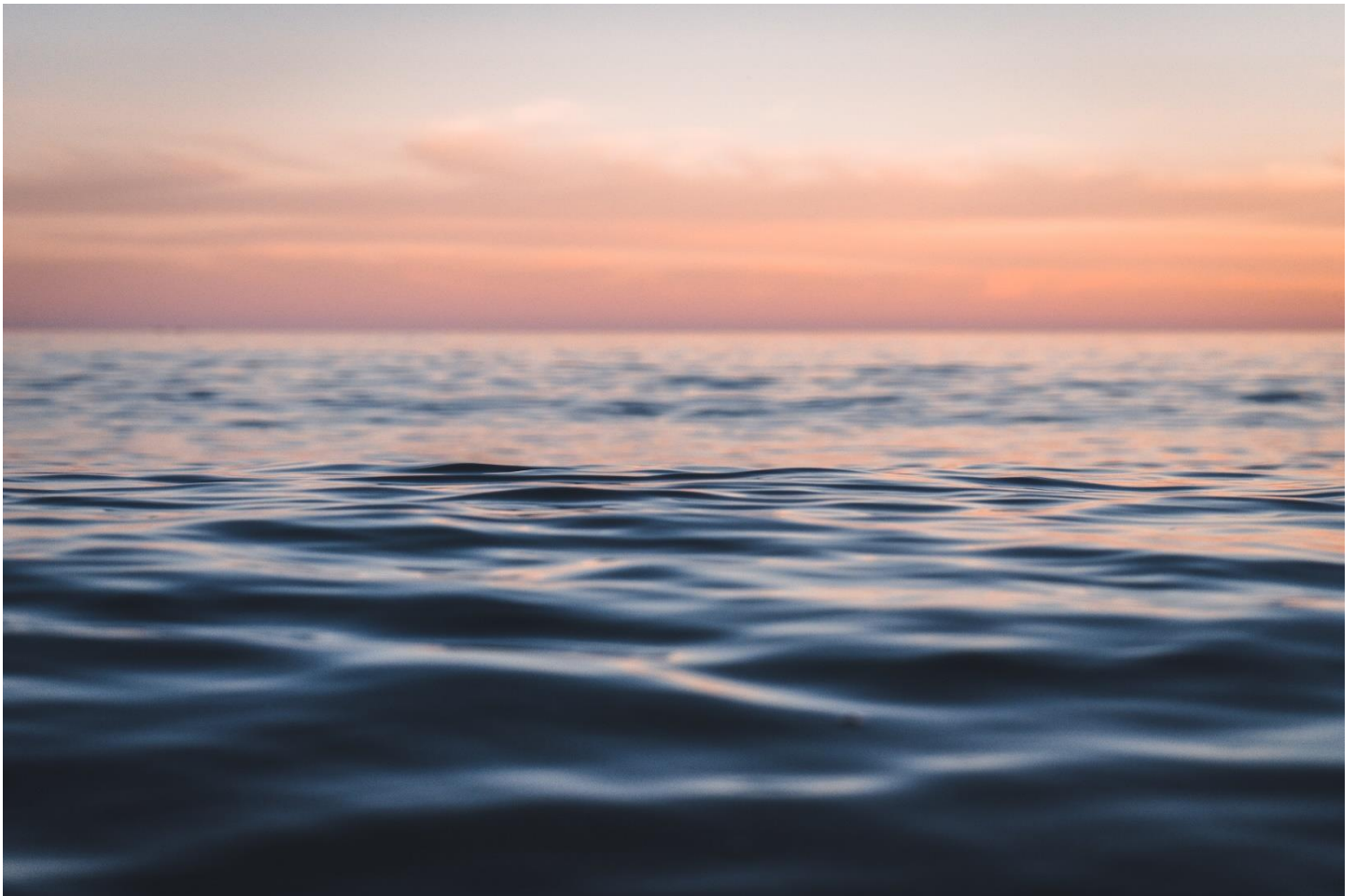


Alver kommune

# ► **KNARA - Hovedrenseanlegg Knarvik**

Alternativsvurdering lokalisering

Oppdragsnr.: **5151930** Dokumentnr.:    Versjon: **J03** Dato: **2021-06-03**



**Oppdragsgiver:** Alver kommune  
**Oppdragsgivers kontaktperson:** Silje Karlsen Eik  
**Rådgiver:** Norconsult AS, Valkendorfsgate 6, NO-5012 Bergen  
**Oppdragsleder:** Jan-Inge Nilssen  
**Andre nøkkelpersoner:** Trond H. Hanssen, Truls Eskeland

|                |             |                                   |                   |                       |                 |
|----------------|-------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|
| J03            | 2021-06-03  | For politisk behandling           | JIN               | THH / TRUESK          | JIN             |
| D02            | 2021-06-02  | For godkjenning hos oppdragsgiver | JIN               | THH / TRUESK          | JIN             |
| D01            | 2021-05-26  | For vurdering av oppdragsgiver    | JIN               | THH / TRUESK          | JIN             |
| <b>Versjon</b> | <b>Dato</b> | <b>Beskrivelse</b>                | <b>Utarbeidet</b> | <b>Fagkontrollert</b> | <b>Godkjent</b> |

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

## ► Innhold

|          |                                                                       |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Innledning</b>                                                     | <b>4</b>  |
| <b>2</b> | <b>Dagens situasjon</b>                                               | <b>5</b>  |
| 2.1      | Tettbebyggelse iht. Forurensningsforskriften                          | 5         |
| 2.2      | Avløpsanlegg tettbebyggelse Knarvik                                   | 6         |
| 2.3      | Resipientforhold                                                      | 6         |
| 2.4      | Rensekrav og utslippstillatelse til sjø                               | 7         |
| 2.4.1    | <i>Støy og utslipp til luft</i>                                       | 8         |
| <b>3</b> | <b>Renseprosesser</b>                                                 | <b>9</b>  |
| 3.1      | Primærrensing                                                         | 9         |
| 3.1.1    | <i>Silanlegg</i>                                                      | 9         |
| 3.1.2    | <i>Sedimentering og flotasjon med eller uten kjemikalietilsetning</i> | 9         |
| 3.2      | Alternative rensemetoder (primærrensing)                              | 10        |
| 3.3      | Sekundærrensing                                                       | 10        |
| 3.4      | Slambehandling                                                        | 11        |
| 3.5      | Erfaringer fra sammenlignbare anlegg                                  | 12        |
| <b>4</b> | <b>Alternativsvurderinger lokalisering</b>                            | <b>14</b> |
| 4.1      | Kartlegging lokaliseringsalternativ                                   | 14        |
| 4.2      | Grovsiling av lokasjoner                                              | 14        |
| 4.3      | Beskrivelse og vurdering av aktuelle lokasjoner                       | 16        |
| 4.3.1    | <i>Gjeldende planer og planer i arbeid</i>                            | 16        |
| 4.3.2    | <i>Anleggsgjennomføring</i>                                           | 17        |
| 4.3.3    | <i>Adkomst og tomteforhold</i>                                        | 18        |
| 4.3.4    | <i>Nærmiljø og friluftsliv</i>                                        | 18        |
| 4.3.5    | <i>Kostnader</i>                                                      | 19        |
| 4.3.6    | <i>Tidsaspekt / fremdrift</i>                                         | 20        |
| 4.4      | Fjellanlegg kontra daganlegg                                          | 21        |
| <b>5</b> | <b>Oppsummering</b>                                                   | <b>22</b> |
|          | <b>Ordliste</b>                                                       | <b>24</b> |
|          | <b>Vedlegg</b>                                                        | <b>25</b> |
| 1        | <i>Tegn. 5151930.001. Oversikt alternative lokaliseringer.</i>        | 25        |
| 2        | <i>Tettbebyggelse Alver kommune sør. Oversiktskart.</i>               | 25        |

# 1 Innledning

Alver kommune er i rask utvikling med økende fortetting og utvikling av nye områder for boliger og næringsvirksomhet. Tettstedet Knarvik er i henhold til forurensningsforskriften en del av én sammenhengende tettbebyggelse til og med Alverstraumen i nord, og skal dermed sees på som ett område ved vurdering av krav til avløpsrensing.

Produksjonen av avløpsvann i denne tettbebyggelsen tilsvarer pr. i dag ca. 10 000 personekvivalenter (pe) og med foreliggende utbyggingsplaner vil dimensjonerende tilknytning bli ca. 15.000 pe. For definisjon av personekvivalent, se ordliste bakerst i dokumentet.

Krav til avløpsrensing vil dermed komme inn under §14 i forurensningsforskriften for tettbebyggelser mellom 10.000 og 150.000 pe med Statsforvalteren som utslippsmyndighet. Det er her krav om sekundærrensing, men det kan gjøres unntak og tillates primærrensing dersom utslippsmyndigheten har vurdert resipienten til å kunne ta imot det aktuelle utslippet uten særlig negativ påvirkning. Den aktuelle vurderingen gjøres ut fra omfattende tilstandsmålinger i resipienten, både nyere målinger og prøveserier som har gått over mange 10-år og som utføres og evalueres av eksterne instanser.

Imidlertid vil det alltid være en forutsetning at krav om sekundærrensing kan bli pålagt gjennomført innen en tidsfrist på 7 år.

I dag renses avløpet fra tettbebyggelsen i flere mindre slamavskillere og silanlegg, som ikke tilfredsstiller kravene til primær- eller sekundærrensing. Videre går avløpet fra store deler av sentrumsbebyggelsen i Knarvik (ca. 2.000 pe) urensset til utslipp utenfor Kvassneset.

I foreløpig forprosjekt for nytt hovedrenseanlegg (februar 2020) er det gjort en innledende vurdering av renseanlegg på Kvassneset. Deretter varslet kommunen oppstart av detaljregulering av området med plassering av renseanlegget på kommunal tomt avsatt til offentlig og privat tjenesteyting vest for Kvassnesstemma.

Etablering av godkjent renseanlegg for tettbebyggelsen er en svært viktig beslutning og kommunen er opptatt av at lokaliseringen av anlegget skal være best mulig forankret faglig og politisk. Arbeidet med reguleringsplanen er derfor stanset i påvente av en vurdering av alternative lokaliseringer der Kvassneset er en av dem.

Kommunestyret vedtok i møte 29.10.2020 Temaplan for vatn og avløp for perioden 2021 – 2022, med unntak av: *«Kapittel 4.3.1: Nytt avløpsrenseanlegg på Kvassneset, samt andre avsnitt og kommentarer i planframlegget som omhandler dette. Pågående planer for dette avløpsrenseanlegget må stanses»*.

Kommunestyret ønsker en grundig og god prosess når en skal bygge anlegget og ber om at flere lokasjoner for renseanlegg må kartlegges og vurderes før endelig beslutning fattes. Blant annet ønskes det en utgreiing av konsekvensene med tanke på støy og luktproblematikk. Det økonomiske grunnlaget må også grundig vurderes da dette er et anlegg som blir finansiert etter selvkostprinsippet, og det er abonnentene som blir belastet med gebyr.

Kommunestyret mener videre at et så stort prosjekt må få sin egen detaljplan og behandles som en egen plan.

Dette dokumentet vurderer og beskriver mulige alternative anleggsutforminger og lokaliseringer.

## 2 Dagens situasjon

I det etterfølgende gis en kortfattet beskrivelse av tettbebyggelsen og dagens avløpsløsninger.

### 2.1 Tettbebyggelse iht. Forurensningsforskriften

Tettbebyggelse er i Forurensningsforskriften definert slik:

- *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 5 bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen.*
- *Avgrensningen av tettbebyggelsen 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.*

I henhold til dette er det i dag én sammenhengende tettbebyggelse fra og med Knarvik i sør til og med Alverstraumen i nord. Avstanden mellom bebyggelsen i Knarvik, samt nåværende bebyggelse og fremtidige utbyggingsområder på Flatøy, er mer enn 400 m og Flatøy er dermed pr. definisjon ikke en del av Knarvik tettbebyggelse.

Det er viktig å opprettholde dette skillet fordi Flatøy i motsatt fall vil bli en del av tettbebyggelse Knarvik og dermed få samme rensekraft med økt dimensjonering og kostnader for renseanlegget som følge, eventuelt bygging av to renseanlegg med samme rensekraft i henhold til §14 i forurensningsforskriften. Også ved å overføre avløpsvann fra en tettbebyggelse til en annen vil de to områdene tilhøre samme tettbebyggelse.

Videre mot vest er avstanden mellom Flatøy og Fosse på Holsnøy, innenfor 400 m-grensen i forurensningsforskriften. Mellom Fosse og Frekhaug er avstanden ca. 750 m, men det pågår arbeid med reguleringsplaner for henholdsvis Langelandskogen og Fosse som vil kunne knytte Frekhaug tettbebyggelse sammen med Fosse og dermed også med Flatøy. Dersom dette skjer vil hele området fra Flatøy til Frekhaug bli én tettbebyggelse, og komme inn under §14 i forurensningsforskriften.

Det er gitt innspill til reguleringsplanen for Langelandskogen at en bør se på en justering for å unngå at Frekhaug og Fosse/Flatøy vokser sammen til én tettbebyggelse slik forurensningsforskriften definerer den.

Helt i vest mot Dalemarka pågår det områderegulering for Dalstø-Mjåtveitstø som vil kunne gi en sammenhengende tettbebyggelse fra Frekhaug t.o.m. Dalemarka. Holme ligger med god margin for langt unna til å bli knyttet sammen med Dalemarka/Frekhaug.

For bebyggelsen nordover på østsiden av Holsnøy er avløpsledninger i området fra Hestnes/Grasdal, Moldekleiv og Litlebergen under utbygging for overføring til Fosse/Flatøy, og vil etter dette være en del av samme tettbebyggelse som Fosse/Flatøy. Denne tettbebyggelsen vil i overskuelig fremtid ha en tilknytning under §14-grensen på 10.000 pe, og kommunen vil selv være forurensningsmyndighet iht. § 13 med krav om passende rensing.

I de videre vurderinger legges det til grunn at hovedrenseanlegg for Knarvik skal dimensjoneres for fremtidig bebyggelse fra Alverstraumen i nord til Knarvik i sør.

Det vises til kart i vedlegg 2 over tettbebyggelser for søndre del av Alver kommune.

## 2.2 Avløpsanlegg tettbebyggelse Knarvik

De største kommunale renseanlegg/utslipp i dag med en samlet tilknytning av ca. 7 100 pe er:

- Kvassneset. Urenset utslipp, ca. 2000 pe fra sentrumsområdet i Knarvik til Osterfjorden.
- Solbakken silanlegg, ca. 1000 pe til Osterfjorden
- Klubbstøa silanlegg, ca. 600 pe til Kvernafjorden.
- Isdal silanlegg, ca. 600 pe til Kvernafjorden.
- Ikenberg silanlegg, ca. 1800 pe til Kvernafjorden.
- Hilland Vest slamavskiller, ca. 500 pe til Kvernafjorden.
- Alver/Alverstraumen, slamavskiller ca. 600 pe til Radsundet.

I tillegg er det en del mindre offentlige og private utslipp.

Samlet dimensjonerende fremtidig tilknytning for tettbebyggelsen er beregnet til ca. 15 000 pe i 2060.

Når godkjent renseanlegg er bygd og alle tilknytninger er foretatt vil dette medføre nedleggelse av 4 kommunale silanlegg og flere slamavskillere i tettbebyggelsen.

## 2.3 Resipientforhold

Det gjennomføres regelmessige resipientundersøkelser i utvalgte fjordsystemer rundt Bergen for kommunene Askøy, Bergen, Øygarden, Alver og Bjørnafjorden. Nyeste undersøkelse er for perioden 2017-2020 og omfatter i hovedsak kommunene sør for Alver. Denne undersøkelsen fortsetter til 2024 og vil da særlig ta for seg sjøområdene rundt Alver. I årsrapport for 2020 som omfatter resultatene fra prøvetaking i 2019 konkluderes det med følgende trender for perioden 2011 – 2019:

- Vannkvaliteten i de store resipientene ligger innenfor tilstandsklasse «god» eller «svært god».
- Innholdet av næringssalter er relativt stabilt.
- Siktedyp viser en svak trend mot dårligere tilstand (lavere siktedyp).
- Oksygeninnholdet er gjennomgående høyt.
- Sedimentkvalitet og økologisk tilstand i de store resipientene Sørfjorden, Byfjorden, Raunefjorden og Bjørnafjorden er god eller svært god i 2019, og har gjennomgått en tydelig forbedring de siste årene.

Nærliggende resipienter for Knarvik tettbebyggelse er Radfjorden mellom Radøy og Holsnøy med forbindelse til Mangersfjorden i nord. I sør går Radfjorden over i Kvernafjorden som knyttes sammen med Osterfjorden ved Hagelsundet.

I 2013 utførte Uni Research en resipientundersøkelse for Lindås kommune i forståelse med statsforvalteren for avklaring av forutsetninger for unntak om sekundærrensing for tettbebyggelser over 10.000 pe. Undersøkelsen konsentrerte seg om 3 aktuelle resipienter / utslippspunkt for rensset avløpsvann:

- I Radfjorden ved Gangstø vest for Alverstraumen / Hilland Vest (stasjon Gan L5)
- I Kvernafjorden utenfor Ikenberget (stasjon L4)
- I Osterfjorden utenfor Kvassneset (stasjon Kna1)

Radfjorden og Kvernafjorden henger sammen og er en terskelfjord med terskler på - 24 m i nordvest og - 28 m i sørøst (Kvernafjorden) og med ugunstige strømforhold i dypet av fjorden. Det anbefales å være svært restriktiv med mengde utslipp. Rapporten konkluderer med at Osterfjorden utenfor Knarvik er betydelig bedre egnet som resipient enn Radfjorden / Kvernafjorden.

## 2.4 Rensekrav og utslippstillatelse til sjø

Rensekrav for utslipp over 10.000 pe til mindre følsomt område på kyststrekningen fra Lindesnes til Grense Jakobselv er sekundærrensing, men det kan gis unntak for å tillate primærrensing dersom resipienten har gode biologiske forhold. Eventuelle unntak for primærrensing gis alltid med forbehold om at det senere kan komme krav om oppgradering til sekundærrensing vanligvis innen en frist på 7 år fra pålegget blir gitt.

Dette henger sammen med at resipientens tåleevne og kapasitet kan forandre seg over tid på grunn av at den totale forurensningsbelastningen endres. Kilder for forurensning er fra naturlig bakgrunnsavrenning, utslipp fra landbruk, fiskeoppdrett og avløpsvann fra befolkning og industri.

Rensekrav for primærrensing og sekundærrensing fremgår av tabell 1.

| Rensekrav                                    | Primærrensing |                        | Sekundærrensing |                          |
|----------------------------------------------|---------------|------------------------|-----------------|--------------------------|
| Suspendert stoff (SS)                        | 50 %          | 60 mg/l                | -               | -                        |
| Biologisk oksygenforbruk (BOF <sub>5</sub> ) | 20 %          | 40mg O <sub>2</sub> /l | 70 %            | 25 mg O <sub>2</sub> /l  |
| Kjemisk oksygenforbruk (KOF)                 | -             | -                      | 75 %            | 125 mg O <sub>2</sub> /l |

Tabell 1 - Rensekrav primærrensing og sekundærrensing

Alver kommune avholdt i januar 2021 et dialogmøte med Statsforvalterens miljøvernavdeling for å gjennomgå status og forutsetninger for en utslippstillatelse fra Knarvik tettbebyggelse.

Statsforvalteren anbefaler kommunen å vurdere direkte søknad om utslippstillatelse for sekundærrensing, slik f.eks. Askøy kommune har valgt å gjøre. Ved primærrensing bør en uansett bygge et anlegg som er forberedt for oppgradering til sekundærrensing.

Etter møtet 22.01.2021 sendte kommunen to skriftlige spørsmål til Statsforvalteren. Svar fra Statsforvalteren mottatt 20.04.2021 er oppsummert i kursiv:

### Spørsmål 1:

Med den kjennskap Statsforvalteren har til resipientforholdene i Radfjorden, er det slik at en må planlegge for utvidet rensing utover sekundærrensing ved eventuelt utslipp til Radfjorden?

*Svar: De nevnte sjøresipientene er i forurensningsforskriften karakterisert som mindre følsomt område. Rensekravet er sekundærrensing med unntaksmulighet for å tillate primærrensing. I sjeldne tilfeller hender det at miljøstyremaktene stiller strengere krav enn forskriften dersom resipientforholdene tilsier det.*

*Før en konkret søknad foreligger kan en ikke svare på hva rensekrav som vil bli stilt til et eventuelt utslipp til Radfjorden. For å kunne gjøre gode vurderinger omkring dette, kreves det oppdatert informasjon om miljøtilstanden i resipienten. Til grunn for eventuell søknad om utslipp til Radfjorden bør det derfor utføres nye resipientundersøkelser inkludert spredningsberegninger for aktuelt utslippspunkt.*

### Spørsmål 2:

Hva vil kravet til et felles renseanlegg kontra flere mindre renseanlegg med spredd lokalisering lokalisert med andre resipienter enn utenfor Kvassneset. F.eks. Radfjorden/Kvernfjorden eller ca. 1,5 km lenger inne i Osterfjorden?

*Svar: Rensekravene er de samme uavhengig av om utslippene blir fordelt på flere mindre renseanlegg eller ikke. Det påpekes at bygging og drift av ett felles anlegg trolig vil være fordelaktig både med tanke på økonomi og ressurser, og det vil trolig også ta kortere tid å få på plass. Flere anlegg er mer arbeidskrevende å drifte og kan hende også mer energikrevende.*

### 2.4.1 Støy og utslipp til luft

I en utslippstillatelse vil det bli satt samme krav til støybegrensning som til næringsvirksomhet som etableres i tettbebyggelser. Statsforvalteren opplyser at støy fra avløpsrenseanlegg generelt ikke er et problem.

Moderne avløpsrenseanlegg har meget strenge krav til luktrensing, og det er utviklet gode og driftssikre systemer for oppsamling og rensing av luft som føres ut av anlegget. Det er svært gode erfaringer med slike anlegg.

For å sikre så vel arbeidsmiljøet i anlegget som nærmiljøet mot luktulemper vil alle luktgivende prosessenheter få tett tildekking og punktavsug. Avtrekksluft føres til eget luktreduksjonsanlegg bestående av forfiltrering, fotooksidasjon og etterpolering med aktivt kull. Dimensjonering og utforming vil bli tilpasset renseanlegget og de forventede konsentrasjoner av gasser som avgir lukt.

Luktreanseanlegget everes med garanti på utslipp fra renseanlegget målt hos nærmeste nabo, basert på KLIFs veiledning for *Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven (TA 3019-2013)*. Kravet til luktnivå (imisjon) settes til  $1,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$  (CEN-Standard). Det skal også dokumenteres med spredningsberegning at kravet til lukt kvalitet ( $1,0 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ ) hos nærmeste bolighus er oppfylt.

Luktreanseanlegget forutsettes dimensjonert med 20 % overkapasitet for 100 % døgnekstrem drift (24/7) og med levering av redundant løsning på enhet for fotooksidasjon.

Det er bygd flere renseanlegg av denne typen i fylket den senere tid, som kan vise til gode erfaringer og referanser mht. miljø og omgivelser, og det anbefales å invitere politikere og andre med på befaringer til noen av disse.

## 3 Renseprosesser

For rensekrav vises det til kap. 2.

Det er foreløpig ikke avgjort om en søker direkte om tillatelse til sekundærrensing eller om unntak med primærrensing, men også i sistnevnte tilfelle må anleggene bygges forberedt for utvidelse til sekundærrensing. Det mest vanlige er å etablere et anlegg som bygningsmessig er stort nok, og prosessmessig forberedt for sekundærrensing.

Det finnes flere ulike renseprosesser som kan egne seg både for primær- og sekundærrensing.

Anlegget skal dimensjoneres etter kjente retningslinjer, der norske, oppdaterte retningslinjer skal legges til grunn. Jf. Norsk Vann Rapport 256/2020: «*Veiledning for dimensjonering av avløpsrenseanlegg*».

### 3.1 Primærrensing

Anlegg for oppfyllelse av primærrensekravet kan bygges som silanlegg eller som et mekanisk anlegg med slamseparasjon eventuelt med mulighet for kjemisk felling.

Det er de senere år også bygget store slamavskillere med eget slamlager, bl.a. i Stord kommune, som oppfyller kravene til primærrensing. Disse anleggene kan dimensjoneres for betydelig større tilknytning enn tradisjonelle slamavskillere, men kan av praktiske grunner ikke bygges større enn for ca. 7.000 pe.

#### 3.1.1 Silanlegg

Silanlegg har vært mindre robuste med hensyn til å oppfylle primærrensekravet, men siltyper og driften av disse er de siste årene blitt oppgradert og forbedret. Hvorvidt primærrensekravet overholdes med silanlegg avhenger i vesentlig grad av dimensjonering og vannets sammensetning og partikkelfordeling.

Pumping vil knuse partiklene i vatnet, noe som ofte kan skape problemer med å oppnå tilstrekkelig høy filtreringsgrad (renseeffekt) ved silanlegg. Alver kommune har lang erfaring med etablering og drift av silanlegg. Disse anleggene er av eldre dato som krever mye driftsoppfølging og de er heller ikke dimensjonert for å kunne oppfylle primærrensekravet.

I rapport Norsk Vann B24/2019 er driftserfaringer og renseresultater anleggseiere har oppnådd med silanlegg for perioden etter 2005 undersøkt. Totalt 20 silanlegg ble vurdert, og av disse er det bare ca. halvparten som tilfredsstillere rensekravene.

#### 3.1.2 Sedimentering og flotasjon med eller uten kjemikalietilsetting

Primærrensekravet kan oppnås kun med sedimentering, dog med liten sikkerhetsmargin. Renseresultatene vil hovedsakelig avhenge av grad av forbehandling, partikkelstørrelsesfordeling og andel løst organisk stoff i avløpsvannet. En bedre løsning enn et tradisjonelt sedimenteringsanlegg som vil kreve mye plass for sedimenteringsbasseng, er å benytte lamellsedimentering eller flotasjon.

Det er forventet at det kan være behov for polymer- og/eller kjemikaliedosering for med sikkerhet å overholde primærrensekravet. Anlegg av denne typen anbefales derfor bygget med, eller klargjort for, et komplett anlegg for kjemikaliedosering.

Disse anleggene blir større enn silanleggene, men lar seg enklere bygge om til mer avanserte anlegg som sekundærrensing med et eget biologisk rensetrinn.

### 3.2 Alternative rensemetoder (primærrensing)

Norge er et av få steder i verden hvor det opereres med primærrensekrav for kyststrekninger, disse gjelder for store og gode resipienter med god vannutskifting. I den industrialiserte delen av verden ellers er rensekravene strengere og det bygges sekundær- og tertiærrenseanlegg. Derfor finnes det svært få andre primærrenseanlegg enn de som eksisterer i Norge i dag. På den annen side er det mange høygradige anlegg som benytter seg av primærrensing som forbehandling. På disse anleggene er det total renseeffekt som står i fokus og det finnes lite dokumentasjon på renseresultat fra primærsteget.

Det er lite utvikling rundt alternative rensemetoder for primærrensing ut over det som er kjent og beskrevet ovenfor.

Alternativ tenkning for tilfredsstillelse av primærrensekravet kan være grovfiltrering med syntetisk filtermateriale. Her vil renseeffekten være en kombinasjon av ren partikkelseparasjon og høybelastet biofilm. Denne typen anlegg har så langt kun vært utprøvd i forsøksskala.

Et annet alternativ kan være å inkludere en meget høybelastet bioreaktor. Denne vil fjerne organisk stoff, men kravet til et velfungerende avskillingstrinn er fortsatt det samme. For vann med stor andel løst organisk stoff kan dette være en hensiktsmessig løsning.

Til slutt nevnes muligheten til å tilsette kjemikalier før slamavskillere. Dette er ikke å anse som en alternativ rensemetode, og er oss bekjent, ikke benyttet i full skala noe sted i Norge.

### 3.3 Sekundærrensing

Alver kommune vil trolig ved en eventuell søknad om primærrensing kunne få innvilget unntak fra krav om sekundærrensing, i alle fall ved utslipp til Osterfjorden, men kan likevel på et senere tidspunkt få krav om eller selv ønske å utvide til sekundærrensing. Det anbefales derfor å tilrettelegge for dette fra starten av.

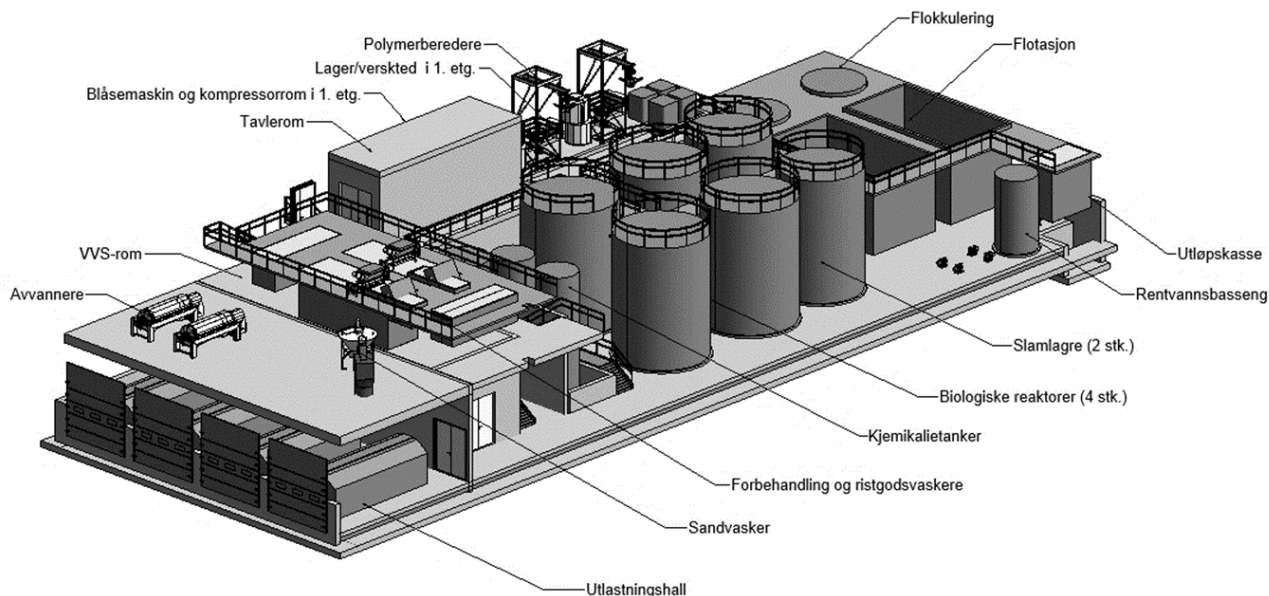
Sekundærrensekravet kan oppnås med både kjemiske og biologiske anlegg. Hvorvidt kjemiske anlegg klarer sekundærrensekravet er imidlertid vanskelig å forutsi da blant annet avløpsvannets fremtidige sammensetning spiller inn.

For å sikre en robust og langsiktig løsning anbefales det i utgangspunktet å legge opp til et kjemisk-biologisk anlegg for å sikre tilfredsstillelse av sekundærrensekravet.

Ved å bygge primærrensedelen som et sedimenteringsanlegg eller av plassbesparende hensyn helst et flotasjonsanlegg med mulighet / forberedt for kjemikalietylsetting, vil en ha en sikker prosess for oppfyllelse av rensekravet. Samtidig vil en enkelt kunne oppgradere dette til sekundærrensing ved å installere en bioreaktor mellom forbehandling og den mekaniske/kjemiske delen. Allerede eksisterende avskillingstrinn vil da håndtere både mekanisk/kjemisk og biologisk slam.

Primærrenseanlegg som beskrevet i avsnittet ovenfor anbefales bygd med avsatt plass for bioreaktorer som enkelt kan settes inn senere. Kostnadmessig vil denne tilleggsleveransen utgjøre i størrelsesorden 10 mill. kr. for et anlegg på Knarvik sin størrelse. Viser her til skisse av typisk anlegg av denne type i figur 1 og figur 2, som viser plasseringen av biologiske reaktorer.

Andre biofilmprosesser enn MBBR (moving bed biofilm reactor) kan benyttes ved en slik utvidelse. MBBR er ofte benyttet da dette er en stabil og kompakt løsning som reduserer utvidelsesbehovet.



Figur 1: Eksempel på sekundærrenseanlegg (fra 3D-modell av utrustning i prosesshall)  
Merknad: Et primærrenseanlegg vil se likt ut, men med åpent gulvareal der de biologiske reaktorene står.

### 3.4 Slambehandling

Slam avvannes til ca. 25 % tørrstoffinnhold på anlegget. Slammet føres til containere med tett tildekking og punktavsug/luktfjerning.

Ved slamhenting stenges åpning for punktavsug, containerne trekkes ut og fraktes bort på lastebil i lukket container. Ny tom container av samme type settes samtidig inn.

Alver kommune har ikke eget anlegg for sluttbehandling av slammet for gjenbruk som ressurs innen jordforbedring, biogassproduksjon e.l. Aktuelle alternativ kan være komposteringsanlegg i Sløvåg (Norva24) og Bergen kommune sitt biogassanlegg i Rådalen. På sikt kan det også bli aktuelt med levering til gassanlegg på Mongstad.

Dette henger til dels sammen med valgt renseprosess og vil bli utredet i forbindelse med prosjekteringen av renseanlegget.

### 3.5 Erfaringer fra sammenlignbare anlegg

De senere år er det bygd flere moderne renseanlegg av tilsvarende type som er aktuelt for Knarvik, og mange er under planlegging eller bygging. For anlegg av noenlunde samme størrelse som her oppsummerer vi kort erfaringer fra disse etter kontakt med anleggseierne.

#### **Notanes RA, Kvam herad** (referanse: Nils Eivind Stranden, Leder kommunalteknikk)

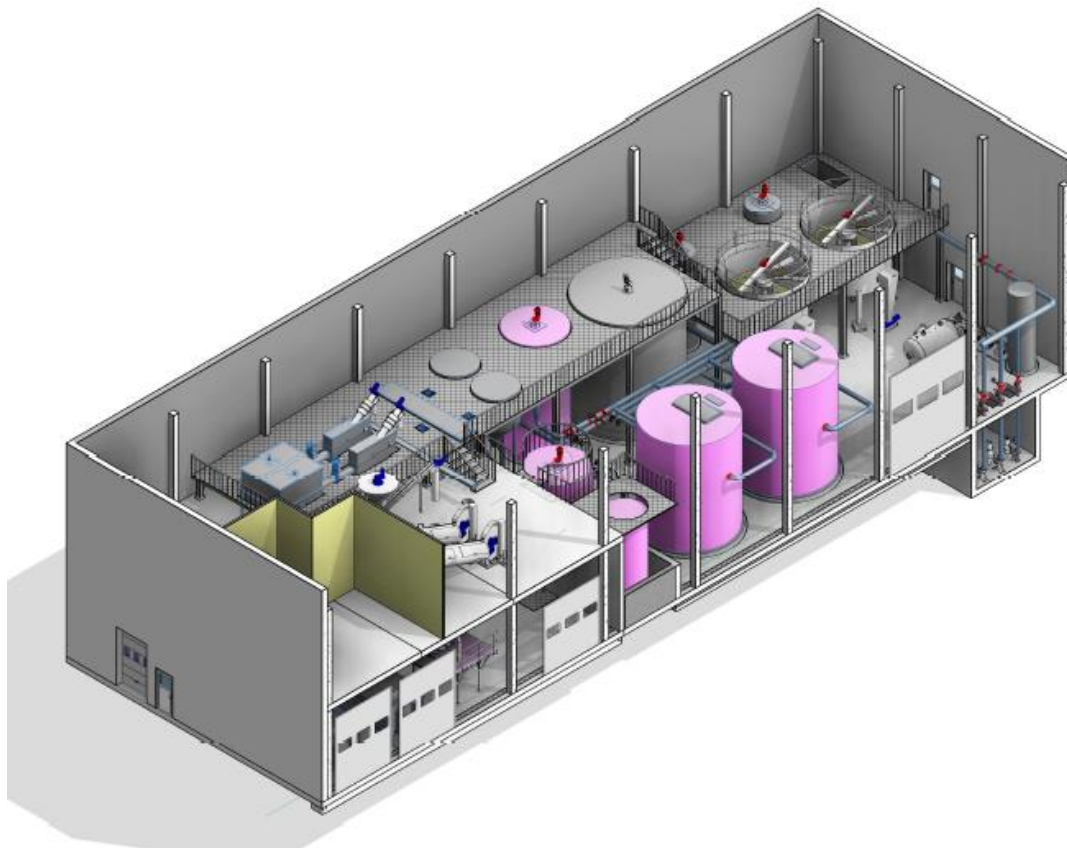
Et av de nyeste primærrenseanleggene i Vestland er Notanes RA i Øystese.

Anlegget er dimensjonert for 12.500 pe og er tilknyttet et område som strekker seg fra Kvamskogen via Norheimsund til Øystese. Det er bygd som et primærrenseanlegg med forbehandling i grovrist, finrist og sand-/fettfang og avskilling av slam ved bruk av flotasjon. Anlegget har mulighet for kjemikaliedosering og er bygd med avsatt plass for biologiske filtre, slik at anlegget etter installasjon av disse vil oppfylle sekundærrensekravet ved et eventuelt senere pålegg om det.

Anlegget ligger ved sjøen grensende til badestrand og friområde i utkanten av Øystese tettsted med forretningsbygg i umiddelbar nærhet og bolighus ca. 130 m unna. Utslipp av rensset vann skjer på ca. 50 m dybde i Hardangerfjorden.

Anlegget har vært i drift i vel 2 år og oppfyller alle krav til så vel vann som luft. Det er heller ikke registrert støyplager fra anlegget.

Området ned mot sjøen er tilrettelagt med god adkomstmulighet også for bevegelseshemmede og tilgang til HC-WC. Det er mye brukt for rekreasjon bl.a. av barnehager pga. enkel og sikker adkomst.



Figur 2 – Isometrisk visning Notanes RA. «Fiolett utstyr» er bioreaktorer for eventuell oppgradering til sekundærrensing (de to store tankene), kjemikalietank, samt utstyr for septikmottak som opsjon.

### **Storenipa avløpsrenseanlegg, Øygarden kommune** (referanse: Bjarne Ulvestad, adm.dir).

Primærrenseanlegg bygd som fjellanlegg dimensjonert for 50.000 pe, ca. 14.000 pe er påkoblet i dag.

Stikkord for utbyggingen:

- Sentralt i lokaliseringsdebatten: utslipp til beste resipient
- 11 eksisterende renseanlegg kunne legges ned
- Mange overføringsledninger

Fjellanlegg var egentlig ikke med i hovedvurderingene av lokasjoner for renseanlegget. Bakgrunnen for at dette etter hvert ble aktuelt var store protester i Os mot deres planlagte avløpsrenseanlegg i dagen.

Det var tilgjengelig areal flere steder for daganlegg. Anlegget er blitt ca. 160 mill. kr. dyrere sammenlignet med daganlegg. Fjellhall er sprengt ut for fremtidig plass til sekundærrensing. Nærmeste bolighus ligger 270 m fra anlegget.

På grunn av en del rystelser fra sprengningsarbeidene ble nærliggende bebyggelse varslet før hver salve.

Anlegget i Storanipa er bygd med siler som rense- og avskillingsenhet og har vært i drift i 1,5 år. Anlegget drives uten tilsetning av kjemikalier.

Ventilasjonsavkast er ført ut via ventilasjonssjakt, lukt har ikke vært noe problem.

### **OHARA – Avløpsrenseanlegg Bjørnafjorden kommune** (referanse: Grete Nesheim, prosjektleder OHARA)

Primærrenseanlegg 50 000 pe med flotasjon for slamseparasjon, bygd som fjellanlegg. 700 m tunnel for adkomst og slamhenting og 900 m tunnel for innkommende sjøledninger og utslippsledning. Fjellhall er ikke sprengt ut for fremtidig sekundærrensing. Anlegget har vært i drift i ca. 1,5 år.

Opprinnelig planlagt som daganlegg, men endret til anlegg i fjell etter protester fra innbyggerne.

Erfaringene fra byggingen av fjellanlegget er lang byggetid og problemer med rystelser for overliggende bebyggelse med omfattende målinger og registreringer før og etter byggeprosessen. Ventilasjon via borehull inn og ut, har hatt utfordringer og problem i kalde perioder.

Det påløper driftskostnader for kontroll av fjellsikringer hvert 5. - 10. år.

Opprinnelig kostnadsramme i 2011/2012 var 230 mill. kr, endelig sluttsum ble 470 mill. kr. Dette inkluderer ikke tilførsels- og overføringsledninger.

Vurdert i ettertid ville Bjørnafjorden kommune ha bygget et daganlegg.

### **Planlagte anlegg, Askøy kommune** (referanse: Anton Bøe, Leder vann og avløp)

Opprinnelig ble det om lag samtidig med Øygarden tatt en avgjørelse om å bygge ett stort renseanlegg i fjell for søre Askøy, dimensjonert for 60.000 pe (2050). Dette er nå endret til bygging av 4 mindre renseanlegg som daganlegg. Grunnen til dette er i hovedsak de økte investeringskostnadene med bygging av fjellanlegg.

De to første anleggene er under prosjektering og ute for tilbudshenting:

- Strusshavn RA. Sekundærrenseanlegg 20.000 pe
- Horsøy RA. Sekundærrenseanlegg 15.000 pe

De to siste anleggene skal bygges på Ask og i Erdal på østsiden av Askøy, og vil til sammen bli dimensjonert for 25.000 pe.

Askøy kommune har bestemt å bygge sekundærrenseanlegg fra starten av, og har søkt om og fått utslippstillatelse fra Statsforvalteren for det. Det er valgt mekanisk rensing med prosessstrinn etter samme prinsipp som ved Notanes RA.

## 4 Alternativsvurderinger lokalisering

### 4.1 Kartlegging lokaliseringalternativ

Som utgangspunkt for å gjennomføre en grundig vurdering av aktuelle lokaliteter for renseanlegget er det foretatt en grov kartlegging av identifiserte mulige lokaliseringer. Forutsetninger som er lagt til grunn her er at lokasjonene skal ligge innenfor eller nær tettbebyggelsen på Knarviksiden, ha rimelig nærhet til avløpsanleggene og nødvendig areal tilgjengelig. Aktuelle lokasjoner er vurdert innenfor hele tettbebyggelsen.

Følgende lokaliteter er funnet (nevnt fra syd mot nord), jf. kart i vedlegg 1:

- a) Ovenfor tidligere fergeleie (fjellanlegg)
- b) Hagelsundet, sør for brofeste (daganlegg)
- c) Kvassneset (daganlegg)
- d) Langheiane (fjellanlegg)
- e) Gjerdvik (daganlegg)  
Alternativt Gjellane, område øst for Gjerdvik (fjellanlegg)
- f) Galteråsen ovenfor bebyggelse Ikenberget (fjellanlegg)
- g) Gangstø, nordvest for Hillandsvatnet (daganlegg)

Grunnet skillet mellom tettbebyggelsene iht. forurensningsforskriften og konsekvenser med å overskride dette skillet med hensyn til omfang og rensekrav nevnt i kap. 2, vurderes ikke områder på Flatøy i denne sammenheng som aktuell som lokalitet for renseanlegget.

### 4.2 Grovsiling av lokasjoner

Følgende kriterier legges til grunn for en grovsiling av lokaliteter som ansees aktuelle å vurdere videre:

- 1) Utslippssted / resipientforhold
- 2) Gjeldende planer og planer i arbeid
- 3) Nærhet til knutepunkt og hovedledninger (konsekvenser for ledningsanlegg)
- 4) Tidsaspekt (mulig fremdrift)

#### Vurdering:

- **Lokalitet a) Fjellanlegg ovenfor tidligere fergeleie** viser seg etter inspeksjon å gi for liten overdekning til at det vil være mulig å etablere et renseanlegg her.  
Alternativet tas **ikke** med i videre vurderinger.
  - **Lokalitet b) Daganlegg Hagelsundet.** Anlegget vil få utslipp til Osterfjorden og vil bli liggende i et område som i dag ligger inne i KDP og er regulert til friområde. Har rimelig nærhet til deler av avløpsnett.
- Alternativet tas med i videre vurderinger.**

- **Lokalitet c) Daganlegg Kvassneset.** Utslipp til Osterfjorden. Ligger gunstig til med tanke på tilknytning til hovedtyngen av avløpssystemet på Knarvik. I *Grunnlag for forprosjekt (febr. 2020)* er det vurdert 3 ulike plasseringer på Kvassneset:

- a) Lavtliggende ved sjø nedenfor Kvassnesvegen, på areal for friområde i KDP. Selvfølgelig inn på anlegget.
- b) Høyere på tomt nedenfor Kvassnesvegen, på areal for friområde i KDP. Pumping inn på anlegget. Vil beslaglegge noe mindre areal enn alt. a), men kreve mer omfattende terrengarbeider.
- c) På kommunal tomt ovenfor Kvassnesvegen, avsatt til offentlige og private tjenester. Tomten ligger tilgjengelig og delvis planert mellom BKK sitt kontorbygg og Kvassnesstemma.

Alternativ c) ble av Alver kommune totalt sett vurdert som den beste plasseringen på Kvassneset, og er det som er vurdert som lokalitet Kvassneset i denne utredningen.

#### **Alternativet tas med i videre vurderinger.**

- **Lokalitet d) Fjellanlegg Langheiane,** ovenfor bebyggelsen i Knarvik. Utslipp til Osterfjorden. Det må etableres tunnel ca. 1 km for ledninger fra/til dagens hovedutslipp på Kvassneset. Dette blokkeres i praksis av to alternative traseer (høy og lav) for pågående planarbeid *Kommunedelplan E39 Flatøy – Eikefettunnelen*.

Planarbeidet med ny E39 er ikke avsluttet og det er ventet å komme endringer i foreløpige plankart som nå foreligger, og ligger trolig et godt stykke fram i tid. Avgjørelsen om lokalisering av renseanlegget kan ikke utsettes i påvente av dette og en kan heller ikke forskuttere eventuelle endringer som kan muliggjøre ovennevnte lokalisering.

Alternativet kan dermed **ikke** tas med i videre vurderinger.

- **Lokalitet e) Daganlegg Gjerdvik.** Utslipp til Osterfjorden. Alt avløpsvatn fra hele tettbebyggelsen må pumpes i sjøledning 1,5 km østover fra Kvassneset.

Aktuelle lokaliseringer kommer innenfor båndlagt hensynssone for alternativ trase for pågående planarbeid *Kommunedelplan E39 Flatøy – Eikefettunnelen*, som krysser Gjerdvik i bro og med tunnel inn fra begge sider.

I tilknytning til denne lokaliteten er det også sett på muligheten for å bygge et fjellanlegg ytterligere ca. en halv km lenger inn i fjorden i området ved Gjellane for å gå klar traseplanene for ny E39, men her vil det på grunn av bratt terreng mellom sjø og veg bli svært vanskelig å finne plass og adkomst til et renseanlegg.

Lokaliteten tas **ikke** med i videre vurderinger.

- **Lokalitet f) Galteråsen og lokalitet g) Gangstø,** vil ha utslipp til henholdsvis Kverna fjorden og Radfjorden. Disse er ut fra foreliggende resipientundersøkelser mindre egnet som resipient enn Osterfjorden, og Statsforvalteren vil stille krav om nye resipientundersøkelser før krav i en eventuell utslippstillatelse kan fastsettes.

Sett i lys av at størstedelen av avløpet fra Knarvik tettsted i dag går urensset ut fra utslippet på Kvassneset haster det å få etablert renseanlegg både fra et miljøperspektiv og for å unngå restriksjoner for nye utbygginger. Det vurderes heller ikke som relevant å splitte byggingen av renseanlegg i mer enn ett anlegg, spesielt ikke når det blir fordelt på to resipienter der den aktuelle ved å benytte lokalitet f) eller g) er den dårligste. Viser ellers til erfaringer - også nevnt av Statsforvalteren – som viser at deling i flere anlegg er dårlig økonomi og krever mer driftsoppfølging enn et felles anlegg.

For begge lokalitetene f) Galteråsen og g) Gangstø vil omfang for ledningsanlegg og pumpestasjoner ved samling til ett felles anlegg bli svært omfattende med å «snu» dagens hovedutslipp fra Knarvik ved å pumpe avløpsvannet først via tunnel til Kvernafjorden og videre i sjøledning til / Radfjorden. I tillegg overføres alt avløpet til den dårligste resipienten.

De to lokalitetene tas **ikke** med i videre vurderinger-

Etter dette står en igjen med følgende to alternativer for videre vurderinger, begge med Osterfjorden som resipient:

- Alt. 1 - Hagelsundet, sør for brofeste (daganlegg)
- Alt. 2 - Kvassneset (daganlegg)

### 4.3 Beskrivelse og vurdering av aktuelle lokasjoner

Kriterier som benyttes i de videre vurderinger av gjestående alternative lokalisering er:

- Gjeldende planer og planer i arbeid
- Anleggsgjennomføring
- Adkomst og tomtforhold
- Nærmiljø og friluftsliv
- Investeringsbehov og drift
- Tidsaspekt / fremdrift

Avløpet fra ca. 2.000 pe i Knarvik tettsted føres urensset til utslipp på Kvassneset. De senere år er det i forbindelse med sentrumsutviklingen med flere større byggeprosjekt, foretatt en videre tilrettelegging med nye ledninger bl.a. via to borehull fra vest til utslippet på Kvassneset. Dette vil i praksis ikke være mulig å legge om, og i de videre vurderinger legges det til grunn at avløpet som i dag føres til Kvassneset må føres herfra til de andre lokasjoner for renseanlegget.

#### 4.3.1 Gjeldende planer og planer i arbeid

Kommunedelplan Knarvik, Alversund, Alverstraumen (plan-ID 1263-201702) gjelder for alle lokaliseringene, se vurderinger i tabellen under. Som del av KDP'en er planlagte kyststi en vesentlig forutsetning.

| Lokalisering | Informasjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Merknad |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Hagelsundet  | <ul style="list-style-type: none"><li>• KDP 2019: Aktuelt område for renseanlegg ligger dels innenfor <i>friområde</i> og område <i>BKB 2 Kombinert bygge- og anleggsformål</i>. Myren som i hovedsak ligger innenfor dette området må av klimahensyn bevares i størst mulig grad. Friområdet vil bli betydelig redusert i størrelse, men på den annen side vil det som er igjen få en bedret/enklere tilkomst.</li><li>• For KDP E39 Flatøy – Eikefettunnelen er det planlagt ny bro nord for eksisterende bro. Her ligger det omsynssoner som vil kunne gi restriksjoner på bakkenivå, men som ansees løsbare ved eventuelt å trekke anlegget noe lenger mot sør.</li><li>• Reguleringsplan Hagelsundet 2010: Viser friområde også for område BKB 2 i KDP.</li><li>• Det er gjort 3 funn av kulturminne på nordsida av Hagelsund-broen. Det kan være flere kulturminner på området og en videre kartlegging av dette må påregnes.</li></ul> |         |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Kvassneset | <ul style="list-style-type: none"> <li>KDP 2019: Område ved dagens utslipp er satt av til <i>Andre typer bebyggelse og anlegg</i>. Tilstøtende område i øst nedenfor Kvassnesvegen til <i>Friområde</i>. Kyststien kommer inn i begge disse områdene.</li> <li>Tomt ovenfor vegen er satt av til <i>Offentlig eller privat tjenesteyting(o_BIN5)</i>. Denne er tidligere vurdert som det beste alternativet for nytt hovedrenseanlegg på Kvassneset.</li> </ul> |  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

#### 4.3.2 Anleggsgjennomføring

| Lokalisering | Informasjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Merknad |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Hagelsundet  | <p>Avløp fra nord t.o.m. Isdalstø føres til Klubbstøa tilsvarende som beskrevet ovenfor. Herfra kan dette føres direkte til renseanlegg sør for Hagelsundbroen.</p> <p>Avløp fra Solbakken RA føres til Kvassneset som beskrevet ovenfor.</p> <p>For å overføre avløp ført frem til Kvassneset må det etableres en tunnel for legging av overføringsledning til RA ved Hagelsundet. Utslippsledning foreslås lagt tilbake i tunnelen til Kvassneset. Utslipp nær Hagelsundet, med nordgående sterk strøm mot Kvernafjorden, som lett kan føre til at noe av utslippet blir ført inn i Kvernafjorden frarådes.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| Kvassneset   | <p>Området ligger godt tilrettelagt for å samle hele tettbebyggelsen hit. Avløp fra Alversund, Hilland Vest, Ikenberget og Isdalstø føres via pumpeledninger i land i Klubbstøa og videreføres sammen med dagens utslipp fra Klubbstøa, til eksisterende selvfallsledninger i Hagellia som er lagt helt frem til Kvassneset.</p> <p>Ved Kvassneset pumpes avløpet ca. 200 m til foreslått lokalisering av renseanlegget ovenfor Kvassnesvegen på tomten mellom BKK og Kvassnesstemma. Utslippsledning legges tilbake i felles grøft med pumpeledningen. Avløp som i dag behandles i Solbakken RA kan pumpes via eksist. pumpestasjon ved gammel fergekai til eksisterende tilløpsledning til Kvassneset.</p> <p>Alt øvrig avløp fra Knarvik tettsted ledes i dag urensset til utslipp på Kvassneset via eksisterende ledningsnett iht. egen avløpsplan.</p> <p>Som nevnt i kap. 4.2 er det også vurdert to alternative plasseringer på friområde nedenfor vegen som kan være aktuelle, men kommunen foretrakk i 2020 plasseringen ovenfor Kvassnesvegen, hovedsakelig fordi grunnarbeider og adkomst blir betydelig enklere og dermed mindre kostbart, og fordi egnet kommunal tomt er tilgjengelig. Dette vil også redusere behovet for inngrep i friområdet nedenfor Kvassnesvegen.</p> |         |

#### 4.3.3 Adkomst og tomteforhold

| Lokalisering | Informasjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Merknad |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Hagelsundet  | <p>Tomteforholdene er gode, men det kreves en del sprengnings- og planeringsarbeider og hele eller deler av en mindre myr må masseutskiftes.</p> <p>Arealet er i dag ubebygd uten tilrettelagt teknisk infrastruktur som vei, vann og avløp. Kostnader for dette kommer i tillegg.</p> <p>Adkomst kan legges via eksisterende avkjøring til dagens silanlegg i Klubbstøa, og videre i sving under broen inn til renseanlegget fra nord. Det tas forbehold om at graving/sprenging nær brofundamenter tillates og at planlagt ny bro nord for eksisterende bro ifm. ny E39 setter begrensninger for vegfremføring. Alternativt vil adkomst kunne etableres fra sørøst.</p> |         |
| Kvassneset   | <p>Tomten ligger i flatt terreng mellom næringsområde med BKK som nærmeste nabo og Kvassnesstemma. Den kommunale tomten ligger delvis planert og det vil være lite behov for sprenging eller graving utover nødvendig masseutskifting og planering.</p> <p>Veiadkomsten er relativt enkel og tomten er stor nok til opparbeidelse av nødvendig areal for snuplass for større biler, parkering og grøntanlegg.</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |         |

#### 4.3.4 Nærmiljø og friluftsliv

| Lokalisering | Informasjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Merknad |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Hagelsundet  | <p>Tomten ligger ut mot sjø med strandsone. Nærmeste bebyggelse er et kontorbygg ca. 80 m unna. Nærmeste bolighus ligger ca. 100 m unna.</p> <p>Det går en tursti langs sjøen gjennom området, og det ligger en tradisjonelt mye benyttet fiskeplass ut mot Hagelsundet. Dette kommer ikke i konflikt med renseanlegget og vil bli oppgradert med bedre fritidsfasiliteter som en del av byggeprosessen.</p>                                                                                                                    |         |
| Kvassneset   | <p>Nordøst for tomten ligger Kvassnesstemma med opparbeidete turstier og grøntanlegg langs vatnet. Dette området vil bli ivaretatt på best mulig måte og utviklet videre med positive tiltak for tilkomst og opplevelse i området ved renseanlegget. Dette kan skje i samarbeid med pågående prosjekt for universell utforming av området.</p> <p>Tilsvarende tiltak er utført med godt resultat og fornøyde brukere ved mange nyere, moderne avløpsrenseanlegg.</p> <p>Nærmeste bolighus ligger i luftlinje ca. 80 m unna.</p> |         |

#### 4.3.5 Kostnader

Anleggskostnader er beregnet ut fra erfaringstall ved tilsvarende anlegg for sjøledninger, pumpestasjoner, ledningsanlegg i grøft, tunneler, samt grunn- og bygningsmessige arbeider og prosess-/maskinteknisk leveranse. Usikkerhet i beregningene er lagt inn i kostnadsoverslagene.

Kostnader for sanering og overføring fra utslipp til Radfjorden og Kvernafjorden er kostnadsberegnet til i størrelsesorden 77 mill. kr og vil være noenlunde lik for begge alternativene. Disse ledningsanleggene strekker seg fra Alverstraumen kai til Knarvik.

For sammenligning med renseanlegg i andre kommuner som er omtalt i denne rapporten, er det ikke oppgitt priser for overføringsanlegg i de totale kostnadene. For å få et totalbilde for kostnader er det viktig å få de kjente kostnadene frem i denne oppstillingen.

Alle tall er ekskl. mva

| Lokalisering | Informasjon                                      | Merknad                    |
|--------------|--------------------------------------------------|----------------------------|
| Hagelsundet  | Anleggskostnad renseanlegg:                      | 290 mill. kr               |
|              | Adm/prosjektering/byggeledelse, antatt ca. 15 %: | 43 mill. kr                |
|              | Overføringsanlegg fra eksisterende RA/utslipp:   | <u>77 mill. kr.</u>        |
|              | <b>Sum .....</b>                                 | <b><u>410 mill. kr</u></b> |
| Kvassneset   | Anleggskostnad renseanlegg:                      | 150 mill. kr               |
|              | Adm/prosjektering/byggeledelse, antatt ca. 15 %: | 23 mill. kr                |
|              | Overføringsanlegg fra eksisterende RA/utslipp:   | <u>77 mill. kr.</u>        |
|              | <b>Sum .....</b>                                 | <b><u>250 mill. kr</u></b> |

#### Konsekvenser for gebyrnivå

Det er gjort en grov oppstilling av forventet gebyr- og kostnadsnivå i Alver kommune i to ulike scenarioer. Perioden som analyseres er årene fra 2020 til 2030.

Nedskrivningstid er 40 år for ledningsanlegg, grunnarbeider og bygg som utgjør hoveddelen av investeringene, og 20 år maskin-/prosessutstyr.

Årsgebyr i tabell 2 er priser i 2021-kr.

Scenario 1 HAGELSUNDET tar utgangspunkt i lokalisering av nytt avløpsrenseanlegg i Hagelsundet, og at det totalt investeres kr 333.000.000. Dette inkluderer et påslag til administrasjon, prosjektering og byggeledelse på 15 %. De planlagte investeringene i scenarioet strekker seg over perioden fra 2025 til 2027.

Scenario 2 KVASSNESET tar utgangspunkt i lokalisering av nytt avløpsrenseanlegg på Kvassneset, og at det totalt investeres kr 173.000.000. Dette inkluderer et påslag til administrasjon, prosjektering og byggeledelse på 15 %. De planlagte investeringene i scenarioet strekker seg over perioden fra 2025 til 2027.

Tabellen nedenfor oppsummerer forventet økning i normalgebyret for de to scenarioene i gebyrsimuleringen. Normalgebyret er her definert som årsgebyret for en boligabonnent med et årlig forbruk på 200 m3.

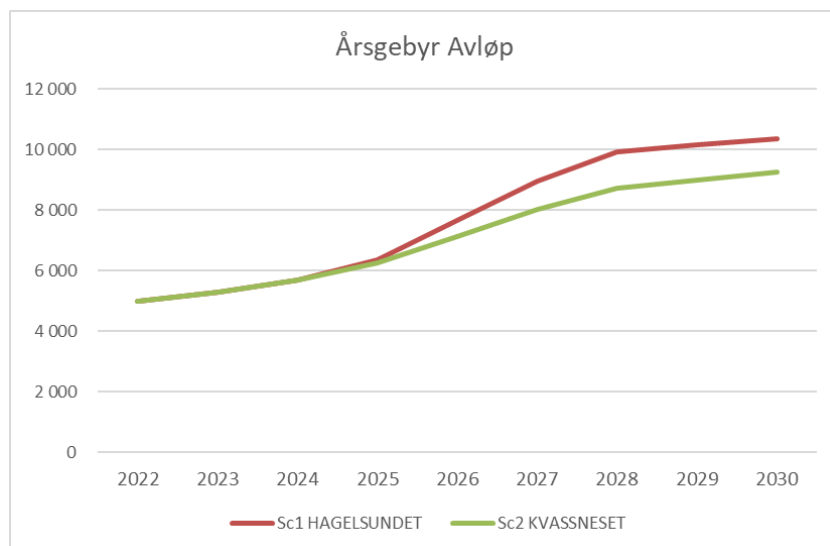
Normalgebyret for en husholdning øker mest i Scenario 1 HAGELSUNDET, med en total økning av årsgebyrene i perioden på 161,7 %, mot 133,5 % for Scenario 2 KVASSNESET.

Det er stipulert en investering for andre avløpsprosjekt i perioden 2026-2030, dette er langt frem i tid og investeringskostnadene er noe usikre.

| Scenario 1 HAGELSUNDET           | 2020  | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Årsgebyr inklusiv mva.           | 3 961 | 4 555  | 4 983  | 5 288  | 5 699  | 6 370  | 7 671  | 8 953   | 9 935   | 10 156  | 10 366  |
| Endring i gebyr fra året før (%) |       | 15,0 % | 9,4 %  | 6,1 %  | 7,8 %  | 11,8 % | 20,4 % | 16,7 %  | 11,0 %  | 2,2 %   | 2,1 %   |
| Endring i gebyr fra 2020 (%)     |       | 15,0 % | 25,8 % | 33,5 % | 43,9 % | 60,8 % | 93,7 % | 126,0 % | 150,9 % | 156,4 % | 161,7 % |

| Scenario 2 KVASSNESET            | 2020  | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   | 2025   | 2026   | 2027    | 2028    | 2029    | 2030    |
|----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Årsgebyr inklusiv mva.           | 3 961 | 4 555  | 4 984  | 5 288  | 5 700  | 6 259  | 7 135  | 8 021   | 8 731   | 8 999   | 9 249   |
| Endring i gebyr fra året før (%) |       | 15,0 % | 9,4 %  | 6,1 %  | 7,8 %  | 9,8 %  | 14,0 % | 12,4 %  | 8,9 %   | 3,1 %   | 2,8 %   |
| Endring i gebyr fra 2020 (%)     |       | 15,0 % | 25,8 % | 33,5 % | 43,9 % | 58,0 % | 80,2 % | 102,5 % | 120,5 % | 127,2 % | 133,5 % |

Tabell 2 – Sammenligning av utvikling i normalgebyr inkl. mva. for de to scenarioene i perioden 2020-2030



Graf 1 – Sammenligning av utvikling i normalgebyr inkl. mva. for de to scenarioene i perioden 2020-2030

#### 4.3.6 Tidsaspekt / fremdrift

| Lokalisering | Informasjon                                                                                                                                                                                                      | Merknad                                                                    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Hagelsundet  | Reguleringsprosess 1 – 2 år.<br>Prosjektering, tilbudsinnhenting og kontrakter: 1,5 – 2 år<br>Delvis overlapp, totalt 3 år.<br>Byggetid 2 - 2,5 år<br>Ferdig anlegg etter beslutning om lokalisering: 5,5 - 6 år | Det er forutsatt separate totalentrepriser for hhv. prosess og bygning RA. |
| Kvassneset   | Reguleringsprosess 1 – 2 år.<br>Prosjektering, tilbudsinnhenting og kontrakter: 1,5 år<br>Delvis overlapp, totalt 2,5 år<br>Byggetid 1,5 - 2 år<br>Ferdig anlegg etter beslutning om lokalisering: 4 – 4,5 år    |                                                                            |

#### 4.4 Fjellanlegg kontra daganlegg

Lokaliseringsdebatter om bygging av større avløpsrenseanlegg har i flere tilfeller de siste årene dreiet seg om anleggene skal bygges som daganlegg eller som fjellanlegg i utsprenge fjellhaller. Naboer og andre som frykter plager fra renseanlegg i sitt nærområde hevder ofte at fjellanlegg vil være å foretrekke.

Som det fremgår av delkapitlene foran er det for Knarvikområdet ikke funnet lokaliteter i fjell som synes aktuelle, men det er likevel ønskelig å si noe om fordeler og ulemper ved fjellanlegg kontra daganlegg. Det kan her nevnes at rystelser, fare for grunnvannssenkning, vannlekkasjer mv. ofte blir mer omfattende og kostnadsdrivende for fjellanlegg enn en har kalkulert med, jf. kap. 3.4 Erfaringer fra eksisterende anlegg.

I en sammenligning må konsekvensene av tiltaket vurderes mot dagens situasjon i området. Følgende parametre er da aktuelle:

- Konsekvenser for fremtidig arealbruk
- Miljøkonsekvenser
- Kostnader
- Andre konsekvenser (trafikk, risiko og sårbarhet, fremdrift)

Uten aktuelle lokaliseringer å vurdere kan det for de to første punktene ikke sies så mye konkret. Mer generelt vil en kunne si at konsekvensene for fremtidig arealbruk normalt sett vil være mindre for fjellanlegg fordi de i mindre grad legger beslag på grunn som i utgangspunktet kan benyttes til andre formål.

Angående miljøkonsekvenser vil forhold som landskapsbilde, nærmiljø og friluftsliv, kulturmiljø og naturmangfold bli mindre berørt, men dog ikke nødvendigvis mer berørt enn om det skjer ved annen utbygging på den aktuelle tomten. Ventilasjonsutkast fra renseanlegg vil måtte føres til friluft og vil potensielt ikke gi mer plager om det kommer fra et daganlegg enn et fjellanlegg. Som det fremgår andre steder i dette dokumentet vil imidlertid moderne renseanlegg med minimaliserte luftmengder, samt redundant og god luktrensing ikke medføre luktplager for omgivelsene. Dette er godt dokumentert fra alle nyere, moderne anlegg som er bygd.

På kostnadssiden er det gjennom en rekke vurderinger og utbygginger dokumentert at kostnadene blir til dels svært mye høyere ved bygging av fjellanlegg. Utsprenging av fjellhaller er kostbart og volumene som må sprenges ut blir store fordi snuplasser, rundkjøringer mv. må etableres for å kunne betjene anlegget med biler for slamhenting og for leveranser av utstyr og kjemikalier. Det må videre sprenges ut separate tunneler for adkomst og rømningsvei, samt sjakt for ventilasjonsutkast.

##### Et par eksempler:

I Bjørnafjorden kommune førte protester mot daganlegg til at avløpsrenseanlegget ble bygd som fjellanlegg. Dette har medført en betydelig kostnadsøkning, også som følge av uforutsette forhold underveis i anleggsfasen.

På Askøy ble det opprinnelig planlagt ett stort renseanlegg i fjell med en dimensjonerende tilknytning på 60.000 pe. Her ble kostnadene for fjellanlegg beregnet til ca. 380 mill. kr høyere enn for et daganlegg. Dette inkluderer relativt lange tunneler for henholdsvis transport 0,9 km og adkomst 0,7 km.

Beslutning er nå tatt om utbygging av 4 mindre daganlegg i stedet for ett stort fjellanlegg, hovedsakelig grunnet de høye kostnadene ved å bygge et fjellanlegg. Kostnadene belastes innbyggerne i form av økte kommunale VA-gebyrer.

## 5 Oppsummering

Det skal bygges avløpsrenseanlegg for tettbebyggelsen fra Knarvik i sør til Alverstraumen / Hilland Vest i nord. Anlegget skal dimensjoneres for ca. 15.000 pe og kommer dermed inn under §14 i forurensningsforskriften med Statsforvalteren som utslippsmyndighet. Rensekravet er sekundærrensing med mulig unntak for primærrensing der kravet til reduksjon av organisk materiale er mindre.

Avløpsutslipp fra tettbebyggelsen går i dag til Radfjorden og Kvernafjorden for bebyggelsen fra Klubbstøa i sør til Hilland Vest i nord via silanlegg og slamavskillere som ikke tilfredsstiller rensekravene i §14, og til Osterfjorden fra Knarvikområdet ellers. Store deler av avløpet fra Knarvik tettsted går i dag urensset til utslipp fra Kvassneset. Det haster derfor å etablere godkjent renseanlegg.

Basert på resipientundersøkelser er utslipp til Osterfjorden klart å foretrekke fremfor til Radfjorden eller Kvernafjorden som er en sammenhengende terskelfjord med dårlig vannutskifting i bunnlaget. Det er også besparende både med hensyn til bygging og drift å bygge ett felles avløpsrenseanlegg, og det anbefales derfor å bygge et felles renseanlegg for hele tettbebyggelsen med utslipp til Osterfjorden.

Det er i denne sammenheng vurdert 7 aktuelle lokaliseringer hvorav 3 er daganlegg, 3 er fjellanlegg og 1 er vurdert mht. både fjell og daganlegg. Etter grovsiling med kriterier for resipientforhold, plangrunnlag, nærhet til ledningsnett og tidsaspekt (mulig fremdrift) står en igjen med to alternative lokaliseringer:

- Hagelsundet (daganlegg, med tilførselstunnel fra Kvassneset)
- Kvassneset (daganlegg)

To av alternativene faller ut grunnet mulige konfliktpunkt i pågående arbeid med kommunedelplan for ny E39 Flatøy – Eikefettunnelen i regi av Statens vegvesen. Flere alternative traseer vurderes her og en endelig avgjørelse vil ikke foreligge tidnok før planlegging av godkjent renseanlegg må starte. Bl.a. gjelder dette et mulig fjellanlegg ovenfor bebyggelsen i Knarvik. Lokalisering av fjellanlegg under bebyggelsen i Knarvik ansees som utelukket av grunner som nevnt i kap. 4.4.

De to gjenværende aktuelle lokasjonene, daganlegg ved henholdsvis Hagelsundet og Kvassneset er vurdert ut fra følgende kriterier:

- Gjeldende planer og planer i arbeid
- Anleggsgjennomføring
- Adkomst og tomteforhold
- Nærmiljø og friluftsliv
- Investeringsbehov og drift
- Tidsaspekt / fremdrift

Renseanlegget vil bli utstyrt med eget luktreanseanlegg der avtrekksluft fra tett tildekkede luktgivende prosessenheter blir rensset ved foto-oksidasjon og etterpolering med aktivt kull. Som ekstra sikkerhet vil forfiltrering bli installert. Luktreanseanlegget skal leveres med garanti på utslipp fra anlegget målt hos nærmeste nabo basert på KLIFs veiledning for Regulering av luktutslipp i tillatelser etter forurensningsloven (TA 3019-2013). Ved henting av slam vil dette skje ved at containere med tett tildekking hentes med bil og kjøres vekk til godkjent slambehandling.

Støy er ikke regnet som et problem fra avløpsrenseanlegg.

Totale kostnader jf. kap. 4.3.5 er beregnet til 410 mill. kr for lokalisering Hagelsundet og 250 mill. kr for lokalisering Kvassneset. Kostnadsforskjellen skyldes i hovedsak at det må etableres en ca. 1,1 km lang tunnel fra dagens hovedutslipp på Kvassneset til Hagelsundet, samt mer omfattende grunnarbeider ved Hagelsundet.

For gebyrnivå vises det til tabell 2 i kap. 4.3.5. Nedbetalingstiden for abonnentene er i hovedsak 40 år.

Fjellanlegg er i seg selv kostnadsdrivende både på grunn av omfattende sprengningsarbeider for nødvendige transporttunneler, samt snuplasser, rundkjøringer mv. for behandlingsanlegget. For slike anlegg må det tas høyde for usikkerheter vedr. fjellforhold, problemer med vann/grunnvannstand, setningsproblematikk mv. Erfaringsmessig blir det ofte relativt store overskridelser for fjellanlegg i forhold til opprinnelige beregninger.

## Ordliste

### **Personekvivalent, pe:**

Den mengde organisk stoff som brytes ned biologisk med et biokjemisk oksygenforbruk målt over fem døgn, BOF<sub>5</sub>, 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 med mottak av avløpsvann.

### **Suspendert stoff (SS):**

Mål på innhold av grove partikler og avsettbart stoff i en vannprøve. For å bli regnet som suspendert stoff må partiklene være større enn 1 µm (0,001 mm). Blir angitt som mg SS/l.

### **Tettbygd område (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.

### **Primærrensing:**

Rensekravet er en reduksjon av:

- minst 50 % suspendert stoff eller ikke overstiger 60 mg/l ved utslipp
- minst 20 % organisk materiale målt som BOF<sub>5</sub> eller ikke overstiger 40 mg O<sub>2</sub>/l ved utslipp

Begrepet primærrensing er brukt for å indikere at dette er tilpasset rensing som kommer først i en utvidet renseprosess.

### **Sekundærrensing:**

Rensekravet er en reduksjon av:

- minst 70 % organisk materiale målt som BOF<sub>5</sub> eller ikke overstiger 25 mg O<sub>2</sub>/l ved utslipp
- minst 75 % organisk materiale målt som KOF<sub>CR</sub> eller ikke overstiger 125 mg O<sub>2</sub>/l ved utslipp

Ved sekundærrensing fjernes mer av det organiske stoffet enn det en klarer i et mekanisk renseanlegg. Dette oppnås først og fremst gjennom biologisk rensing, men kan også oppnås gjennom kjemisk rensing.

### **Kommunalt avløpsvann:**

Sanitært avløpsvann og avløpsvann som består av en blanding av sanitært avløpsvann og industrielt avløpsvann og/eller overvann.

### **Avløpsanlegg:**

Ethvert anlegg for håndtering av avløpsvann som består av en eller flere av følgende hovedkomponenter: avløpsnett, renseanlegg og utslippsanordning.

## Vedlegg

- 1      *Tegn. 5151930.001. Oversikt alternative lokaliseringer.***
- 2      *Tettbebyggelse Alver kommune sør. Oversiktskart.***