har resultert i at de 6 gjenværende alternativene er rangert fra nr. 1 til nr. 6.

Tabellen under viser hvordan prosessen har foregått.



6.2 Alternativanalyser for de 6 utvalgte alternativene

Alternativene som vurderes videre via multikriterier og alternativanalyser er alternativ 0, 1A, 1D, 4, 5 og 5B. Kostnader er hentet fra delprosjekt 09, Kostnadsberegninger og energibruk. Inkludert i investeringskostnader er entreprisestkostnader inkl. rigg og drift, prosjektering og prosjektadministrasjon. Usikkerhet i investeringskostnadene er innledningsvis beregnet som 25% av entreprisestkostnad.

6.2.1 Nullalternativet – i KVV sammenheng

I en regulær KVV er nullalternativet referansen som de øvrige tiltakene skal sammenlignes med. Nullalternativet representerer en forsvarlig videreføring av dagens situasjon. Det er vedtatt politikk (regelverk, lover, grenseverdier m.v.) som skal ligge til grunn for utformingen av nullalternativet.

Nullalternativet skal vanligvis benyttes som sammenlikningsgrunnlag når man vurderer hvilken påvirkning en KVV vil ha. Det kan være knyttet usikkerhet til om tiltak i KVV'en faktisk skal gjennomføres, og hvor store konsekvensene av disse blir, om de blir iverksatt.

I sammenheng med KVV-avløpsstrategi Grenland er det beskrevne nullalternativet ikke et reelt alternativ. På bakgrunn av krav fra Statsforvalter må renseanleggene oppgraderes betraktelig for å imøtekomme myndighetskravene, uavhengig om man velger å oppgradere hver for seg. I tillegg har utredninger av Salen renseanlegg vist at anlegget må flyttes på bakgrunn av plassmangel.

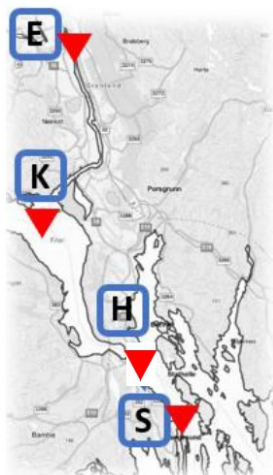
Det er derfor viktig å ikke forveksle «nullalternativet» i en tradisjonell KVV med det beskrevne alternativ 0 i herværende KVV.

Alternativ 0 i KVV er en betydelig investering, som behandles som et selvstendig alternativ. Det er derfor ikke utført sammenlikninger mellom nullalternativet (ingen bygging) og de gjenværende 6 alternativer. Det er derimot laget en tabell som sammenlikner alternativ 0 mot de 5 andre alternativene.

6.2.2 Alternativ 0 – alle renseanlegg oppgraderes for seg

Alternativ 0 – Beholde lokasjon for ERA, KRA og HRA + bygge nytt SRA på ny lokasjon.

Alle RA oppgraderes ihht nye rensekrav



Fakta om alternativ 0	
Antall renseanlegg	4 stk (ERA, KRA, HRA, SRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 3 397 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 4 246 250 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 2 873 000 000 eks mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 489 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 30 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 5 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca 1.350 m
Energiforbruk årlig	10 315 MWh

*Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant*

I alternativ 0 skal de fire renseanleggene bygges ut med tertiærrensing hver for seg. Utbygging til nitrogenrensing krever en omfattende utbygging av store arealer. Ingen av de eksisterende anleggene er tilrettelagt for en slik utbygging. En utbygging med tilbygg til eksisterende prosess vil sannsynligvis gi lite hensiktsmessig hydraulisk utforming, f.eks. pumping frem og tilbake.

I det etterfølgende er det for alle anleggene lagt til grunn ny utbygging av komplett renseanlegg med fosfor- og nitrogenfjerning. I tillegg er det avsatt areal for etterpolering i sandfiltre og slamlagring og -avvanning.

6.2.2.1 Nødvendige tiltak på Elstrøm renseanlegg

Elstrøm er et gammelt renseanlegg. Skien kommune har gjennomført en tilstandsvurdering med tiltaksplan for oppgradering av anlegget med en forventet levetid frem til 2035. Tilstandsvurderingen viser at anleggets hydrauliske kapasitet sannsynligvis vil overskride innen 2035. Det vil derfor være nødvendig med en utvidelse av anleggets hydrauliske kapasitet med mindre Skien kommunes kontinuerlige tiltak på ledningsnettet medfører at andelen innlekking reduseres mer enn tilførselen fra økt tilknytning.

Det er utført en separat utredning på nødvendig utvidelse for å tilfredsstille sekundærrensekravene. Fremtidig krav om tertiær og kvartærrensing vil kreve en betydelig arealutvidelse av renseanlegget.

Dersom Elstrøm renseanlegg må bygges nytt i sin helhet, er det beregnet at det nye renseanlegget (Myren RA) vil kreve et areal på ca. 2 400 m². Tomtearealet som også inneholder noe plass for trafikk og parkering er beregnet til 8 dekar.

Dersom Myren renseanlegg skal bygges, er det ikke behov for overføringsanlegg til et annet renseanlegg. Nødvendige utvidelser som følge av fremtidige rensekrav antas løst ved å utvide

anlegget på eksisterende tomt eller ved kjøp av tilleggstomt. Etablering av ny utslippsledning må vurderes.

6.2.2.2 Nødvendige tiltak på Knarrdalstrand renseanlegg

Knarrdalstrand renseanlegg ble opprustet i 2012-2013. Anlegget er til tider hydraulisk overbelastet. Det ble i 2022 bygget et biologisk rensetrinn for rensing av organisk stoff fra rejektivann (returstrømmer fra slamfortykking og slamavvanning). Rejektivannrensseanlegget bedrer ikke anleggets hydrauliske kapasitet, men reduserer det totale utslippet av organisk stoff. Rejektivannrensseanlegget er ikke tilstrekkelig til at Knarrdalstrand renseanlegg vil klare rensekravene til sekundærrensing eller nitrogenrensing. Det må bygges en ny renselinje for hele eller deler av avløpsstrømmen. En slik utbygging av renseprosessen vil kreve en betydelig arealutvidelse. Det anbefales da å sette av arealer til fremtidige krav til kvartærrensing.

Porsgrunn kommune gjennomfører kontinuerlig tiltak på ledningsnett. Tiltakene er ment bl.a. å skulle redusere tilførsel av fremmedvann. Men det forutsettes en økning i tilknytning og dermed tilførsler på 7,5 % frem til 2050. I og med at anlegget i perioder er hydraulisk overbelastet, er det et behov for å utvide anleggets hydrauliske kapasitet. Behov for økt hydraulisk kapasitet, behov for utvidet renseprosess for å tilfredsstille sekundærrensekrav og krav om nitrogenrensing samt et fremtidig krav om kvartærrensing vil medføre et behov for mer areal. Beregnet behov for nytt areal er ca. 6 600 m². Knarrdalstrand renseanlegg er et renseanlegg i fjell og er forberedt for en fremtidig utvidelse. Det er avsatt to stuffer i anlegget til utspregning av nye fjellhaller ved behov. Erfaring fra andre fjellanlegg som utvides, er at sprengning av nye haller i størst mulig grad bør være helt adskilt fra eksisterende fjellhaller pga. gasser og rystelser.

Dersom Knarrdalstrand renseanlegg beholdes som eget renseanlegg, vil ikke det ikke være behov for overføringsanlegg til et annet renseanlegg. Eventuelle nødvendige utvidelser som følge av fremtidige rensekrav kan løses ved å utvide fjellhallene. Etablering av ny utslippsledning må vurderes.

6.2.2.3 Nødvendige tiltak på Heistad renseanlegg

Heistad renseanlegg ble bygget i 2003/2004, og nærmer seg således et behov for oppgradering. Beregnet dimensjonerende belastning i 2030 er 321 m³/t. Anleggets hydrauliske kapasitet er 300 m³/t (Q_{dim}). Dette er mer enn hva anleggets kjemiske del er dimensjonert for.

Heistad renseanlegg må oppgraderes til økt hydraulisk kapasitet. Anlegget må også utvides med en renseprosess sekundærrensing og nitrogenrensing. I tillegg ventes fremtidig krav om kvartærrensing. Oppgradering med økt hydraulisk kapasitet samt utvidet renseprosess vil kreve en betydelig arealutvidelse av renseanlegget.

Dersom Heistad renseanlegg må bygges nytt i sin helhet, er det beregnet at det nye renseanlegget vil kreve et real på ca. 1 800 m². Slamlagring er da tenkt i det gamle renseanlegget og personaldeler er tenkt i eksisterende renseanlegg. Tomtearealet, som også inneholder plass for noe trafikk og parkering er beregnet til ca. 9,5 dekar.

Dersom Heistad renseanlegg beholdes som eget renseanlegg, vil ikke det ikke være behov for overføringsanlegg til et annet renseanlegg. Eventuelle nødvendige utvidelser som følge av fremtidige rensekrav antas løst ved å utvide anlegget på eksisterende tomt eller ved kjøp av tilleggstomt. Etablering av ny utslippsledning må vurderes.

6.2.2.4 Nødvendige tiltak på Salen renseanlegg

Salen renseanlegg ble i 1995 bygget om og utvidet til en kapasitet på 15 400 PE. Det ble gjennomført en tilstandsvurdering i 2015. Enkelte av de foreslåtte tiltakene fra 2015 er gjennomført, men anlegget har fortsatt behov for en ny oppgradering.

Det ble utført et forprosjekt i 2021 for å se på nødvendig utvidelse av anlegget for å tilfredsstille sekundærrensekravene. Det er også utført en studie som skal vurdere nødvendig areal på et komplett nytt renseanlegg med nitrogenfjerning.

For å kunne møte nye krav sekundærrensing og nitrogenrensing, samt fremtidige krav om kvartærrensing, må Salen renseanlegg bygges nytt i sin helhet. Eksisterende tomt har ikke tilstrekkelig ledig areal og er derfor uegnet for en utvidelse av renseprosess med tertiær og kvartærrensing. Det må følgelig finnes en ny tomt for Salen renseanlegg. Foreløpig er det vurdert å benytte det nedlagte Nato-anlegget i Vassdalåsen. Det er beregnet at det nye renseanlegget vil kreve et areal i det nedlagte Nato-anlegget på ca. 4 000 m². I tillegg kommer arealer for ny kjøretunell og for administrasjonsbygg i dagen.

Dersom Salen renseanlegg beholdes som eget renseanlegg, er det behov for et overføringsanlegg til ny lokasjon. Det vil være behov for en pumpestasjon og pumpeledning. Det vil bli nødvendig å bygge nytt Salen renseanlegg på en annen tomt, som må erverves og evt reguleres.

6.2.2.5 Nødvendige overføringsnett

For nye Salen renseanlegg (SRA) er det behov for et overføringsanlegg til ny lokasjon. Anlegget vil bestå av en pumpestasjon på eksisterende tomt og ny pumpeledning på ca 1.350m til tomt lenger nord (Nato-anlegget). Overføringsledningen er dimensjonert til 280mm. I DP05 er ledningen er det identifisert 2 alternative traseer, en sjøledning og en landleiding.

6.2.2.6 Ikke-prissatte virkninger

Ikke-prissatte virkninger defineres her som et konsepts påvirkning på verdier, positive og negative, som en ikke kan eller ønsker sette kostnader på, men som fortsatt vil være en del av vurderingsgrunnlaget ved valg av konsept. I denne vurderingen rangeres ikke konseptene etter karakter for de ulike vurderingsparameterne, men omtales.

Alternativ 0	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Å oppgradere eksisterende RA på eksisterende lokasjoner er vurdert som lite fremtidsrettet. Grenland som region står foran mange utfordringer hvor det er behov for tettere og bredere samarbeid over kommunegrensene. Skal kommunene fortsette på samme lokasjoner med begrensede utvidelsesmulighet blir det vanskelig å bygge en sterk driftsorganisasjon som kan håndtere stadig mer krevende forventninger fra samfunnet/innbyggerne.
Resipient og vannmiljø	Alt. 0 er forutsatt med utslipp til eksisterende resipienter. Statsforvalter anbefaler i sin veiledning for bedring av vannmiljøet i Grenlandsfjordene og Oslofjorden å flytte utslippspunkter lengst mulig ut i fjordsystemet, noe man ikke oppnår ved alt 0. Ved driftshendelser på et av

	renseanleggene kan alt. 0 være fordelaktig, da det fortsatt vil være tre andre RA i drift.
Brukerinteresser	I nær tilknytning til flere av dagens RA er det bade- og rekreasjonsområder. Det er av brukerinteresser en fordel om RA og utslippspunkter flyttes lenger ut i fjordsystemet. Ved flere RA er det boligområder i stadig utvikling som har interesser av tomtene til RA.
Natur	Utvidelser av eksisterende renseanlegg vurderes som veldig begrenset mtp inngrep i naturen. Nytt anlegg ved Salen er beskrevet som fjellanlegg. Det er identifisert naturverdier ved Elstrøm RA som må kartlegges ifm reguleringsplan.

6.2.2.7 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 0

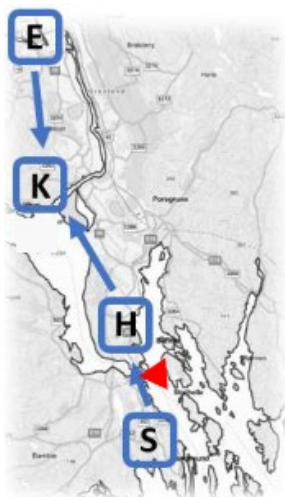
Alternativ 0 er 1 av 6 utvalgte alternativer som har gjennomgått grundigere vurderinger via multikriterieanalyser.

Tabellen under viser de viktigste momentene som er identifisert med alternativet:

Alternativ 0	Vurdering
Fordeler	+ Kjente grunnforhold ved eksisterende RA + Få endringer på eksisterende ledningsnett + Kommunene eier egne utbyggingsarealer for 3 anlegg + Det er ikke behov for store overføringsanlegg for avløp + Ved driftshendelser på renseanlegg spres risikoen + Lavest estimert årlig energiforbruk
Ulemper	- Fortsatt utslipp inne i fjordsystemet er ikke ihht forventninger fra Statsforvalteren - Å bygge ut 4 nye renseanlegg til varslede frister fra Statsforvalter blir meget utfordrende - 4 separate renseanlegg er lite egnet for satsing på samarbeid og utvikling på tvers av kommunegrensene - 4 renseanlegg krever mer ressurser - Nye renseanlegg må bygges samtidig med drift på eksis. RA
Oppnåelse effektmål	Alternativ 0 vil oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Samtidig blir det vanskelig å bygge 4 nye renseanlegg til Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg innen 31.12.2030

6.2.3 Alternativ 1A – alle renseanlegg overføres til Knarrdalstrand RA (KRA)

Alternativ 1A – Slå sammen ERA+KRA+HRA+SRA – Lokasjon Knarrdalstrand



Fakta om alternativ 1A	
Antall renseanlegg	1 stk (KRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 2 860 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 3 575 000 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 1 467 000 000 eks. mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 245 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 950 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 198 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca. 42 220 m
Energiforbruk årlig	12 375 MWh

*Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant*

Ett felles renseanlegg på Knarrdalstrand til erstatning for de fire store renseanleggene i Grenland vil kreve at Knarrdalstrand RA utvides vesentlig.

Ett felles renseanlegg til erstatning for Elstrøm, Knarrdalstrand, Heistad og Salen vil kreve et nytt utsprengt areal på ca. 9 000 m².

Eksisterende Knarrdalstrand renseanlegg er plassert i fjellhaller i Skipperåsen. For utbygging av Knarrdalstrand renseanlegg med renseprosess for nitrogenrensing, forutsettes det at eksisterende renseanlegg benyttes til forbehandling der eksisterende sedimenteringsbasseng benyttes til forsedimentering. Det må sprenges ut nye fjellhaller for nitrogenrensing, kjemisk felling og slamseparasjon.

Det forutsettes at eksisterende administrasjonsbygg benyttes videre.

6.2.3.1 Nødvendige tiltak på eksisterende renseanlegg

Eksisterende anlegg må utvides med mer ristkapasitet mens sandfang og sedimenteringsbasseng kan gjenbrukes selv om de vil være noe overbelastet i perioder. Det må bygges nye renseprosesser for sekundærrensing, nitrogenrensing og fosforfjerning. I tillegg bør det avsettes arealer for fremtidig rensekraft til kvartærrensing. Det må bygges mer kapasitet for fortykning av slam før utråtning. I tillegg til rensing av avløpsvann, må det avklares hvordan slammet som produseres på anlegget skal håndteres.

6.2.3.2 Nødvendige overføringsnett

Avløpsvann fra Elstrøm til Knarrdalstrand overføres med sjøledning i elva. Avløpsvann fra Heistad overføres dels med landleiding og dels med sjøledning. Avløpsvann fra Salen overføres til Heistad og pumpes videre derifra sammen med avløpsvannet fra Heistad RA.

Utløpsvannet pumpes i utløpsledning til utenfor Breviksterskelen. Ledningstraseen ligger i sjøen hele veien. Foreslått løsning for utslippsledning er en pumpeledning ut til en utløpskum og en relativt kort utslippsledning. Alternativet krever et omfattende nytt overføringsnett.

6.2.3.3 Ikke-prissatte virkninger

Alternativ 1A	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Utredningen har vist at det å samle organisasjonen er en fordel for økt kunnskap, erfaringsoverføringer, styrket beredskap, samt færre bygg å drifte og vedlikeholde. Alt. 1A legger til rette for en sterk og robust organisasjon som også dra nytte av samlokalisering med Kommunalteknikk i Porsgrunn i takt med stadig økende forventninger fra kommunenes innbyggere.
Resipient og vannmiljø	Alt 1A forutsetter at utslipp av rensed avløpsvann pumpes til Langesundsfjorden. Dette er i tråd med Statsforvalterens veiledning. Utvidelse av anlegget sørger for buffer ved korte driftsavbrudd. Ved brudd på store overføringsledninger vil resipient, eksempelvis Frierfjorden forurenses av avløpsvann i den tiden det tar å reparere ledning(er)
Brukerinteresser	Knarrdalstrand renseanlegg er et eksisterende renseanlegg, hvor det kun er driftspersonell og besøkende som har adgang innenfor gjerdene. På tomtene for de renseanleggene som legges ned må det etableres pumpestasjoner av ulike størrelser. Resterende arealer vil sannsynligvis bli tilgjengelig for andre brukere etter ombygging.
Natur	Knarrdalstrand renseanlegg er et fjellanlegg som i liten grad påvirker naturen rundt anlegget

6.2.3.4 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 1A

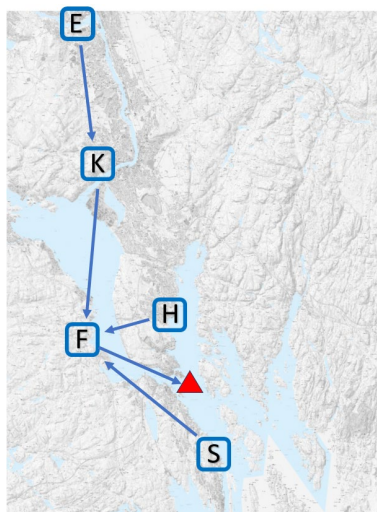
Alternativ 1A	Vurdering
Fordeler	+ Ved å samle fagressursene på færre lokasjoner tilrettelegges det for mer effektiv drift av RA + Ett renseanlegg gir større og mer robuste fagmiljøer + Gode muligheter for styrket beredskap + Billigste alternativ å bygge + Kommunene eier tomt + Sannsynligvis enkel regulering av utvidelse RA
Ulemper	- Det er behov for store overføringsledninger som er kostbare å bygge og drifte, spesielt mtp varierende



	avløpsmengder over lengre avstander - Pumping av avløpsvann innover i fjordsystemet, før det pumpes ut igjen til utslippspunkt gir høyt energiforbruk - Bygging og sprengning av utvidelser i renseanlegg samtidig med drift i eksisterende renseanlegg - Noen begrensninger mtp utbygging og utvikling på tomt
Oppnåelse effektmål	Alternativ 1A vil oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Samtidig blir det vanskelig å overføre avløp fra 3 renseanlegg og bygge nytt KRA ihht Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg innen 31.12.2030

6.2.4 Alternativ 1D – alle renseanlegg overføres til nytt RA i ytre del av Frier

Alternativ 1D – Slå sammen ERA+KRA+HRA+SRA – Lokasjon Ytre Frier



Fakta om alternativ 1D	
Antall renseanlegg	1 stk (FRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 2 825 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 3 531 250 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 1 315 000 000 eks. mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 332 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 976 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 202 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca. 41 550 m
Energiforbruk årlig	11 995 MWh

*Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant*

6.2.4.1 Nødvendige tiltak på renseanlegg

Ett felles renseanlegg i ytre deler av Frierfjorden til erstatning for de fire store renseanleggene i Grenland vil kreve et komplett nytt renseanlegg. Det nye renseanlegget må ha forbehandling, sekundærrensing, nitrogenrensing og fosforfjerning. I tillegg må anlegget av slamlagring og slamavvanning for å kunne transportere bort slammet til annet anlegg for videre behandling, eventuelt bygges det et separat slambehandlingsanlegg i tilknytning til det nye renseanlegget. Nytt renseanlegg er i utgangspunktet tenkt plassert på et etablert industriområde som et daganlegg. Det er beregnet at det nye renseanlegget vil kreve et areal på ca. 10 000 m². I tillegg kommer arealer for administrasjonsbygg, foreløpig grovt beregnet til ca. 475 m². For administrasjonsbygget må behovet avklares nærmere i et eventuelt forprosjekt.

6.2.4.2 Nødvendige overføringsnett

Overføringsanlegg fra Elstrøm forutsettes å følge elva til Knarrdalstrand. Fra Knarrdalstrand kan det være flere alternative traseer, både en ren sjøtrase og en kombinert sjø- og landtrase. Det antas at en kombinert sjø- og landtrase har bedre forutsetninger for å unngå ankringssonene i Frierfjorden. Trasealternativene må utredes nærmere i et eventuelt forprosjekt. Bl.a. kan trasevalget inkludere avløpsvann fra Herre. I sammenligning med de øvrige alternativene er det lagt til grunn en sjøledning direkte fra Knarrdalstrand til nytt renseanlegg leger ute langs Frierfjorden.

For overføring av avløpsvann fra eksisterende Salen RA til vestsiden av Frierfjorden, er det lagt til grunn en sjøledning. Trasevalget må vurderes nærmere i et eventuelt forprosjekt, særlig om det kan kombineres med overføring av avløpsvann fra Brevik.

For overføring av avløpsvann fra eksisterende Heistad RA til vestsiden av Frierfjorden, er det lagt til grunn en trase gjennom Heistaddalen og tvers over Frierfjorden. I et eventuelt forprosjekt må muligheter som samkjøring med avløpsvannet fra Salen RA utredes. Alternativet krever et omfattende nytt overføringsnett.

6.2.4.3 Ikke-prissatte virkninger

Alternativ 1D	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Utredningen har vist at det å samle organisasjonen er en fordel for økt kunnskap, erfaringsoverføringer, styrket beredskap, samt færre bygg å drifte og vedlikeholde. Alt. 1D legger til rette for en sterk og robust organisasjon. Dette er en fordel etter som det er stadig økende forventninger fra kommunenes innbyggere.
Resipient og vannmiljø	Alt 1D forutsetter at utslipp av rensed avløpsvann pumpes til Langesundsfjorden. Dette er i tråd med Statsforvalterens veiledning. Bygging av nytt anlegg sørger for buffer ved korte driftsavbrudd. Ved brudd på store overføringsledninger vil resipient, eksempelvis Frierfjorden forurenses av avløpsvann i den tiden det tar å reparere ledning(er)
Brukerinteresser	Det er naturlig å se for seg at tomten til et nytt renseanlegg blir liggende i tilknytning til industrien, hvor det er driftspersonell og besøkende som har adgang innenfor gjerdene. På tomtene for de renseanleggene som legges ned må det etableres pumpestasjoner av ulike størrelser. Resterende arealer vil sannsynligvis bli tilgjengelig for andre brukere etter ombygging.
Natur	Avhengig av plassering av nytt RA, vil en lokalisering i tilknytning til industrien i liten grad påvirke naturen rundt anlegget

6.2.4.4 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 1D

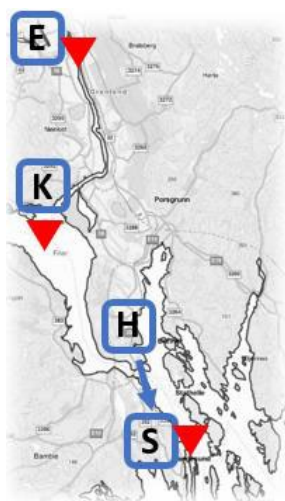
Alternativ 1D	Vurdering
Fordeler	+ Ved å samle fagressursene på færre lokasjoner tilrettelegges det for mer effektiv drift av RA + Ett renseanlegg gir større og mer robuste fagmiljøer + Gode muligheter for styrket beredskap + Muligheter for å bygge nytt renseanlegg, og deretter overføre avløp fra eksisterende renseanlegg + Forstyrrer eksisterende renseanlegg i liten grad under bygging + Sannsynligvis enkel regulering av RA + Muligheter for gode synergier med tilgrensende industri
Ulemper	- Det er behov for store overføringsledninger som er kostbare å bygge og drifte, spesielt mtp varierende avløpsmengder over lengre avstander - Pumping av avløpsvann innover i fjordsystemet, før det



	pumpes ut igjen til utslippspunkt gir høyt energiforbruk - Kommunene må sannsynligvis erverve ny tomt for RA
Oppnåelse effektmål	Alternativ 1D vil oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Samtidig blir det vanskelig å overføre avløp fra 4 renseanlegg og bygge nytt RA ihht Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg til 31.12.2030

6.2.5 Alternativ 4 – Beholde Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen

Alternativ 4 – Beholde ERA og KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon nye Salen



Fakta om alternativ 4	
Antall renseanlegg	3 stk (KRA, ERA, SRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 3 179 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 3 973 750 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 2 556 000 000 eks. mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 436 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 156 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 31 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca. 11 970 m
Energiforbruk årlig	10 530 MWh

*Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant*

6.2.5.1 Nødvendige tiltak på renseanlegg

Alternativer medfører for Knarrdalstrand og Elstrøm de samme tiltakene som er beskrevet i alternativ 0.

For Salen renseanlegg må det bygges et komplett nytt renseanlegg på en ny lokasjon. Det nye renseanlegget må ha forbehandling, sekundærrensing, nitrogenrensing og fosforfjerning. I tillegg må anlegget av slamlagring og slamavvanning for å kunne transportere bort slammet til annet anlegg for videre behandling. Foreløpig er det vurdert å benytte det nedlagte Nato-anlegget i Vassdalåsen. Det er beregnet at det nye renseanlegget vil kreve et areal i det nedlagte Nato-anlegget på ca. 4 500 m². I tillegg kommer arealer for ny kjøretunell og for administrasjonsbygg i dagen.

6.2.5.2 Nødvendige overføringsnett

For Knarrdalstrand og Elstrøm medfører alternativet ingen overføringsnett.

For Nye Salen renseanlegg må avløpsvann overføres fra eksisterende Salen renseanlegg og fra Heistad renseanlegg. Det anbefales å videreføre to alternativer til forprosjekt. Begge løsningene kombinerer overføring fra Heistad til nye Salen RA med overføring av Brevik som egen sjøledning. Overføringsanlegget fra Brevik er en forutsetning for begge alternativene fra Heistad til Salen.

Traseene på sjøledningen fra Heistad er ulike. Hvorav en løsning krysser Eidangerfjorden og Langesundsfjorden. Den andre følger vestsiden av Eidangerfjorden og Langesundsfjorden frem til nye Salen RA. Begge løsningene forutsetter pumping fra ny pumpestasjon ved dagens renseanlegg ved Heistad.

6.2.5.3 Ikke-prissatte virkninger

Alternativ 4	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Å oppgradere eksisterende RA på eksisterende lokasjoner er vurdert som lite fremtidsrettet. Grenland som region står foran mange utfordringer hvor det er behov for tettere og bredere samarbeid over kommunegrensene. Ved å fortsette på samme lokasjoner med begrensede utvidelsesmulighet blir det vanskelig å bygge en sterk driftsorganisasjon. Samlokalisering av Heistad og Salen er gir denne sammenheng positiv synergi
Resipient og vannmiljø	Alt. 4 forutsetter utslipp til eksisterende resipienter. Statsforvalter anbefaler i sin veiledning for bedring av vannmiljøet i Grenlandsfjordene og Oslofjorden å flytte utslippspunkter lengst mulig ut i fjordsystemet, noe man ikke oppnår ved fortsatt utslipp til Skienselva og Frierfjorden. Ved driftshendelser på et av renseanleggene kan alt. 4 være fordelaktig, da det fortsatt vil være to andre RA i drift.
Brukerinteresser	I nær tilknytning til flere av dagens RA er det bade- og rekreasjonsområder. Det er av brukerinteresser en fordel om RA og utslippspunkter flyttes lenger ut i fjordsystemet. Ved flere RA er det boligområder i stadig utvikling som har interesser av tomtene til RA.
Natur	Utvidelser av eksisterende renseanlegg vurderes som veldig begrenset mtp inngrep i naturen. Nytt anlegg ved Salen er beskrevet som fjellanlegg. Det er identifisert naturverdier ved Elstrøm RA som må kartlegges ifm reguleringsplan.

6.2.5.4 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 4

Alternativ 4	Vurdering
Fordeler	+ Kommunene eier 2 (av 3) tomter som skal bygges ut + Gode grunnforhold på tomter for utvidelse av RA + Sammenslåing av HRA og SRA gir gode synergier for eksisterende ledningsnett i Brevik/Bamble + 3 RA fordeler risikoen ved driftshendelser på et av renseanleggene eller overføringsnett + Få store overføringsanlegg for avløp
Ulemper	- Nest dyreste alternativ mtp investeringskostnad - Bygging av 3 renseanlegg krever mye ressurser og lang prosjektperiode - Fortsatt utslipp til Skiensvassdraget og Frierfjorden



	- Alternativet med høyest estimert årlig driftskostnad - 3 separate renseanlegg er lite egnet for satsing på samarbeid og utvikling på tvers av kommunegrensene - 3 renseanlegg krever mer ressurser
Oppnåelse effektmål	Alternativ 4 kan oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Veiledning fra Statsforvalter tilsier at utslipp bør lengst mulig ut i fjordsystemet. Alt 4 er ikke tilrettelagt for dette, da har utslipp til både Skienselva og Frierfjorden. Det kan bli vanskelig å bygge og sette i drift 1 nytt renseanlegg og oppgradere 2 RA ihht Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg til 31.12.2030

6.2.6 Alternativ 5 – Slå sammen Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen

Alternativ 5 – Slå sammen ERA + KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon KRA og nye Salen



Fakta om alternativ 5	
Antall renseanlegg	2 stk (KRA, SRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 2 987 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 3 733 750 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 2 072 000 000 eks. mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 355 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 465 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 95 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca. 25 070 m
Energiforbruk	10 370 MWh

Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant

6.2.6.1 Nødvendige tiltak på renseanlegg

Knarrdalstrand renseanlegg er i perioder er hydraulisk overbelastet selv uten tilførsel av avløpsvann fra Elstrøm. Det er et behov for å utvide anleggets hydrauliske kapasitet. Behov for økt hydraulisk kapasitet, behov for utvidet renseprosess for å tilfredsstille sekundærrensekrav og krav om nitrogenrensing samt et fremtidig krav om kvartærrensing vil medføre et behov for mer areal. Beregnet behov for nytt areal er ca. 8 600 m². Erfaring fra andre fjellanlegg som utvides, er at sprengning av nye haller i størst mulig grad bør være helt adskilt fra eksisterende fjellhaller pga. gasser og rystelser.

Dersom Knarrdalstrand renseanlegg beholdes som eget renseanlegg, vil ikke det ikke være behov for overføringsanlegg til et annet renseanlegg. Eventuelle nødvendige utvidelser som følge av fremtidige rensekrav kan løses ved å utvide fjellhallene. Etablering av ny utslippsledning må vurderes.

For Nye salen renseanlegg er nødvendige tiltak identiske med tiltakene for alternativ 4.

6.2.6.2 Nødvendige overføringsnett

Avløpsvann fra Elstrøm til Knarrdalstrand overføres med sjøledning i elva. Avløpsvann fra Heistad renseanlegg til Nye Salen anbefales overført via to pumpeledninger; en fra Heistad og en fra Brevik, se også tilsvarende overføring for alternativ 4.

6.2.6.3 Ikke-prissatte virkninger

Alternativ 5	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Utredningen har vist at det å samle organisasjonen er en fordel for økt kunnskap, erfaringsoverføringer, styrket beredskap, samt færre bygg å drifte og vedlikeholde. Alt. 5 legger til rette for et sterkt og robust samarbeid. Dette er en fordel etter som det er stadig økende forventninger fra kommunenes innbyggere.

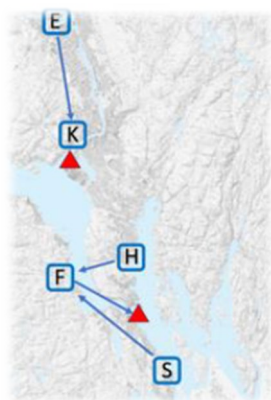
Resipient og vannmiljø	Alt 5 forutsetter utslipp av rensset avløpsvann fordelt på Langesundsfjorden og Frierfjorden. Utslipp til Frierfjorden er samme situasjon i dag, men med bedre rensset avløpsvann. Bygging av nye anlegg må sørge for buffer ved korte driftsavbrudd. Ved brudd på store overføringsledninger vil resipient, eksempelvis Frierfjorden forurenses av avløpsvann i den tiden det tar å reparere ledning(er)
Brukerinteresser	Knarrdalstrand renseanlegg er et eksisterende renseanlegg, og Salen er planlagt inne i en fjellhall, hvor det kun er driftspersonell og besøkende som har adgang innenfor gjerdene. På tomtene for de renseanleggene som legges ned må det etableres pumpestasjoner av ulike størrelser. Resterende arealer vil sannsynligvis bli tilgjengelig for andre brukere etter ombygging.
Natur	Knarrdalstrand og nye Salen renseanlegg er planlagt som fjellanlegg med liten påvirkning av naturen

6.2.6.4 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 5

Alternativ 5	Vurdering
Fordeler	+ Ved å samle fagressursene på færre lokasjoner tilrettelegges det for mer effektiv drift av RA + 2 større renseanlegg kan gi større og mer robuste fagmiljøer og muligheter for styrket beredskap + Sannsynligvis enkel regulering av RA + Muligheter for gode synergier med tilgrensende industri + Utslipp til Skienselva og Eidangerfjorden er fjernet
Ulemper	- Det er behov for overføringsledninger som er kostbare å bygge og drifte med varierende avløpsmengder - Utvidelse av eksisterende KRA under bygging kan bli et forsinkende ledd og gir utfordringer mtp HMS for både drift og utbygging - Kommunene må sannsynligvis erverve ny tomt for SRA - Eksisterende fjellanlegg for SRA er av ukjent omfang og kvalitet
Oppnåelse effektmål	Alternativ 5 vil oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Samtidig blir det vanskelig å overføre avløp fra 3 renseanlegg og bygge 1 nytt RA og oppgradere KRA ihht Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg til 31.12.2030

6.2.7 Alternativ 5B – Slå sammen Elstrøm og Knarrdalstrand + slå sammen Heistad og Salen

Alternativ 5B – Slå sammen ERA + KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon KRA og FRA (ytre Frier)



Renseanlegg og utslipp
til resipient ved rød
trekant

Fakta om alternativ 5B	
Antall renseanlegg	2 stk (KRA, FRA)
Total kostnad alternativ	Kr. 2 976 000 000 eks. mva
Kostnad inkl. mva	Kr. 3 720 000 000 inkl. mva
«Underposter kostnad»	
Kostnad renseanlegg	Kr. 1 831 000 000 eks. mva
Usikkerhet renseanlegg	Kr. 341 000 000 eks. mva
Kostnad nye ledninger	Kr. 667 000 000 eks. mva
Usikkerhet nye ledninger	Kr. 137 000 000 eks. mva
Nye overføringsledninger	Ca. 35 100 m
Energiforbruk	11 345 MWh

6.2.7.1 Nødvendige tiltak på renseanlegg

Tiltak på Knarrdalstrand renseanlegg er identiske med tiltakene beskrevet for alternativ 5.

For Nye Salen (Frier) renseanlegg langs Frierfjorden må det bygges som et komplett nytt renseanlegg. Det foreslås en linjedeling som gjør det mulig å sette en linje ut av drift for planlagt vedlikehold i perioder hvor tilrenningen normalt ikke er på det høyeste. Det nye renseanlegget må ha forbehandling, sekundærrensing, nitrogenrensing og fosforfjerning. I tillegg må anlegget av slamlagring og slamavvanning for å kunne transportere bort slammet til annet anlegg for videre behandling, eventuelt bygges det et separat slambehandlingsanlegg i tilknytning til det nye renseanlegget. Nytt renseanlegg er i utgangspunktet tenkt plassert på et etablert industriområde som et daganlegg. Det er beregnet at det nye renseanlegget vil kreve et areal på ca. 2 900 m². I tillegg kommer arealer for administrasjonsbygg, foreløpig grovt beregnet til ca. 475 m². For administrasjonsbygget må behovet avklares nærmere i et eventuelt forprosjekt.

6.2.7.2 Nødvendige overføringsnett

For overføring av avløpsvann fra Elstrøm til Knarrdalstrand er nødvendige tiltak identisk med hva som er beskrevet for alternativ 5. For overføring av avløpsvann fra eksisterende Heistad RA til Nye salen (Frier) renseanlegg i ytre Frier på vestsiden av Frierfjorden, er det lagt til grunn en trase gjennom Heistaddalen og tvers over Frierfjorden. For overføring av avløpsvann fra eksisterende Salen RA til vestsiden av Frierfjorden, er det lagt til grunn en sjøledning gjennom Breviksundet til det nye renseanlegget på vestsiden av Frierfjorden. Trasevalget må vurderes nærmere i et eventuelt forprosjekt, særlig om det kan kombineres med overføring av avløpsvann fra Brevik.

Utløpsvannet pumpes i utløpsledning til utenfor Breviksterskelen.

6.2.7.3 Ikke-prissatte virkninger

Alternativ 5B	Oppgradering av dagens RA
Verdi	Vurdering
Langsiktig samfunnsutvikling	Utredningen har vist at det å samle organisasjonen er en fordel for økt kunnskap, erfaringsoverføringer, styrket beredskap, samt færre bygg å drifte og vedlikeholde. Alt. 5B legger til rette for et sterkt og robust samarbeid. Dette er en fordel etter som det er stadig økende forventninger fra kommunenes innbyggere.
Resipient og vannmiljø	Alt 5B forutsetter utslipp av rensed avløpsvann til Langesundsfjorden og Frierfjorden. Utslipp til Frierfjorden er samme situasjon i dag, men med bedre rensed avløpsvann. Bygging av nye anlegg må sørge for buffer ved korte driftsavbrudd. Ved brudd på store overføringsledninger vil resipient, eksempelvis Frierfjorden forurenses av avløpsvann i den tiden det tar å reparere ledning(er)
Brukerinteresser	Knarrdalstrand renseanlegg er et eksisterende renseanlegg inne i en fjellhall, mens FRA er vurdert å bygge i nærhet til industritomter, hvor det kun er driftspersonell og besøkende som har adgang innenfor gjerdene. På tomtene for de renseanleggene som legges ned må det etableres pumpestasjoner av ulike størrelser. Resterende arealer vil sannsynligvis bli tilgjengelig for andre brukere etter ombygging.
Natur	Knarrdalstrand renseanlegg er planlagt som fjellanlegg, mens for nye FRA, vil en lokalisering i tilknytning til industrien i liten grad påvirke naturen rundt anlegget

6.2.7.4 Oppsummering og konklusjon fra multikriterieanalysen for alternativ 5B

Alternativ 5B	Vurdering
Fordeler	+ Ved å samle fagressursene på færre lokasjoner tilrettelegges det for mer effektiv drift av RA + 2 større renseanlegg kan gi større og mer robuste fagmiljøer og muligheter for styrket beredskap + Sannsynligvis enkel regulering av RA + Muligheter for gode synergier med tilgrensende industri + Utslipp til Skienselva og Eidangerfjorden er fjernet + Muligheter for synergier ved evt bygging av slamanlegg på tilgrensende tomt
Ulemper	- Det er behov for overføringsledninger som er kostbare å bygge og drifte med varierende avløpsmengder - Utvidelse av eksisterende KRA under bygging kan bli et

	forsinkende ledd og gir utfordringer mtp HMS for både drift og utbygging - Pumping av avløpsvann innover i fjordsystemet, før det pumpes ut igjen til utslippspunkt gir høyere energiforbruk - Kommunene må sannsynligvis erverve ny tomt for SRA
Oppnåelse effektmål	Alternativ 5B vil oppnå effektmålene ved at nye renseanlegg vil redusere utslipp av både rensset og urensset avløp til fjordsystemet. Samtidig blir det vanskelig å overføre avløp fra 3 renseanlegg og bygge 1 nytt RA og oppgradere KRA ihht Statsforvalters forventning om ferdigstilte anlegg til 31.12.2030

6.3 Sammenstilling av estimerte kostnader og energiforbruk

Kostnader er hentet fra delprosjekt 09, Kostnadsberegninger og energibruk.

Inkludert i investeringskostnader er entreprisekostnader inkl. rigg og drift, prosjektering og prosjektadministrasjon. Usikkerhet i investeringskostnadene er innledningsvis beregnet som 25% av entreprisekostnad. Kostnadene er eks merverdiavgift.

Scenario	Byggekostnad Renseanlegg og transportsystem	Usikkerhet	Årlige driftskostnader	Beregnet årlig energibehov
	mill. kr. ekskl. mva	mill. kr. ekskl. mva	mill. kr. ekskl. mva	MWh
Sum alt. 0	2 903	492	66,2	10 315
Sum alt. 1A	2 417	443	66,9	12 375
Sum alt. 1D	2 291	534	66,4	11 995
Sum alt. 2A	2 546	455	67,4	10 730
Sum alt. 4	2 712	467	72,3	10 530
Sum alt. 5	2 537	450	63,7	10 370
Sum alt. 5B	2 498	478	65,4	11 345

Tabell som viser oversikt over investeringskostnader, usikkerhet, driftskostnader og årlig energibehov

Sammenstillingen viser at det er billigere å bygge færre men større renseanlegg. Totalkostnaden blir mindre, selv med store overføringsanlegg for avløpsvann. Det er billigst å flytte renseanleggene til ytre del av Frierfjorden og bygge ett felles anlegg der. Samtidig viser det seg at energiforbruket man sparer på å drifte ett renseanlegg spises opp og øker proporsjonalt med størrelse og lengde på overførings- og utslippsledninger.

6.4 Oppsummering samfunnsøkonomisk analyse for 6 alternativer

De 6 utvalgte alternativene er vurdert og vektet gjennom en prosess med multikriterieanalyser. I multikriterieanalysene er alternativene skjønnsmessig vurdert mot kriterier basert på det enkelte delprosjekt, samt oppnåelse av målet for KVU.

Prosjektgruppa har lagt til grunn at det er delprosjektene som skal vektet i forhold til en skjønnsmessig vurdering av viktigheten for hvert av delprosjektene.

Delprosjekt 1, 2 og 10 vektet ikke, på bakgrunn av at det er de som danner grunnlaget for de andre delprosjektene.

Delprosjekt 3 «Vurdering etter vannforskriftens §12» og delprosjekt 9 «Kostnadsberegninger og energiforbruk» anses som de viktigste delprosjektene, som har størst innvirkning på samfunnet.

Delprosjekt	Vekting
DP1-Dimensjoneringsgrunnlag	-
DP2-Rensekrav	-
DP3-Vannforskriftens §12	25%
DP4-Tomtevalg	10%
DP5-Ledningstraseer, dim og utsl.punkt	10%
DP6-Felles slambehandling	10%
DP7-LCA	5%
DP8-Felles driftsorganisasjon	0% *
DP9-Kostnadsberegninger og energiforbruk	20%
DP10-Utvelgelse av alternativ	-
DP11-Konsekvenser EU-direktiv	10%
Oppnåelse av mål i KVU	10%
Totalt	100%

Tabell viser oversikt over vekting av delprosjekter og mål

* På bakgrunn av at delprosjekt 8 «Felles driftsorganisasjon» ikke konkluderte med hvilke alternative samarbeidsformer som er best på daværende tidspunkt, er ikke delprosjektet vektet i sammendraget.

Karakterene er satt etter vurderinger på poengskalaen fra -2 til +2

	+ / -	Poeng
Stor negativ	--	-2
Middels negativ	-	-1
Lite endring	0	0
Middels positiv	+	1
Stor positiv	++	2

Hver av de 6 alternativene har vært gjennom multikriterieanalyser og alternativanalyser. Resultatene av disse arbeidene er oppsummert i tabellen under.

-	DP	0	1A	1D	4	5	5B
VEKTING	Delprosjekt						
25 %	Vann-forskriftens §12						
10 %	Tomtevalg						
10 %	Overførings-traseer						
10 %	Felles slam-behandling						
5 %	LCA						
0 %	Felles drifts-organisasjon						
20 %	Kostnader og energi-forbruk						
10 %	Konsekvenser EU-direktiv						
5 %	KVU mål						
	SUM	-0,45	0,55	1,25	-0,5	0,65	0,75
	RANGERING	5	4	1	6	3	2

Tabellen viser oppsummering av multikriterieanalysen og rangering av alternativene

Prosessen viser at alternativ 1D – «ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden» er det foretrukne alternativet.

Videre er det jevnt mellom alternativ 5B (2+2), Elstrøm til Knarrdalstrand og hvor Heistad og Salen etableres i ytre del av Frierfjorden og alternativ 5 (2+2) med Heistad til nye Salen. Like etter følger alt

1A – ett felles renseanlegg på KRA, med utslipp til Langesundsfjorden. Alternativ 0 (1+1+1+1) og alternativ 4 (1+1+2) har fått negativ score, og havner henholdsvis på 5. og 6. plass.

6.5 Sammenligning mellom alternativ 0 og alternativer for sammenslåing

Det er naturlig at de 3 kommunene stiller spørsmålet;

- «Hva om vi fortsetter som før, med 4 mellomstore renseanlegg hver for oss».

For å synliggjøre forskjellene med utvidet samarbeid kontra å oppgradere 4 renseanlegg som fortsetter for seg, er det utarbeidet en tabell som viser differansene mellom alternativ 0 og alternativene for sammenslåing.

Tabell under viser differansen mellom alternativ 0 og alternativer for sammenslåinger

Alternativ	Alt 0 (1+1+1+1)		Alt 1D (1 felles)	Alt 5B (2+2)	Alt 5 (2+2)	Alt 1A (1 felles)	Alt 4 (1+1+2)
Rangering	5.plass		1.plass	2.plass	3.plass	4.plass	6.plass
Kostnad mnok*	3.397 mnok		2.825 mnok	2.976 mnok	2.987 mnok	2.860 mnok	3.179 mnok
Differanse alt. 0	-		- 572 mnok	- 421 mnok	- 410 mnok	- 537 mnok	- 218 mnok
Est. årlig driftskostnad	66,2 mnok		66,4 mnok	65,4 mnok	63,7 mnok	66,9 mnok	72,3 mnok
Differanse alt. 0	-		+ 0,2 mnok	- 0,7 mnok	- 2,5 mnok	+ 0,7 mnok	+ 6,1 mnok
Est. årlig energiforbruk	10.315 MWh		11.995 MWh	11.345 MWh	10.370 MWh	12.375 MWh	10.530 MWh
Differanse alt. 0	-		+ 1.680 MWh	+ 1.030 MWh	+ 55 MWh	+ 2.060 MWh	+ 215 MWh

*Tabellen er inklusiv 25 % usikkerhet og eks merverdiavgift

Oversikten viser at alternativ 0 har høyest investeringskostnad. Samtidig scorer den middels på årlige driftskostnader og har lavest estimert energiforbruk for renseanlegg og overføringsnett.

Det er i studien om «felles driftsorganisasjon» estimert at flere renseanlegg vil kreve flere ressurser.

6.6 Sammenstilling av kostnader for konsept 1 etter utførte usikkerhetsanalyser

Det ble i august 2024 gjennomført en usikkerhetsanalyse for alternativene 1D – ett felles renseanlegg etablert i ytre del av Frierfjorden og alternativ 1A – ett felles renseanlegg etablert på Knarrdalstrand.

Norconsult, som har gjennomført kvalitetssikringen, har også administrert usikkerhetsanalysene i perioden august/september 2024. I usikkerhetsanalysene er det gjenværende alternativer i konsept 1 som er analysert. Det vil si alternativene 1A og 1D. Analysen er utarbeidet basert på en sammenstilling av kostnader fra felles arbeidsmøte den 28. august 2024, inkludert justeringer i basiskalkylen og usikkerhetsanslag. Det bemerkes at det er lagt inn stor usikkerhetsmargin, på bakgrunn av at prosjektet fortsatt er i en tidlig utredningsfase.

Forklaring av P50 og P85:

Forventet prosjektkostnad – P50:

Statistisk forventningsverdi som reflekterer basiskostnad pluss forventede tillegg med 50 % konfidensnivå. Reflekterer den mest sannsynlige prosjektkostnaden når prosjektet er fullført. Forventet prosjektkostnad har lik sannsynlighet for å underskride som overskride.

Foreslått kostnadsramme – P85:

Summen av forventet prosjektkostnad og usikkerhetsavsetning med statistisk 85 % konfidensnivå. I praksis betyr dette at vi har 85% tiltro til at kostnadsrammen skal holde. Definerer hvor mye prosjekter bør avsette for å finansiere prosjektet.

Konsept Alt 1D -Frier

Basiskalkyle og usikkerhetspåslag for alternativ 1D har en kostnadsramme (P85) på **4,650 milliarder kroner** eks. mva.

	Prosjektkostnad - basiskalkyle	3 325 666 447
A11	Forventet tillegg, reserver	980 989 139
	Prosjektkostnad - P50	4 306 655 586
A12	Usikkerhetsavsetning, marginer	343 495 808
	Kostnadsramme - P85	4 650 151 395

Konsept Alt 1A - Knarrdalstrand

Basiskalkyle og usikkerhetspåslag for alternativ 1A har en kostnadsramme (P85) på **5,427 milliarder kroner** eks. mva.

	Prosjektkostnad - basiskalkyle	3 828 618 550
A11	Forventet tillegg, reserver	1 175 957 266
	Prosjektkostnad - P50	5 004 575 816
A12	Usikkerhetsavsetning, marginer	422 828 655
	Kostnadsramme - P85	5 427 404 471

Usikkerhetsvurderinger: Kostnadsestimatene inkluderer vurderinger av usikkerhet basert på både kjente og ukjente faktorer som kan påvirke prosjektets totale kostnad. Disse vurderingene tar hensyn til potensielle markedsendringer, tekniske utfordringer og andre eksterne faktorer som kan påvirke prosjektets økonomiske rammer.

Konklusjon: Denne usikkerhetsanalysen gir en grundig vurdering av kostnadsusikkerhetene i KVV Felles avløpsstrategi Grenland, med klare anbefalinger om finansieringsrammer basert på **P50-** og **P85-**verdiene. Dette sikrer at prosjektet har tilstrekkelig økonomisk buffer for å håndtere uforutsette hendelser og kostnadsoverskridelser. Ved å gjennomføre grundige forprosjekter, som foreslås vedtatt, vil usikkerhet knyttet til det enkelte tiltak senkes etter hvert som detaljene kartlegges.

6.7 Felles driftsorganisasjon

For å møte dagens og framtidens krav til avløpsrensing har de tre Grenlandskommunene etablert et samarbeid for å finne den best mulige framtidige renseanleggsinfrastrukturen i regionen. Avhengig av hvilket alternativ for renseanlegg som velges, må dagens organisering av renseanleggsdriften endres.

Delprosjekt 8 om felles driftsorganisasjon avløpsrensing i Grenland er utført som del av KVU.

Utredning om felles driftsorganisasjon ble utført i perioden etter første grovsiling, og det var da de fire alternativene 0, 2A, 4 og 5 som utredningen om organisering av driften ble vurdert i forhold til. Samtidig ønsket prosjektet å vurdere en felles driftsorganisasjon uavhengig av hvilket av renseanleggsinfrastruktur som ble valgt.

Prosjektet er gjennomført i faser med disse hovedoppgavene:

- Kartlegging av bemanning og kompetanse på avløpsrensing i de 3 kommunene i dag
- Sammenligning av bemanning og kompetanse med andre kommuner/IKS
- Kartlegging av kompetansebehov for renseanlegg med nitrogenrensing
- Utredning av ulike modeller for interkommunalt samarbeid
- Vurdert behovet for endret organisering av avløpsrensing og utviklingsmulighetene innenfor dagens modell for organisering av samarbeid
- Vurdert fordeler og ulemper med etablering av en felles driftsorganisasjon og hvilken organisering som er best egnet for dette
- Anbefale organisering og videre arbeid

Utredningen var organisert med en mindre prosjektgruppe med ledere og prosjektledere, som har hatt dialogmøter med tillitsvalgte underveis. De tillitsvalgte har også vært med på egne statusmøter for KVU'en i utredningsperioden. De tillitsvalgte mente at prosjektperioden var intensiv, men produktiv, og har gjort en egen vurdering av organisasjonsformer sett opp mot de ulike alternative. Vurderingen er del av delrapport 8.

Knarrdalstrand renseanlegg er et interkommunalt renseanlegg som behandler avløpsvann fra både Skien og Porsgrunn. Samarbeidet er organisert som et kommunalt oppgavefellesskap etter kommuneloven kapittel 19, og der Porsgrunn er ansvarlig for driften. Oppgavefellesskapet er ikke en egen juridisk enhet, så eierskapet til anlegget er delt. Begge kommunene må vedta investeringer og ta opp lån for å finansiere nye investeringer. Siden dette er en etablert samarbeidsform med gode erfaringer, kan den tilpasses den nye infrastrukturen som blir valgt. I tillegg er det utredet to ulike modeller for organisering av en ev. felles driftsorganisasjon for avløpsrensing:

A. Dagens samarbeidsmodell, med et kommunalt oppgavefellesskap for hvert renseanlegg som betjener mer enn en av kommunene. Tilpasses infrastrukturen som blir valgt

B. Det etableres en felles driftsorganisasjon for avløpsrensing i en av kommunenes kommunaltekniske virksomheter, organisert i et kommunalt oppgavefellesskap

C. Det opprettes et interkommunalt selskap, IKS, som gis ansvaret for avløpsrensingen

C1. Selskapet har kun ansvar for driften

C2. Selskapet eier også infrastrukturen

I vurdering av de tre samarbeidsmodellene ligger det et overordnet mål om at samarbeidet skal øke attraktiviteten mht. å klare å rekruttere og beholde ønsket kompetanse for framtiden, samt hva som gir best kostnadseffektivitet.

Anbefaling i delprosjekt

Utredningen presenterer samarbeidsmodeller som kan velges, hvordan de avhenger av valgt infrastruktur og hva som kjennetegner dem. Basert på utredningene anbefaler arbeidsgruppa følgende for organisering av samarbeid om avløpsrensing i Grenland:

- Vi bør samarbeide om avløpsrensingen for å styrke kompetanse og kostnadseffektivitet
- Valg av renseanleggsinfrastruktur har betydning for hvordan samarbeidet bør organiseres. Det er derfor for tidlig å anbefale hvilken organisering som er best nå
- I den videre prosessen parallelt med gjennomføring av forprosjekt for valgt infrastruktur, må det tas stilling til hvordan samarbeidet bør organiseres. Det er viktig å avklare hvem som skal være byggherre(r) m.m. før anskaffelsesprosessen iverksettes
- I den videre utredningen om organisering i forprosjektet, bør kommunene også vurdere om det bør samarbeides om flere kommunaltekniske oppgaver. Dette vil også påvirke valget av organisering

Det anbefales at det opprettes en felles prosjektorganisasjon for videre arbeid med forprosjekt og ev. gjennomføring av byggefasen, uavhengig av valg av infrastruktur:

Dette kan gjøres etter modell fra KVVU'en, men prosjektorganisasjonen må tilføres mere ressurser.

6.8 Felles slambehandlingsanlegg

For at oppgaven med å rense kommunenes avløpsvann skal være komplett, må man også inkludere slambehandling. Slammet, som er restproduktet etter at renseanlegget har gjort sin jobb, må enten behandles i eget behandlingsanlegg eller sendes videre til andre aktører som behandler slam.

I dag behandler Knarrdalstrand RA eget slam, samt slammet fra Heistad RA som transporteres til Knarrdalstrand på bil.

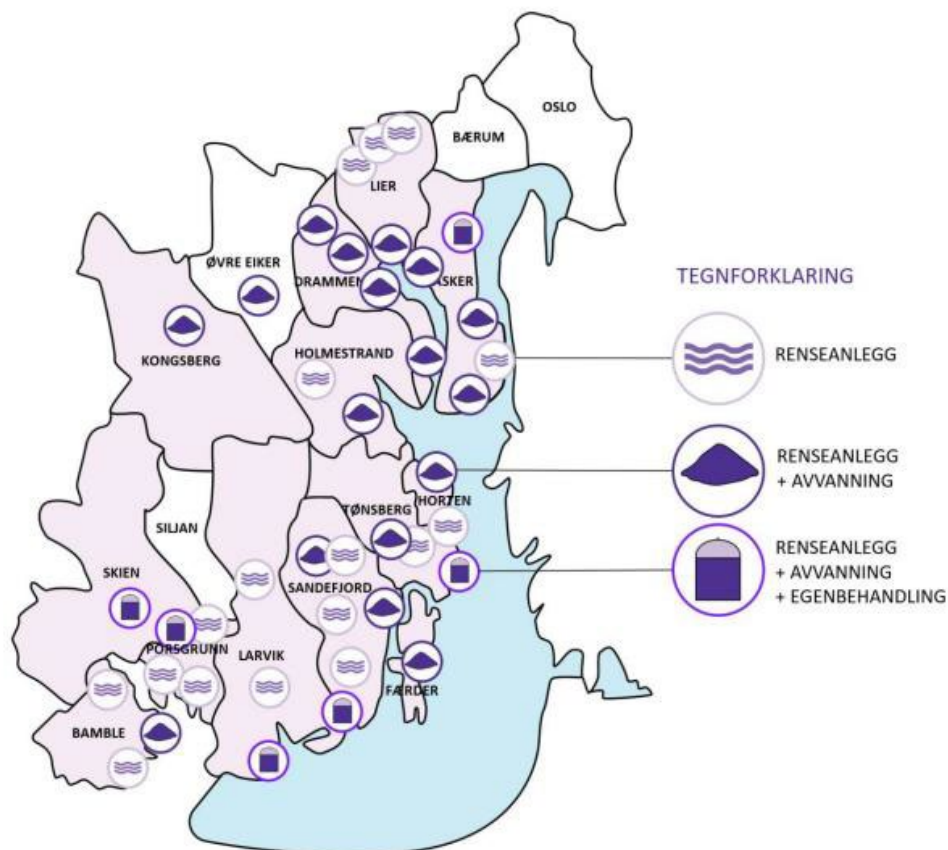
Slambehandlingsanlegget på KRA er til tider overbelastet og har begrenset med levetid før det er behov for en større oppgradering. Slammet på KRA omdannes til biogass og bidrar med store mengder energi i prosessen og for oppvarming av driftsbygninger. Restproduktet benyttes som jordforbedringsmiddel i landbruket.

Slammet fra Elstrøm renseanlegg avvannes og tilsettes kalk. Deretter benyttes slammet som jordforbedringsmiddel i landbruket. Dette er en metode som sannsynligvis ikke kan benyttes i fremtiden, da det stadig blir innstramminger i forskrifter og reguleringer.

Slammet fra Salen renseanlegg avvannes på renseanlegget og transporteres bort i containere for videre behandling hos eksterne leverandører. Ekstern behandling av slam er i dag en betydelig kostnad for Salen RA.

I delprosjekt 6 ble det gjennomført en studie med 13 kommuner vest for Oslofjorden, Norsk Vann og LUP (Leverandørutviklingsprogrammet) ift å vurdere felles slambehandling. I rapporten om felles slambehandlingsanlegg er anbefalingen at det bygges 3 slambehandlingsanlegg for utråkning

(biogassproduksjon) i regionen. Et av anleggene er foreslått i Grenland. Hele regionen er vist i figuren under.



Mengden avløpsslam som produseres årlig i de tre kommunene Bamble, Porsgrunn og Skien er 14 500 tonn slam à 25 % tørrstoff (TS). Denne slammengden er med dagens renseanlegg. Ved innføring av et biologisk rensetrinn kan det forventes at slammengden øker noe. En årlig slammengde på 14 500 tonn slam à 25 % TS tilsvarer 3 625 tonn TS/år.

Dersom det skal bygges et anlegg for biogassproduksjon i Grenland, er det naturlig at omkringliggende kommuner inviteres til å levere slam for videre behandling til det nye biogassanlegget. Dette vil i så fall øke den årlige slammengden som skal behandles.

Det er ikke plass på noen av lokasjonene for de eksisterende renseanleggene til å bygge et felles slambehandlingsanlegg for slam fra flere enn de 3 kommunene. Det må i tilfelle finnes en egen plassering for et slikt anlegg. Det antas at transportkostnader fra renseanlegg til slambehandlingsanlegg blir relativt like pr. tonn slam for renseanleggene i Grenland.

Det pågår for tiden (2024) bygging av et slambehandlingsanlegg for biogassproduksjon på Romerike. Biogassanlegget på Romerike er dimensjonert for 16 200 tonn TS/år, altså vesentlig større enn behovet for samlet slamproduksjon for Bamble, Porsgrunn og Skien. Prosjektet på Romerike har en kostnadsramme (P50) på ca. 1 200 mill kr. ekskl. mva (2023). Det er naturlig å anta at kostnaden for et biogassanlegg for slam fra renseanleggene i Bamble, Porsgrunn og Skien vil bli noe lavere enn på Romerike, siden anlegget i Grenland vil ha lavere kapasitet. Men prisforholdet er ikke lineært. Kostnaden pr. tonn TS øker med avtakende størrelse på biogassanlegget.

6.9 Tiltak på renseanlegg som følge av revidert avløpsdirektiv i EU

EU-Parlamentet stemte i april 2024 over forslaget til revidert avløpsdirektiv og godkjente i mars teksten det var inngått en foreløpig politisk avtale om. Det gjensto i april fortsatt en liten prosess før direktivet er endelig vedtatt i EU og trer i kraft. Rådet i EU har skrevet at de vil godkjenne forslaget slik det ble oversendt Parlamentet hvis de stemte ja. Rådet må også formelt stemme først.

Ettersom Parlamentet har stemt og godkjent teksten, vil den bli sendt videre til en siste lovteknisk og språklig gjennomgang. Oppdages noen større uoverensstemmelser her, slik at det er behov for større tekst-endringer, må teksten tilbake til Parlamentet for ny avstemming. I mellomtiden har Parlamentet vært ute til valg. Nytt parlament skal ha første møte i oktober/november. Det er først når direktivet er publisert at man kan være sikre på alle detaljene. Det anses som tvilsomt at det vil komme større/vesentlige endringer på nåværende stadier.

Når revidert direktiv er vedtatt og publisert av EU venter det fortsatt en prosess for Norge før direktivet kan tre i kraft her til lands. Ettersom Norge ikke er medlem i EU, må det reviderte direktivet tas inn i EØS-avtalen før gjennomføringen av direktivet i norsk regelverk kan skje. Det er først ved gjennomføringen i norsk regelverk at det blir bindende for norske kommuner og eiere av private avløpsløsninger. Direktivet setter kun minimumskrav. Det vil si at de ulike lands myndigheter kan gå lenger i eget regelverk om de ønsker det. Det er derfor fortsatt usikkert ikke hvordan regelverket vil bli i Norge.

KVU'en har tatt for seg noen av de vesentligste tiltakene som kommunene sannsynligvis må ta hensyn til på både lang og kort sikt.

Energiltak

I revidert avløpsdirektiv er det forventet at medlemsstatene på nasjonalt nivå skal sikre at avløpsrenseanlegg større enn 10 000 pe produserer sin egen energi.

Det er forslag om at det skal være mulig å kjøpe opp til 35 % fornybar energi hvis alle andre mulige tiltak er iverksatt.

Kravene tilsier at eierne av renseanleggene må vurdere flere energiltak som:

- Produksjon av biogass via slambehandling (hovedkilden til energi)
Biogass kan igjen produsere elektrisk kraft, varme og drivstoff
- Solcelleanlegg på bygninger og omliggende arealer
- Utvinne varme- og kjøleenergi fra avløpsvann
- Vindturbiner – forutsatt politisk vilje til tiltak
- Jordvarme – boring av brønner
- Vannkraftproduksjon i vannforsyning og evt avløpsnett
- Benyttelse av slam og bioest som jordforbedringsmiddel og gjødsel i landbruket
- Energieffektiviseringstiltak som:
 - optimalisering av pumper
 - riktig og optimalisert renseprosess i renseanleggene
 - enøk i bygninger, oppvarming, belysning og styring
 - bevisstgjøring av personell med målbare faktorer
 - styrings- og overvåkningssystemer og KI for optimalisering av drift
 - tetting av VA-ledninger for å minimere innlekk i kloakkledninger

- innføre energieffektiviseringssystemer for sentrale bygninger
- gjenbruk av ressurser i avløpsvann og slam
- redusere utslipp av klimagasser

Mindre renseanlegg som kan påvirkes av revidert avløpsdirektiv

Porsgrunn og Bamble har fire mindre renseanlegg, som ikke ble omtalt i mulighetsstudien. Dette på bakgrunn av at de ikke var omfattet av nye varslede rensekra, hverken når mulighetsstudien ble utarbeidet eller KVVU'en startet.

Oversikt renseanlegg <10.000pe			
LRA	Langangen	1.000	Porsgrunn
ORA	Oklungen	130	Porsgrunn
HrRA	Herre	1.500	Bamble
RRA	Rakkestad	5.600	Bamble

Tabell som viser 4 mindre renseanlegg i Porsgrunn og Bamble

I teksten til revidert forslag til avløpsdirektivet er det krav om sekundærrensing for alle renseanlegg større enn 1 000 pe. I tillegg er det beskrevet at også mindre renseanlegg som ligger innenfor tettbebyggelser over 10 000 pe med utslipp til sårbart område på sikt kan omfattes av rensekra, som gjelder sekundærrensing, tertiærrensing (fosfor og nitrogen) og kvartærrensing (mikroforurensninger). Prosjektet har utredet hvorvidt disse fire renseanleggene er en del av tettbebyggelsen Skien-Porsgrunn, ut fra den norske definisjon. Undersøkelsene viser at fremtidige krav kan omfatte Langangen renseanlegg i Porsgrunn og Herre renseanlegg i Bamble. Oklungen renseanlegg og Rakkestad renseanlegg ligger i egne, separate tettbebyggelser og vil ikke omfattes av rensekra, som blir gjeldende for tettbebyggelsen Skien-Porsgrunn.

Langangen RA

Langangen renseanlegg ligger innenfor det som betegnes som Skien og Porsgrunn tettbebyggelse. Det innebærer at Langangen renseanlegg vil få samme krav som de andre renseanleggene i tettbebyggelsen, dvs. krav om sekundærrensing og nitrogenrensing i tillegg til eksisterende rensekra, som er fosforfjerning og noen enklere krav til fjerning av organisk stoff. Det synes ikke som realistisk at Langangen renseanlegg skal bygges ut med en renseprosess for sekundærrensing og nitrogenrensing. Det synes derfor som mest sannsynlig at avløpsvann fra Langangen renseanlegg skal overføres til det eller et av de renseanleggene som velges å gå videre med.

Herre RA

Herre renseanlegg ligger rett utenfor det som betegnes som Skien og Porsgrunn tettbebyggelse. Avstanden til Skien og Porsgrunn tettbebyggelse er så kort at det skal svært liten utvidelse av eksisterende bebyggelse før Herre også er innlemmet i Skien og Porsgrunn tettbebyggelse. Det anbefales å behandle Herre som del av Skien og Porsgrunn tettbebyggelse for å ha fleksibilitet i forhold til å tillate nye boliger eller utvide ledningsnett til eksisterende områder som i dag har separat avløp. Det å innlemme Herre i Skien og Porsgrunn tettbebyggelse innebærer at Herre renseanlegg vil få samme krav som de andre renseanleggene i tettbebyggelsen, dvs. krav om sekundærrensing og nitrogenrensing i tillegg til eksisterende rensekra, som er fosforfjerning og noen enklere krav til fjerning av organisk stoff. Det synes ikke som realistisk at Herre renseanlegg skal bygges ut med en renseprosess for sekundærrensing og nitrogenrensing. Det synes derfor som sannsynlig at avløpsvann fra Herre renseanlegg skal overføres til det eller et av de renseanleggene som velges å gå videre med.

Utredning av revidert EU-direktiv sine konsekvenser for de mindre renseanleggene foreslås utført i videre forprosjekt. Når direktivet er vedtatt og krav er oversendt fra Statsforvalter til kommunene kan evt tiltak kostnadsberegnes.

7. Føringer for forprosjektfasen

Målet med KVV er å utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til en lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene.

Konseptvalgutredningen anbefaler å gå videre med **konsept 1 - «ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden»**. Konseptet må videre brytes ned i et forprosjekt og resultere i et renseanlegg med én bestemt lokasjon. Som nevnt i kapittel 6.8 må kommunene også etablere en ordning for håndtering av slammet som produseres av avløpsrensingen.

I prosjektets dialog med leverandørmarkedet, anbefaler de aller fleste leverandører at det gjennomføres samspillsentrepriser for byggerier på denne størrelsen og med så høy kompleksitet. Det er ulike varianter av samspillsentrepriser. Porsgrunn kommune har siden 2019 benyttet samspill med totalentreprise for sine VA-prosjekter. Det kan også være aktuelt å dele opp i flere samspillsentrepriser for ulike fagekspertiser som skal prosjektere og bygge ulike deler av renseanlegget, overføringsnett og eventuelt slambehandlingsanlegget. Fremdriftsplanen som er utarbeidet i dette kapittelet har lagt til grunn samspillsentreprise med målpris.

Kort oppsummert må prosjektet gjennom de ulike fasene som beskrevet i tabellen under.

Mulighetsstudie	Konseptvalg-utredning	Forprosjekter Del 1 og 2	Samspills-entreprise Fase 1	Samspills-entreprise Fase 2	Samspills-entreprise Fase 3
Utredning	Utredning	Planlegging	Planlegging og prosjektering	Detalj-prosjektering og bygging	Prøvedrift Optimalisering Renseanlegg / Slambehandling
		->	->	->	->
Utført	Utført	Neste fase			

Tabell som viser gjennomføring av prosjektet fra mulighetsstudie via planlegging, til utførelse og frem til drift av nytt renseanlegg

Oppdeling av forprosjekt

Det anbefales at forprosjektet deles i to deler og videreføres i samspill fase 1.

Det defineres milepæler i de respektive deler og samspillsfasen.

Forprosjekt del 1 – Milepæl 1	Forprosjekt del 2 – Milepæl 2	Samspill fase 1 – Milepæl 3
Valg av alternativ lokasjon RA og Slambehandlingsanlegg Drifts- og finansieringsmodell	Få godkjent utslippstillatelse	Vedtak om: Finansiering / målpris Oppstart
Likelydende politiske vedtak	Tillatelse fra Statsforvalter	Likelydende politiske vedtak

Tabell viser oversikt over milepæler i forprosjektet.

Forprosjektets del 1 – milepæl 1

De sentrale oppgavene i forprosjektets del 1 vil være å kontrahere en byggherrerådgiver som skal følge prosessen og være en sentral rådgiver for organisasjonen som gjennomfører forprosjektet. I tillegg vil det være behov for å kontrahere flere tekniske rådgivere.

Mulige traséer for overføringsledninger må utredes grundigere. Mer detaljerte traséer vil danne bedre grunnlag for gjennomføringsmuligheter og kostnadsberegninger. I KVV-arbeidet har det vist seg at en stor del av kostnadene relaterer seg til transportsystemet, både på investering og drift. En mer detaljert og nøyaktig kostnadsberegning vil bidra til å plassere et nytt RA på den best egnede geografiske plassering. Synergier i forhold til dagens situasjon i ledningsnett må også utredes grundigere i forprosjektets del 1.

Det må i forprosjektets del 1 gjøres en grundig undersøkelse av alternative tomter. Hvilke tomter som egner seg med størrelse og plassering. Resultat av grundigere undersøkelser av transportsystemene vil spille inn på geografi og omfang av antall alternativer.

Videre utredning av best egnede utslippspunkt er et sentralt punkt i forprosjektets del 1. Det er gjennomført modellberegninger i KVV-arbeidet og kommunene gjennomfører regelmessig resipientundersøkelser i forbindelse med dagens utslippstillatelser. Forprosjektet vil måtte gjøre ytterligere modellberegninger av resipientene. Resultatene av modellberegningene vil danne grunnlag for å finne best egnede utslippspunkt som igjen vil danne grunnlag for søknad om utslippstillatelse, som er milepælen i forprosjektets del 2.

Hvordan avløpslammet skal håndteres utredes ferdig i forprosjekt del 1. Det må velges metode og det må avklares om det eventuelt skal finansieres og bygges et felles anlegg som skal håndtere slammet fra flere enn de tre kommunene.

Hvordan kostnadene for byggeriene skal fordeles mellom kommunene må avgjøres i forprosjektets del 1. Hvilken fordelingsmodell som velges og hvordan prosjektet skal gjennomføres i form av organisasjon og styring må avgjøres gjennom vedtak i milepæl 1.

Forprosjekt del 1 avsluttes med politiske vedtak i alle tre kommunene som danner grunnlag for forprosjekt del 2.

Forprosjektets del 2 – milepæl 2

Milepæl i del 2 vil være å få godkjent utslippstillatelse av Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. Prosjektet må sende søknad om utslippstillatelse som behandles av Statsforvalteren. Parallelt med behandling av utslippstillatelse, utarbeides en anskaffelsstrategi som vil danne grunnlag for å



anskaffe entreprenører. Det må avklares hvilken kommune eller juridisk enhet som skal være byggherre. Det vil også utføres forberedende arbeider til bygging av transportsystemer. Innhenting av uttalelser og tillatelser fra offentlig myndigheter og grunneiere vil være kritiske faktorer i denne fasen. Vedtak i forprosjektets del 1 vil danne grunnlag for evt erverv av tomt. Det vil i del 2 bli gjennomført de nødvendige arbeidene med å slutføre erverv og gjøre tomt klar for bygging.

I forprosjektets del 2 må det jobbes videre med de vedtak som er fattet rundt håndtering av slam. Eventuelle avtaler må på plass og utbygging- og driftsmodell må forberedes.

Erverv av tomt, avklare eventuelle reguleringsmessige spørsmål samt håndtere eventuelle naboforhold vil være en del av forprosjekt del 2.

Samspill fase 1 – milepæl 3

Det er i KVVU-fasen for tidlig å definere hvilke entreprisemodell, og hvor mange entrepriser som er aktuelle. I samtaler med leverandørmarkedet har prosjektet merket seg at samspillsentrepriser er den mest utbredte for nye prosjekter i den aktuelle størrelsesorden.

Om det velges å gå videre med samspill som entreprisemodell, vil den sentrale og første delen i samspillsfasen være valg av renseprosess. Det vil også være behov for planlegging, detaljprosjektering og optimalisering av selve renseanlegget og transportsystemer. Forutsatt politisk vedtak om å utrede slambehandlingsanlegg er dette en såpass komplisert prosess at det anbefales at som en egen samspillsentreprise.

Når samspillsfasen har startet er det sannsynlig at revidert avløpsdirektiv fra EU har begynt å få konsekvenser for norske lover. Nye krav fra Statsforvalter må følges opp og disse må sannsynligvis implementeres inn i samspillsfasen.

En annen viktig del av forprosjektet vil være å koordinere mot kommunenes drift- og forvaltningsorganisasjoner. Dette er viktig både med tanke på synergier og å bistå kommunene med oppfølging mot Statsforvalteren og andre myndigheter.

Forprosjektets økonomiske rammer må innarbeides i kommunenes økonomiplaner fra budsjettåret 2025 og fremover. Det må regnes med 15 MNOK i årlige kostnader ut 2026 for prosjektgruppe med innleid byggherrerådgiver og til innleie av andre rådgivere. I 2027 vil det bli en markant økning i kostnadene da prosjektene sannsynligvis går inn i samspillsfaser.

Milepæl i samspill fase 1 er å komme frem til målpriser medio 2028. Målprisene vil danne grunnlaget for anbefaling av politiske vedtak om bygging av anlegg.

I tabellen under vises forslag til steg som prosjektet bør gjennom i forprosjektet og samspillet fase 1.

Forprosjekt del 1	Forprosjekt del 2	Samspill fase 1
Sette organisasjon for forprosjekt	Søke om utslippstillatelse Dialog med Statsforvalter	Anskaffe entreprenør(er)
Kontrahere byggherrerådgiver	Dialogkonferanser med markedet og anskaffelsesstrategi	Valg av renseprosess
Kontrahere rådgivere	Videreføre byggemodning (planer, erverv mm)	Starte prosjektering
Kartlegge ledningstraseer med synergier og optimalisering av nettet.	Vurdere entrepriseformer	Jobbe med å minske usikkerheter – gjennomføre nye usikkerhetsanalyser
Felles slambehandling – videre prosess og anbefaling. Dialog med andre kommuner	Søknadsprosesser mm – ledningstraseer	Samspill med drift, administrasjon, rådgivere, og entreprenører
Modellering av scenarioer – optimalisering av utslippspunkter	Videreføring av slambehandling – samarbeid, avtaler mm.	
Anbefaling av finansieringsmodell og driftsorganisasjon	Kompetanseheving tertiær- og kvartærrensing	
Dialog med Statsforvalter for videre veiledning	Jobbe med å minske usikkerheter	
Byggemodning (planer, erverv mm)		
Jobbe med å minske usikkerheter – gjennomføre nye usikkerhetsanalyser		
Utredning av fremtidige krav i revidert avløpsdirektiv fra EU. Omfatter blant annet kvartærrensing, energinøytralitet og tiltak på mindre avløpsanlegg i tettbebyggelser		
Milepæl 1: Likelydende politiske vedtak	Milepæl 2: Få godkjent utslippstillatelse	Milepæl 3: Finne målpriser. Likelydende politiske vedtak

Tabellen viser forprosjektets hovedoppgaver i de forskjellige deler/faser.

Prosjektet har utarbeidet en fremdriftsplan som skal være realistisk med tanke på å gjennomføre troverdige utredninger, utarbeide avtaler, samt skrive gode og grundige politiske saker. Videre må det en søknadsprosess for ny utslippstillatelse som danner grunnlaget for ledningstraseer og prosjektering av nytt renseanlegg. Fremdriftsplanen er basert på en rekkefølge som gjør at milepæler og politisk vedtak må oppnås til riktig tidspunkt for at prosjektet skal gjennomføres som planlagt.



Aktivitet	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	Q4	Q1 Q2 Q3 Q4	Q1 Q2 Q3 Q4	Q1 Q2 Q3 Q4						
KVU - anbefaling av konsept og forprosjekt										
Samarbeidsavtale for videre forprosjekt										
MP Likelydende politiske vedtak KVU										
Forprosjekt del 1										
MP Likelydende politiske vedtak										
Forprosjekt del 2										
MP Få godkjent utslippstillatelse										
Samspillsfase 1										
MP Målpris - likelydende politiske vedtak om finansiering og oppstart										
Samspillsfase 2										
Igangkjøring av renseanlegg										
MP Renseanlegg i regulær drift										
* Fremdriftsplanen er helt avhengig av at milepælene overholdes som planlagt										

Fremdriftsplan viser potensiell fremdrift fra KVU er vedtatt, via forprosjekt, og videre til prosjektering og bygging

I Statsforvalteren sitt pålegg om utredning av nitrogenfjerning for avløpsanlegg i Skien, Porsgrunn og Bamble kommuner, uttaler de følgende: - «Utredningen skal også omfatte kostnader ved løsningene og en plan for å få det på plass så snart som mulig og senest innen 31. desember 2030».

Prosjektets planlagte fremdrift tilsier at nytt renseanlegg kan være i regulær drift tidligst i løpet av 2032. Dette er senere enn Statsforvalterens forventning til ferdigstillelse. Prosjektet vil fortsette sin dialog med Statsforvalter gjennom forprosjektet. Sentralt i dialogen med Statsforvalteren vil være i hvilken rekkefølge de ulike eksisterende renseanleggene skal overføres til nytt renseanlegg. Det forventes at ikke alle eksisterende renseanleggene vil være overført til nytt renseanlegg i løpet av 2032.

Organisering forprosjekt

Prosjektgruppa foreslår at modell for forprosjektet vil være likt gjennomføring av KVU-arbeidet. Det vil si med en interkommunal styringsgruppe og en interkommunal prosjektgruppe. Prosjektgruppen vil i dette tilfellet måtte oppgraderes i form av menneskelige ressurser. Det er viktig at alle kommunene har forankring inn i organisasjonen. Det må rigges en organisasjon som kan jobbe effektivt, grundig og ha kort vei til beslutningstakere. Det må også vurderes hvilken modell som har best mulig økonomiske forutsetninger.

Med kort gjennomføring og intensiv forprosjektperiode med høyt detaljnivå og avklaringer som må på plass vil det være naturlig å fordele oppgaver i forprosjektet. Aktuell oppdeling av forprosjektet kan være:

- Renseanlegg
- Ledningsnett
- Slambehandling
- Organisering og finansiering

8. Oppsummering og anbefaling

Oppsummering

I utvelgelsen av konsept er det gjennomført grovsiling og revidert grovsiling. Det er benyttet skal-krav, bør-krav, det er utarbeidet kostnadsberegninger og det er benyttet faglige skjønnsvurderinger. Resultatet etter gjennomførte multikriterieanalyser og alternativanalyser, er at **ett felles renseanlegg**

med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden kommer best ut.

- Alternativet 1D – Alle renseanlegg overføres til ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden er det alternativet som gir den aller beste score. Siden kommunene ikke eier relevante tomter i ytre deler av Frierfjorden og ved Langesundsfjorden, innenfor gunstig avstand til de andre renseanleggene, ble alternativ 1D opprettet. Dette konseptet har ikke låst tomtevalg, men er beskrevet som tilknytning til industriområder, med utslippspunkt til Langesundsfjorden.

- Alternativet 1A – Alle renseanlegg overføres til Knarrdalstrand RA med utslipp til Langesundsfjorden, har den 4. beste scoren.

Konsept 1 har en foreløpig beregnet investering på kroner ca 4.7 mrd kroner (alt. 1D), inklusiv usikkerhet, og eks merverdiavgift.

Konsept 5 anses også som et godt konsept, men når ikke helt opp i de utførte analysene. Det som skiller konsept 1 fra konsept 5 er i hovedsak samlokalisering av renseanlegg og ressurser. I tillegg er det identifisert potensiale for store synergier ved samlokalisering med nytt slambehandlingsanlegg og lokal industri. Konsept 1 anses som best for vannmiljøet ved at rensed utslipp samles og føres til ytre fjorder ved Langesundsfjorden. Konsept 1 har den laveste investeringskostnaden. Konsept 1 anses som en fremtidsrettet løsning. Konsept 5 får kortere overføringsnett og mindre avløp å overføre, og har derav også lavere driftskostnader enn konsept 1.

Konsept 5 innebærer:

- Alternativ 5B - Slå sammen ERA + KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon KRA og FRA (ytte del av Frier). KRA med utslipp til Frierfjorden og FRA til Langesundsfjorden.

Alternativ 5B har den 2. beste scoren i analysene.

- Alternativ 5 - Slå sammen ERA + KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon KRA og nye Salen. KRA med utslipp til Frierfjorden og SRA til Langesundsfjorden.

Alternativ 5 har den 3. beste scoren i analysene.

De alternativene som kommer ut med negativ score og har havnet på henholdsvis 5. og 6. plass, er alternativ 0 og alternativ 4.

- Alternativ 0 - Beholde lokasjon for ERA, KRA og HRA + bygge nytt SRA på ny lokasjon. Alle RA oppgraderes ihht nye rensekrav. Utslipp som dagens renseanlegg.

Alternativ 0 har den 5. beste scoren i analysene. Alternativ 0 er det dyreste alternativet mtp investering.

- Alternativ 4 – Beholde ERA og KRA – Slå sammen HRA + SRA – Lokasjon nye Salen.

ERA har utslipp til Skiensvassdraget, KRA til Frierfjorden og SRA til Langesundsfjorden.

Alternativ 4 endte opp med 6. beste score. Det vil si sisteplass. Alternativ 4 er det alternativet som har høyest estimerte årlige driftsutgifter.



Anbefaling

Målet med KVVU er å utrede en framtidsrettet avløpsløsning for Skien, Porsgrunn og Bamble som bidrar til gode helhetlige løsninger til en lavest mulig kostnad for abonnentene i kommunene.

Prosjektet anbefaler å gå videre til forprosjekt med utredning av konsept 1:

- Ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden med utslipp til Langesundsfjorden.

Konsept 1 innebærer:

Alternativ 1D - Alle renseanlegg overføres til ett felles renseanlegg med beliggenhet i ytre del av Frierfjorden, eller

alternativ 1A – Alle renseanlegg overføres til Knarrdalstrand RA.

Begge med utslipp til Langesundsfjorden.

Alternativ 1D er det alternativet som har utpekt seg som det beste alternativet.

Anbefalingen av konsept 1 innebærer at det først i forprosjektfasen skal detalj-kartlegges ledningstraseer, overføringskapasiteter, erverv av tomter og modellering av utslippspunkt før endelig plassering av renseanlegg anbefales til nye politiske vedtak.

Referanser:

DP01, Dimensjoneringsgrunnlag	Norsk Vann rapport 256/2020, Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
	https://www.ssb.no/befolkning/befolkningsframskrivinger/statistik/k/regionale-befolkningsframskrivinger
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2019 Bamble kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2020 Bamble kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2021 Bamble kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2019 Porsgrunn kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2020 Porsgrunn kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2021 Porsgrunn kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2019 Skien kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2020 Skien kommune
	Driftsassistansen i Telemark, Årsrapport 2021 Skien kommune
DP02, Rensekrav	Statsforvalteren i Vestfold og Telemark (2021), Tillatelse etter forurensningsloven for Bamble kommune til utslipp av kommunalt avløpsvann og overvann fra avløpsanlegg i Salen tettbebyggelse
	Statsforvalteren i Vestfold og Telemark (2021), Tillatelse etter forurensningsloven for Porsgrunn kommune til utslipp av kommunalt avløpsvann og overvann fra Knarrdalstrand avløpsanlegg
	Statsforvalteren i Vestfold og Telemark (2021), Tillatelse etter forurensningsloven for Skien kommune til utslipp av kommunalt avløpsvann og overvann fra Elstrøm avløpsanlegg
	NIVA (2021), Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord
	European Commission (2022), Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast)
	European Commission (2022), COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT. IMPACT ASSESSMENT. Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast)
	European Commission (2022), ANNEXES to the Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast)
	Norsk Vann (2022), Gjennomgang av forslag til nytt avløpsdirektiv fra EU
DP03, Vannforskriftens §12	Energidepartementet, Klima- og miljødepartementet (2006), Forskrift om rammer for vannforvaltningen
DP04, Tomtevalg	Sweco Norge AS (2023), Skisseprosjekt Myren renseanlegg
	Skien kommune (2021), Kommuneplanens arealdel (PlanID 2021007)
	Bamble kommune (2024), Kommuneplanens arealdel (PlanID364)
	Porsgrunn kommune (2020), Kommuneplanens arealdel (PlanID1406)
	Porsgrunn kommune (2013), Reguleringsplan for Knarrdalstrand renseanlegg (PlanID 142)



	Bamble kommune (2021), Områderegulering for Frier Vest (Plan ID 335)
	Bamble kommune (1974), Rafnes industriområde (Plan ID 23)
	Bamble kommune (2022), Detaljregulering for Frier-Tråk (Plan ID 382)
	Bamble kommune (2021), Detalj- og områdeplan for Asdalstrand industriområde (Plan ID 222)
DP05, Ledningstraseer, utslippspunkter og dimensjoner	Kartkartalogen på Geonorge.no
	Sjøkart: Kystinfo (kystverket.no), omfatter også fiskeplasser
	Miljødirektoratets karttjeneste: Naturbase
	Norges vassdrags- og energidirektorat: kartdatatjeneste som også omfatter kvikkleire
	WMS kart fra kartverket, omfatter blant annet grunnkart i gråtoner og sjøkart
	Sosi ledningskart fra kommunene
	Arealplaner for kommunene
	Norsk vann rapport 276/2023 «Lange pumpeledninger for avløp på land og i sjø».
	Arbeidstilsynet, «Grunnlag for fastsettelse av administrativ norm for hydrogensulfid (H ₂ S).» 12.12. 2011
	Relevante VA/miljøblad
	Statens KVVU mal: www.regjeringen.no
	Konseptvalgutredning delprosjekt 1, «dimensjoneringsgrunnlag», Sweco 14.11.2022
	Mulighetsstudie avløpsstrategi Grenland, Sweco 17.12.2021
DP06, Felles slambehandlingsanlegg	LUP (Leveradørutviklingsprogrammet) og Norsk Vann, 2023. SAMMEN OM SLAMBEHANDLING. Anbefalinger etter gjennomført markedsdialog
DP07, Livssyklusanalyse - LCA	Standard Norge. 2018. NS 3720 Metode for klimagassberegninger for bygninger
	Nye veier, Statens Vegvesen og BaneNOR. 2023. Krafttilgang utbyggingsprosjekter. Kartlegging av tilgjengelig krafttilgang og infrastruktur for utslippsfrie anleggsplasser på utbyggingsprosjekter. Dokumentnummer RAP-001, v.04J. https://www.vegvesen.no/contentassets/8378c778bd244b3199fb6695ae2c0137/krafttilgang-utbyggingsprosjekter—norconsult.pdf
	PRé Consultants. 2023. SimaPro software
	Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230. Available at: http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8
DP08, Felles driftsorganisasjon	Norsk Vann (2022), Bærekraftstrategi for Norsk vannbransje fram mot 2030
	Norsk Vann rapport 259/2021.Kommunalt investeringsbehov for vann og avløp 2021-2040



	Norsk Vann Rapport 258/2020. Rekrutteringsbehov i vannbransjen. Status og prognoser 2020 – 2050
	bedreVANN(2023), Resultater 2022. Tilstandsvurdering av kommunale vann- og avløpstjenester
	Oslo Economics, Cowi og Kinei. 2022. Mulighetsstudiet for vann- og avløpssektoren
	Norsk Vann Rapport 281/2023. Mulige organisasjonsformer for den kommunale vann- og avløpssektoren
	Kommunal- og distriktsdepartementet, Veileder om interkommunalt samarbeid etter reglene i kommuneloven. En veileder til kommuneloven 2018.
	Advokatfirmaet Hjort (2014). Unntaksregler fra konkurranseregelverket ved kommunalt samarbeid.
	Næringsdepartementet (2017). Veileder til reglene om offentlige anskaffelser.
	Arbeids- og inkluderingsdepartementet (LOV-2005-06-17-62). Lov om arbeidsmiljø, arbeidstid og stillingsvern mv. (arbeidsmiljøloven)
	Kommunal- og distriktsdepartementet (LOV-2018-06-22-83). Lov om kommuner og fylkeskommuner (kommuneloven)
	Kommunal- og distriktsdepartementet LOV-1999-01-29-6). Lov om interkommunale selskaper (IKS-loven)
DP09, Kostnadsberegninger og energibruk	Norsk Vann rapport 256/2020, Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg
DP10, Utvelgelse av alternativ 0-5	Mulighetsstudie avløpsstrategi Grenland, Sweco 17.12.2021
	Delprosjektrapporter DP01-DP09
DP11, Konsekvenser av nytt EU-direktiv	European Commission (2022), Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast)
	European Commission (2022), COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT. IMPACT ASSESSMENT. Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council concerning urban wastewater treatment (recast)
	European Commission (2022), ANNEXES to the Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL concerning urban wastewater treatment (recast)
KVU-rapport	Finansdepartementet (2023). Rundskriv R-108-23, Statens prosjektmodell - Krav til utredning, planlegging og kvalitetssikring av store investeringsprosjekter i staten
	Delprosjektrapporter DP01-DP10
	Norsk Vann – artikler om status revidert EU-avløpsdirektiv