

Beregnet til
Statsforvalteren i Oslo og Viken

Dokumenttype
Søknad

Dato
Februar, 2024

Søknad om endring av tillatelse

Mills AS avd. Drammen



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Søknad om endring av tillatelse

Mills AS avd. Drammen

Oppdragsnavn **Mills, Drammen - Rådgivning renseløsning, miljøvurderinger og myndighetsoppfølging**

Prosjekt nr. **1350055240**

Mottaker **Statsforvalteren i Oslo og Viken**

Dokument type **Søknad**

Versjon **1.0**

Dato **2024/02/29**

Utført av **KRGA**

Kontrollert av **GUFL**

Godkjent av **KRGA**

Beskrivelse **Søknad om endring av tillatelse**

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Sammendrag

Mills AS avd. Drammen (heretter Mills) i Viken fylke produserer pålegg, majones- og oljebaserte salater og posteier. Prosessavløpsvannet fra produksjonen forbehandles i et biotårn med påfølgende sedimentasjon ved virksomheten før det slippes på kommunalt nett og renses ved Solumstrand renseanlegg (RA). Renseanlegget har utslipp til Drammensfjorden ved Granahølen/Solumsbukta.

Mills søker om lempeligere utslippsgrenser enn tillatelsen fra 2021 [1] og utsatt frist for å innfri skjerpede utslippskrav (gjort gjeldende fra 1.1.2024) for en produksjonsramme på 10 000 tonn/år (dvs. redusert fra 14 000 tonn/år).

I stedet for å bygge et nytt rensetrinn som vil innfri de skjerpede kravene fra 2021, ønsker Mills å gjøre tiltak ved det eksisterende renseanlegget. Renseanlegget yter gode rensegrader, men har potensial for å øke rensegradene og redusere utslippene med tiltak som optimalisering, utjevningstank og et supplerende rensetrinn (filter). Det vurderes at det er høy kost-/nytteverdi ved dette sammenlignet med å bygge nytt renseanlegg.

Årsaken til at Mills ønsker en slik løsning, er at det planlegges et regionalt renseanlegg i Drammen plassert i svært kort avstand fra fabrikk. Renseanlegget skal tilfredsstillere dagens rensekrav til fjerning av fosfor og organisk materiale og forventede krav til rensing av nitrogen, samtidig som det legges til rette for utvidelse for ytterligere rensetrinn. Drammen kommune har uttalt at de vil hensynte påslipp fra industri ved dimensjonering av et nytt renseanlegg.

Ved å se på rensing hos Mills og Solumstrand RA totalt (samrensing) oppnår Mills i dag og ved omsøkt løsning svært høye rensegrader. Dagens påslipp er godkjent fra Drammen kommune i vedtak av 19.01.2024. Kommunen skriver i sitt vedtak at påslippet fra Mills per i dag ikke medfører driftsmessige utfordringer ved Solumstrand RA, og kommunen erfarer at rensekapasitet ved Solumstrand RA er tilstrekkelig.

For økosystemet i Drammensfjorden og lokalt i utslippsområdet vil det være positivt at samlet belastning reduseres. Det er det samlede utslippet til resipienten som er av betydning for miljøforholdene. Mills sin andel av utslippene i forhold til totalt fra Solumstrand RA og totale tilførsler til Drammensfjorden er liten.

Det er vurdert hvorvidt det vil utgjøre fordeler med tanke på miljøtilstand i resipienten å gjennomføre større tiltak hos Mills som vil redusere utslippene til utslippsnivået i tillatelsen fra 2021. Ved å se på totale mengder til resipienten, er det vurdert at det ikke vil bli målbare forskjeller i miljøtilstand om Mills renses ned til omsøkte, lempeligere utslippsgrenser eller ned til skjerpede utslippsgrenser i tillatelsen fra 2021. Forbedring i miljøtilstand forventes først når regionalt renseanlegg er på plass, med nytt utslippspunkt. Mills ønsker derfor at utslippene fra virksomheten sees i sammenheng med planlagt nytt regionalt renseanlegg med nitrogenfjerning.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	5
1.1	Om virksomheten	5
1.2	Bakgrunn for søknaden om endring av søknad	5
1.2.1	Tillatelse fra Statsforvalteren	5
1.2.2	Nødvendige investeringer for å nå skjerpede krav	6
1.2.3	Regionalt renseanlegg	6
1.2.4	Produksjonsvolum	6
1.2.5	Godkjenning av påslipp til Solumstrand RA	6
1.3	Søknad om endring av tillatelse	7
1.3.1	Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra dags dato til 01.12.2025	7
1.3.2	Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra 01.12.2025	8
1.3.3	Om grenseverdiene	8
1.4	Beskrivelser av alternativer i søknaden	9
1.5	Kunnskapsgrunnlaget for søknaden	9
2.	Produksjonsforhold	10
2.1	Produksjonsmengder	10
2.2	Vurdering med hensyn til krav til beste tilgjengelige teknikker (BAT)	11
2.2.1	Regelverk	11
2.2.2	Vurdering i henhold til IED	11
3.	Dagens renseløsning og utslipp til vann	12
3.1	Datagrunnlag	12
3.2	Beskrivelse av prosessavløpsvannet	12
3.3	Behandling av prosessavløpsvann ved Mills	12
3.3.1	Om renseanlegget	12
3.3.2	Sammensetning av prosessavløpsvann etter rensing	13
3.3.3	Vannmengder og hydraulisk belastning på Solumstrand RA	15
3.4	Solumstrand RA	15
3.4.1	Om renseanlegget	15
3.4.2	Overholdelse av rensekraft og rensegrader	15
3.4.3	Andel belastning fra Mills	16
3.5	Utslipp til resipient etter samrensing	16
4.	Planlagte tiltak for økt rensing og reduserte utslipp	19
4.1	Vurderte tiltak	19
4.2	Alternativ 1: Tiltak for økt rensing av prosessavløpsvann hos Mills	19
4.2.1	Vurdering av renseanleggets kapasitet og funksjon i dag	19
4.2.2	Optimalisering av dagens renseanlegg	20
4.2.3	Utjevningstank	20
4.2.4	Ekstra filtrering med Salsnes-filter	20
4.2.5	Andre tiltak i renseanlegget	21
4.2.6	Oppsummering: Effekter av tiltak ved dagens renseanlegg for påslipp og totale utslipp til resipient	21
4.2.7	Kostnadsvurdering	24
4.3	Interne tiltak i produksjonen for å redusere tilførsler til renseanlegget hos Mills	24
4.3.1	Bedriftsinterne tiltak i produksjonen	24
4.3.2	Fokusuke	25

4.4	Fremdriftsplan	26
4.5	Sammenheng med nytt regionalt renseanlegg	26
5.	Resipientvurdering	28
5.1	Kunnskapsgrunnlaget	28
5.2	Informasjon om vannforekomsten	28
5.3	Hydrografi og strømforhold	29
5.4	Marine naturtyper og fiskeriressurser	29
5.5	Miljøtilstand registrert i Vann-nett	30
5.6	Oppsummering av miljøtilstand i resipienten	30
5.7	Tilførsler av næringsstoffer og organisk stoff	31
5.8	Endringer i utslippsnivå til resipient for ulike alternativer	32
5.9	Vurdering av tilstand i resipient ved ulike rensnivåer	34
5.9.1	Forventet påvirkning fra utslippet til Mills	34
5.9.2	Organisk materiale og oksygenforholdene	34
5.9.3	Utslipp av partikulært materiale og bunnfauna	35
5.9.4	Næringsalter og eutrofiering	35
5.10	Oppsummering av påvirkning ved vurderte utslippsnivå	35
6.	Oppsummering og konklusjon	36
7.	Referanser	37

Vedlegg 1: Vedtak Drammen kommune

Vedlegg 2: Utrekning IED

Vedlegg 3: Teknologivurdering

Vedlegg 4: Resipientvurdering

Figur 1. Flytskjema av renseanlegget hos Mills, Drammen. Se også teknologivurdering i Vedlegg 3.

Figur 2. Fordelingskurve organisk stoff BOF5, utløp i 2023.

Figur 3. Flytskjema Solumstrand renseanlegg (RA).

Figur 4. Renseanlegget til Mills, Drammen med utjevningstank, Salsnes-filter og tilsetning av NH4-N og oksygen.

Figur 5. Vannforekomst Drammensfjorden – Indre. Rød sirkel viser plassering av utslippspunkt fra Solumstrand RA.

Tabell 1. Informasjon om virksomheten.

Tabell 2. Grenseverdier for utslipp til vann fra Mills til Solumstrand RA fra tillatelsen til forurensende virksomhet for Mills av 25.11.2021 [1]. Grenseverdiene var gjeldende fra 01.01.2024.

Tabell 3. Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra Mills, som påslipp til Solumstrand RA, frem til 01.12.2025.

Tabell 4. Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra Mills, som påslipp til Solumstrand RA, fra 01.12.2025.

Tabell 5. Årlig produksjon fra 2018-2024

Tabell 6. Oversikt over dager med produksjon og vasking.

Tabell 7. Konsentrasjoner av relevante parametere (mg/l) i rensset prosessavløpsvann ved to ulike årlige produksjonsnivå (8 400 t/år og 10 000 t/år), sammenholdt mot kravene i § 3-3 i Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Drammen kommune, Viken. Konsentrasjonene for 10 000 t/år er estimert basert på data fra 2020-2023.

Tabell 8. Vannmengder ut fra Mills som beregnet gjennomsnitt $m^3/døgn$ for midlere og maks vannmengder basert på datagrunnlag fra 2018-2020.

Tabell 9. Rensekrav for avløpsvann ved Solumstrand RA.

Tabell 10. Tilknytning og maks belastning BOF_5 ved Solumstrand RA i 2020-2022 [6, 7, 8].

Tabell 11. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som påslipp (renset) fra Mills, teoretisk utslipp til resipient etter samrensing med Solumstrand RA og totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

Tabell 12. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som påslipp (renset) fra Mills, teoretisk utslipp til resipient etter samrensing med Solumstrand RA og totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

Tabell 13. Oppsummering av kostnadsvurdering for omsøkte løsning.

Tabell 14. Tiltak for å redusere belastning på eget renseanlegg ved Mills, Drammen.

Tabell 15. Foreløpig fremdriftsplan for utjevningstank og andre tiltak.

Tabell 16. Informasjon om vannforekomsten Drammensfjorden – Indre. Hentet fra Vann-nett.no (hentet desember 2023).

Tabell 17. Registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett (hentet november 2023).

Tabell 18. Kvalitetslementer med tilstandsklasse hentet fra undersøkelser gjort i resipienten ved utslippspunktet fra Solumstrand (NIRAS, 2022).

Tabell 19. Tilførsler fra befolkning/avløp, jordbruk, naturlig bakgrunn og industri for nærings saltene total fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N). For enkelte kilder er det også vist tilførsel av suspendert stoff (SS) og organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF) og biologisk oksygenbruk (BOF). For kommunale renseanlegg med dykket utslipp til fjorden er tallene hentet for 2017-2022.

Tabell 20. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

Figur 1. Flytskjema av renseanlegget hos Mills, Drammen. Se også teknologivurdering i Vedlegg 3.

Figur 2. Fordelingskurve organisk stoff BOF_5 , utløp i 2023.

Figur 3. Flytskjema Solumstrand renseanlegg (RA).

Figur 4. Renseanlegget til Mills, Drammen med utjevningstank, Salsnes-filter og tilsetning av NH_4-N og oksygen.

Figur 5. Vannforekomst Drammensfjorden – Indre. Rød sirkel viser plassering av utslippspunkt fra Solumstrand RA.

1. Innledning

1.1 Om virksomheten

Mills AS avd. Drammen (heretter Mills) i Buskerud fylke produserer pålegg, majones- og oljebaserte salater og posteier. Informasjon om virksomheten er oppgitt i Tabell 1.

Prosessavløpsvannet fra produksjonen forbehandles ved virksomheten før det slippes på kommunalt nett. Derfra føres det til rensing ved Solumstrand renseanlegg (RA), med utslipp til Drammensfjorden ved Granahølen/Solumsbukta.

Tabell 1. Informasjon om virksomheten.

Navn	Mills AS avd. Drammen
Adresse	Holmestrandsveien 72, 3036 Drammen
Gnr/Bnr	112-343/344/403/610/732/733
Org.nr.	916 987 110
Kontaktperson	Trond Richard Mellvang
E-post/telefon	Trond.mellvang@mills.no/ 90821729
Type virksomhet	Næringsmiddel. Produksjon av majonesbaserte salater, tilbehørssalater, grønnsakspålegg, sjokao, laksepålegg og ferske posteier.
Antall ansatte	65 ansatte
Produksjonstid	Normal arbeidstid: Mandag-fredag, kl. 06.00-23.00 (kl.06.00-06.00 i høysesong).
Produksjonsdager per år	250

1.2 Bakgrunn for søknaden om endring av søknad

1.2.1 Tillatelse fra Statsforvalteren

Mills har tillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Tidligere tillatelse ble revidert basert på en søknad fra Mills om produksjonsøkning i 2015, og ny tillatelse for produksjon av 14 000 tonn/år, 140 tonn/døgn og maks animalsk andel på 7,1 % ble gitt i vedtak av 25.11.2021 [1]. I tillatelsen er det satt strengere vilkår for utslipp til vann gjeldende fra 01.01.2024 (Tabell 2). Disse grenseverdiene samsvarer med grenseverdiene for påslipp i *Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Drammen kommune, Viken*.

Tabell 2. Grenseverdier for utslipp til vann fra Mills til Solumstrand RA fra tillatelsen til forurensende virksomhet for Mills av 25.11.2021 [1]. Grenseverdiene var gjeldende fra 01.01.2024.

Komponent	Konsentrasjon (mg/l) Midlingstid: døgn	Døgnmengde (kg/døgn)	Årsmengde (kg/år)	Maksimal verdi (kontinuerlig)
KOF	600	108	29 700	
SS	200	36	9 900	
Tot-N	60	10,8	2 970	
Tot-P	10	1,8	495	
Fett	50	9	2 475	
BOF ₅	300	54	14 852	
pH				5,5-8,5
Temperatur				30 °C
Prosessavløpsmengde				180 m ³ /døgn

De skjerpede kravene i tillatelsen (fra 1.1.2024) var blant annet begrunnet med at Statsforvalteren ikke ville sette lempeligere krav enn i lokal forskrift. I tillegg så Statsforvalteren hen til BAT-konklusjoner for næringsmiddelindustri [2]. Miljøtilstanden i resipienten ble også lagt til grunn for skjerpingen. Mills engasjerte Rambøll i 2021 for å vurdere renseløsninger som kan møte disse nye utslippskravene.

1.2.2 Nødvendige investeringer for å nå skjerpede krav

Teknologivurderingen utført i 2022 konkluderte med at Mills må investere i et helt nytt rensesanlegg for å nå de skjerpede kravene. Basert på tilgjengelig teknologi ble det foreslått å etablere et rensesanlegg med følgende delprosesser: siling, biologisk trinn med moving bed biofilm reactor (MBBR), kjemisk felling med flotasjon samt etablere lokal slambehandling (avvanning) [3].

Beregnete investeringskostnader ble vurdert til 39–47 MNOK avhengig av produksjonsvolum ved fabrikk (2022-prisnivå) [3]. I tillegg kommer utgifter for klargjøring av tomta, slik som riving av eksisterende bygninger/utstyr og eventuelle nødvendige oppgraderinger av bygg samt driftskostnader. Disse kostnadene er ikke estimert. Det bemerkes at det har vært en generell høy prisstigning de siste årene både på kjemikalier og utstyr.

1.2.3 Regionalt rensesanlegg

Parallelt med Mills sitt arbeid med teknologivurdering ble det vedtatt å etablere et regionalt rensesanlegget for kommunene Drammen, Lier og Asker. Regionalt rensesanlegg planlegges bl.a. for å imøtekomme nye renskrav på grunn av forverret miljøtilstand i Oslofjorden samt forventede framtidige skjerpede renskrav. Rensesanlegget skal tilfredsstillere dagens renskrav til fjerning av fosfor og organisk materiale og forventede krav til rensing av nitrogen, samtidig som det legges til rette for utvidelse for ytterligere rensetrinn. Drammen kommune har uttalt at de vil hensynta påslipp fra industri ved dimensjonering av et nytt rensesanlegg. I forbindelse med regionalt rensesanlegg vil utslipp fra Lahell og Linnas rensesanlegg overføres til Solumstrand RA i løpet av 2025.

1.2.4 Produksjonsvolum

Den omsøkte produksjonsøkningen som det ble gitt tillatelse til i 2021 (14 000 tonn/år), er ikke iverksatt, og vil heller ikke være aktuell de nærmeste årene. Produksjonsnivået ved fabrikk vil i realiteten være 8 000-10 000 tonn, noe som er samme nivå som dagens produksjon og produksjonsrammen Mills har hatt tidligere. Det er altså *ikke* snakk om en produksjonsøkning før tidligst 2030 sammenlignet med dagens nivå. Omsøkt ramme på 10 000 tonn/år frem til 2030 vil heller ikke ta mer av restkapasiteten ved Solumstrand RA, slik Drammen kommune påpekte i sin høringsuttalelse til søknaden fra 2015.

1.2.5 Godkjenning av påslipp til Solumstrand RA

Fordi de skjerpede kravene i tillatelsen delvis var begrunnet med at Statsforvalteren ikke ville sette lempeligere krav enn i lokal forskrift, søkte Mills den 02.11.2023 Drammen kommune om godkjenning av påslipp til Solumstrand RA iht. § 2-4 i *Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Drammen kommune, Viken*. Dette inkluderer godkjenning av påslipp som overstiger grenseverdiene i § 3-3 i forskriften.

Det ble i vedtak av 19.01.2024 fra Drammen kommune gitt godkjenning av påslipp av avløpsvann fra Mills til Solumstrand RA med de maksverdier som beskrevet i søknaden [4]. Kommunen skriver i sitt vedtak at påslippet fra Mills per i dag ikke medfører driftsmessige utfordringer ved Solumstrand RA, og kommunen erfarer at renskapasitet ved Solumstrand RA er tilstrekkelig. Kommunen skriver videre at det i vurderingen ble lagt vekt på at det planlegges et nytt

regionalt renseanlegg i Drammen kommune for å ivareta nye krav til utslipp fra myndighetene. I arbeid med prosjekteringen vil det tas hensyn til eventuell behandling av påslipp fra industri i kommunen utover grenseverdier i lokal forskrift for påslipp, inkludert Mills.

Godkjenning av påslipp til Solumstrand RA (Vedlegg 1) ble gitt frem til 31.12.2028 med mulighet for forlengelse med visse betingelser, deriblant:

- Tillatelse gis med grunnlag i drift og spillvannsmengder slik det er beskrevet i mottatt søknad. Maksimal døgnbelastning skal ikke overskride 365 m³.
- Fastsatte utslippsmengder og grenseverdier for påslippet skal dokumenteres gjennom et måleprogram. Det må sendes inn forslag til prøvetakingsprogram for godkjenning innen 27.03.2024.
- Målinger skal gjennomføres som døgnblandprøver på KOF, BOF5, SS, Tot N, Tot P, fett og pH. Virksomheten må loggføre mengde avløpsvann fra produksjon
- Det forutsettes at det gjennomføres tiltak for å fordrøye og redusere påslipp som beskrevet i søknad punkt 4.2, 4.3 og at utredning om ytterligere rensing gjennomføres, jf. punkt 4.4.
 - Frist for å etablere fordrøyning (punkt 4.2) er 31.12.2024.
 - Frist for å utrede reduksjon av påslipp (punkt 4.3) og melde funn til kommunen er 31.09.2024.
 - Frist for å utrede rensing av påslipp (punkt 4.4) og melde tiltak til kommunen er 31.12.2024. Vi gjør oppmerksom på at tiltak som innebærer installasjon av utstyr eller endring av eksisterende utstyr kan være melde- eller søknadspliktig.
- Drammen kommune vil vurdere påslippet løpende og minimum en gang årlig, og vil revidere krav gitt i denne godkjenning dersom forhold på kommunalt avløpsanlegg tilsier at dette er nødvendig

1.3 Søknad om endring av tillatelse

Mills søker om endring av tillatelsen på følgende punkter:

- Mills søker om en årlig produksjonsramme på 10 000 tonn/år (reduert fra 14 000 tonn/år).
- Mills overholder ikke de skjerpede utslippsvilkårene for KOF, BOF, SS og Tot-P per fristen 01.01.2024, og søker med dette Statsforvalteren i Oslo og Viken om utsatt frist til 01.12.2025.
- Fra dags dato frem til 01.12.2025 søkes det om grenseverdier tilsvarende dagens utslipp, som vist i Tabell 3.
- Fra 01.12.2025 søkes det om lempeligere utslippsgrenser enn de som ble satt i gjeldende tillatelse, vist i Tabell 4. Det vises til vedtak om godkjent påslipp til Solumstrand RA (Vedlegg 1).

1.3.1 Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra dags dato til 01.12.2025

Frem til tiltakene beskrevet som Alternativ 1-0 (som beskrevet under) er gjennomført, søker Mills om en produksjonsramme og grenseverdier for utslipp til vann tilsvarende dagens produksjonsnivå på 8 400 tonn, som vist i Tabell 3. Det bemerkes at disse grenseverdiene er lavere enn Mills hadde i sin tillatelse fra 1989 [5] og frem til vedtak om ny tillatelse i 2021 [1].

Tabell 3. Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra Mills, som påslipp til Solumstrand RA, frem til 01.12.2025.

Komponent	Konsentrasjon (døgn; mg/l) Midlingstid: År	Døgnmengde (kg/døgn) Midlingstid: År	Årsmengde (tonn) Midlingstid: År	Maksimal verdi (kontinuerlig)
KOF	3450	550	136	
SS	500	78	19,5	
Tot-N	60	8	1,9	
Tot-P	20	4	0,75	
Fett	50	-		
BOF _s	1500	250	60	
pH				5,5-8,5
Temperatur				30 °C
Prosessavløpsmengde				180 m ³ /døgn

1.3.2 Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra 01.12.2025

Omsøkte grenseverdier fra 01.12.2025 (Tabell 4) er basert på vannmengder og analyser av prosessavløpsvann før påslipp i perioden 2020-2023, omsøkt ramme på 10 000 tonn/år og forventet effekt av tiltak ved eksisterende renseanlegg (Alternativ 1-0; som beskrevet under). Det er søkt om at grenseverdiene kan gjelde fra 01.12.2025. Fremdriftsplanen for gjennomføring av tiltakene tilhørende Alternativ 1-0 er vist i kapittel 0.

Tabell 4. Omsøkte grenseverdier for utslipp til vann fra Mills, som påslipp til Solumstrand RA, fra 01.12.2025.

Komponent	Konsentrasjon (døgn; mg/l) Midlingstid: År	Døgnmengde (kg/døgn) Midlingstid: År	Årsmengde (tonn) Midlingstid: År	Maksimal verdi (kontinuerlig)
KOF	2100	273	95,6	
SS	450	61	21,5	
Tot-N	60	6	2, 2	
Tot-P	16	2	0,8	
Fett	50	-	-	
BOF _s	800	107	37,6	
pH				5,5-8,5
Temperatur				30 °C
Prosessavløpsmengde				180 m ³ /døgn

1.3.3 Om grenseverdiene

Det er søkt om grenser som konsentrasjon (mg/l) og mengder i (kg/døgn og kg/år). For konsentrasjon og mengde/døgn er det angitt midlingstid år. Dette er mest gunstig for Mills med tanke på å ha nødvendig fleksibilitet i produksjonen, som styres av etterspørsel. Utslipet fra virksomheten inneholder heller ingen akutt toksiske forbindelser, men organisk stoff som omsettes året rundt og noe næringsalter. Med tanke på maksverdier i påslippet til Solumstrand RA og belastning av rensekapasitet der, er dette hensyntatt i søknad om godkjenning av påslipp og vedtaket fra Drammen kommune (Vedlegg 1). Sammensetningen til prosessavløpsvannet fra Mills er nærmere omtalt i kapittel 3.

1.4 Beskrivelser av alternativer i søknaden

I søknaden er følgende utslippsscenario vurdert med tanke på utslippsmengder og miljøtilstand i resipienten, hvor Alternativ 1-0 er omsøkt løsning (tilsvarer grenseverdiene som angitt i Tabell 3).

- Alt. 0-0: 8 400 t/år. Dagens situasjon
- Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme, men uten tiltak
- **Alt. 1-0: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering). Omsøkt løsning.**
- Alt. 2-0: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt rensesanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

1.5 Kunnskapsgrunnlaget for søknaden

Følgende er brukt som kunnskapsgrunnlag for denne søknaden:

- Informasjon om produksjonsforhold og -mengder fra Mills
- Teknologivurdering utarbeidet av Rambøll i 2022
- Vedtak om godkjenning av påslipp fra Drammen kommune i 2024 (Vedlegg 1)
- Teknologivurdering utarbeidet av Rambøll i 2023/2024 (Vedlegg X)
- Resipientvurdering utarbeidet av Rambøll i 2023/2024 (Vedlegg X)
- Innhentet informasjon fra Solumstrand RA via Drammen kommune og årsrapporter
- Innhentet informasjon om regionalt rensesanlegg

2. Produksjonsforhold

2.1 Produksjonsmengder

Produksjonen ved Mills er fordelt over tre avdelinger, herunder produksjon av salater, emballering og produksjon av leverpostei. Årlig produksjon 2018-2024 er vist i Tabell 5. Gjennomsnittlig årlig produksjonsvolum i perioden 2020-2023 har vært 8 400 tonn, det er dette som i søknaden refereres til som dagens situasjon med tanke på produksjonsmengde.

Tabell 5. Årlig produksjon fra 2018-2024

År	Årlig produksjon (tonn)
2018	9 157
2019	9 089
2020	9 234
2021	9 218
2022	7 573
2023	7 516
2024	7 600 ¹⁾
2020-2023	8 400

¹⁾ Prognose

Det er produksjon mandag til fredag, og produksjonen er størst i starten av uken og reduseres mot helgen, og med lavest produksjon på fredag. Det vaskes hver dag etter siste skift i tillegg til en større hovedvask på fredager. Ved høysesong kan det være noe ekstra vasking på helg. Høysesong er fra påske og 8-10 uker frem mot sommer, samt ukene før jul (uke 44-50). Det er i tillegg noen enkelt-helger med produksjon gjennom året.

Produksjonen styres av etterspørsel fra marked/kunder. Mills observerer at det er en økende trend med at bestillinger skjer med kortere leveringsfrister, og at produksjonsvolumet fordeles på stadig flere produkter som er kjedespesifikke, bestemte produktserier eller kampanjer. Fordi produktene til Mills har kort holdbarhet produseres hele produktspekteret hver uke. Det er viktig for fabrikken å kunne opprettholde en slik fleksibilitet i produksjonen. Oversikt over dager med produksjon og vasking er vist i Tabell 6.

Tabell 6. Oversikt over dager med produksjon og vasking.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
Produksjon	Ja	Ja	Ja	Ja	Redusert	Nei ¹	Nei ¹
Vasking	Siste skift	Siste skift	Siste skift	Siste skift	Hovedvask og alle sluk	Ved behov ²	Ved behov ²

¹. Det kan enkelte helger være behov for produksjon (alle avdelinger)

². Det kan enkelte helger være behov for vask og vedlikehold (alle avdelinger). Alle sluk vaskes på lørdager og i perioder har tralle-vaskemaskinen blitt vasket på lørdager

2.2 Vurdering med hensyn til krav til beste tilgjengelige teknikker (BAT)

2.2.1 Regelverk

Virksomheter med aktiviteter beskrevet i forurensningsforskriften kapittel 36 Vedlegg I er omfattet av Industriutslippsdirektivet (IED). Relevant underpunkt for Mills er Vedlegg I, punkt 6.4, bokstav b)

Iii: animalske og vegetabiliske råstoffer både i sammensatte og usammensatte produkter med en kapasitet til produksjon av ferdige produkter målt i tonn per dag større enn: 75, hvis A er lik 10 eller mer, eller

[300- (22,5 × A)] i alle andre tilfeller

hvor «A» er andelen av animalsk materiale (i prosent av vekten) av ferdigproduktproduksjonskapasiteten. Emballasje inngår ikke i produktets sluttvekt. Dette underpunktet brukes ikke hvis råstoffet er kun melk.

Virksomheter som er omfattet av IED skal blant annet drive i tråd med Beste tilgjengelige teknikker (*Best Available Techniques; BAT*)-konklusjoner for sin bransje (vedtatt av Europakommisjonen), jf. § 36-10, inkludert overholde juridiske forpliktende grenseverdier (*BAT-Associated Emission Levels; BAT-AEL*). For næringsmiddelindustri ble det vedtatt BAT-konklusjoner i 2019 [2].

2.2.2 Vurdering i henhold til IED

Maksimal produksjonskapasitet ved Mills er i dag på 140 tonn/døgn, dette gjelder ved årlig produksjon på både 10 000 tonn og 14 000 tonn per år. Fabrikken har aldri produsert opp mot kapasitetsgrensa, men var oppe i 85-110 tonn/døgn i 2018 da årlig produksjon var på 9 157 tonn. I dag er de godt under 140 tonn/døgn, de tre døgnene med høyeste produksjon i 2023 var på henholdsvis 115,9, 94,7 og 88,2 tonn.

Produksjonskapasiteten i fabrikken styres hovedsakelig av følgende: Bemanning (2 eller 3 skift), råvaretilgang og etterspurte produkttyper/varespekter.

Det er gjort en vurdering av om Mills er omfattet av IED og BAT-konklusjoner for næringsmiddelindustri. Mills' andel av animalsk materiale er <10 %, og de vurderes dermed etter formelen $[300 - (22,5 \times A)]$. Basert på produksjonskapasitet per døgn på 140 tonn vil Mills være omfattet av IED ved animalsk andel >7,1 %. Mills har i dag en animalsk andel på ≤ 6 %, og er dermed ikke omfattet av IED. Det kan også vises til en økning av andel vegetabiliske produkter i forhold til produkter med animalsk innhold. Utrekning er vist i Vedlegg 2.

3. Dagens renseløsning og utslipp til vann

Dagens renseløsning for vann, hydraulisk belastning samt prosessavløpsvannet sammensetning er grundig utredet og presentert i teknologivurderingen i Vedlegg 3. Her følger hovedkonklusjonene.

3.1 Datagrunnlag

Det er benyttet innhentede data og resultater fra utslippskontrollen ved Mills i årene 2018-2023. For vurdering av samrensing i kommunens renseanlegg Solumstrand, er det hentet konsentrasjoner, mengder og rensresultater ved Solumstrand renseanlegg fra årsrapportering i perioden 2020-2023 (4 år). Konsentrasjoner og utslippsmengder av SS er estimert for år 2022 og 2023 basert på tre prøver tatt høsten 2023 og regresjonsanalyse mot andre analyseparametere, siden SS ikke inngår i utslippskontrollen til Solumstrand RA.

Tallgrunnlaget er oppdatert siden søknaden til Drammen kommune ble utarbeidet.

3.2 Beskrivelse av prosessavløpsvannet

Prosessavløpsvannet består av vann fra produksjonen og fra vasking. Fra produksjonen er det to adskilte delstrømmer med prosessavløpsvann som føres til renseanlegget, én fra salatproduksjon (inkludert laker fra råvarer) og én fra posteiproduksjon. Disse avløpsstrømmene samles i to separate samlekommer før det pumpes videre til grovsiling.

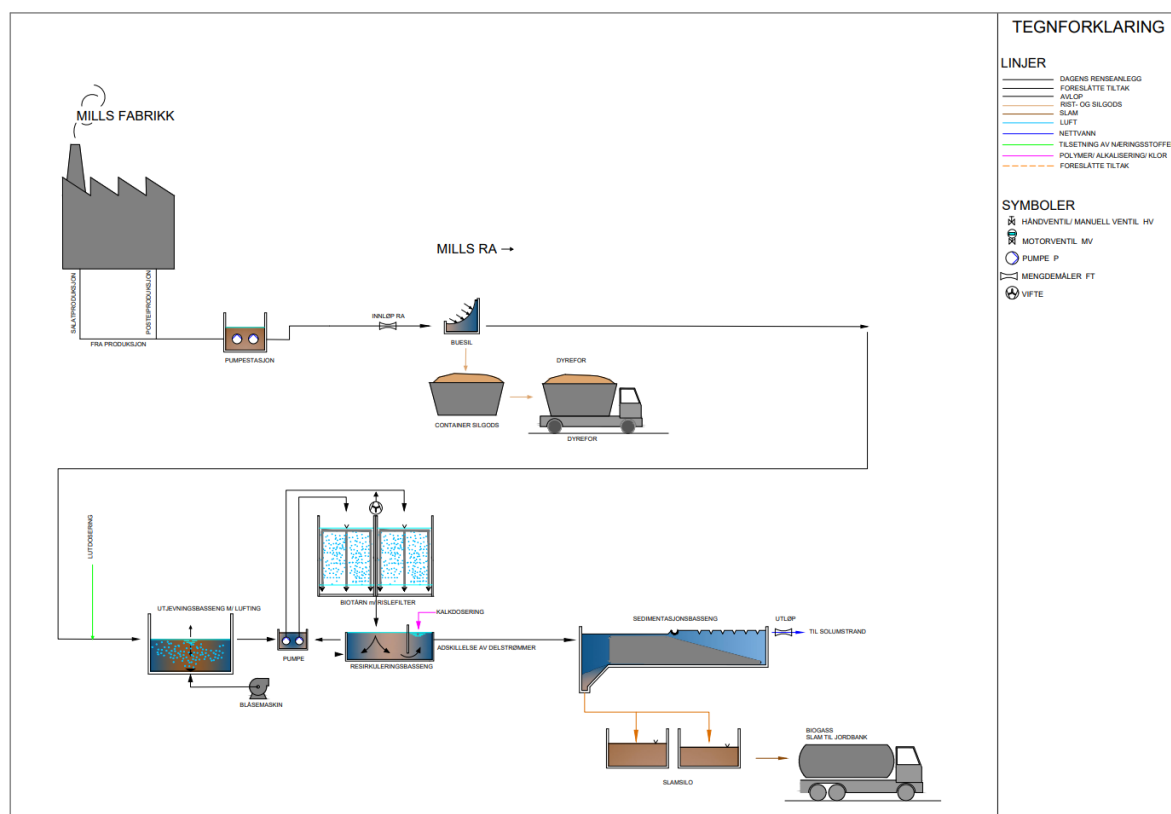
Vaskevannet kommer fra både vasking av prosessutstyr med CIP (cleaning in place) og rengjøring av gulv og andre overflater. Vaskevannet pleier å ha høyere temperaturer sammenlignet med vann fra produksjonen, og inneholder i tillegg såpe og vaskekjemikalier.

3.3 Behandling av prosessavløpsvann ved Mills

3.3.1 Om renseanlegget

Renseanlegget til Mills ble bygget i 1989. Flytskjema er vist i Figur 1. Prosessavløpet føres som nevnt over til samlekommer fra de to produksjonsavdelingene før siling i buesil og utjevningsbasseng (37,5 m³). Deretter føres avløpet via resirkuleringsbasseng til biotårn (rislefilter). Avhengig av vannføringen, vil avløpsvannet resirkulere flere ganger i biotårnet. I toppen av biotårnet spres prosessavløpsvannet ved hjelp av roterende spredere over biomediet i et rislefilter. På rislefiltrene vokser det mikroorganismer som bryter ned organisk materiale i en biofilm. Tårnet har et volum på 330 m³ og total overflate på 33 000 m². Renset vann tilsettes kalk som fellingsmiddel før det ledes til sedimenteringsbasseng (81 m³) for partikkelseparasjon, hvor de tyngste partiklene synker. Silgods og uavvannet slam fra renseanlegget leveres til godkjent mottak (Lindum).

Etter at prosessavløpsvannet er behandlet hos Mills, slippes det på det kommunale avløpsnett og føres til rensing ved Solumstrand RA, før utslipp til Drammensfjorden.



Figur 1. Flytskjema av rensenanlegget hos Mills, Drammen. Se også teknologivurdering i Vedlegg 3.

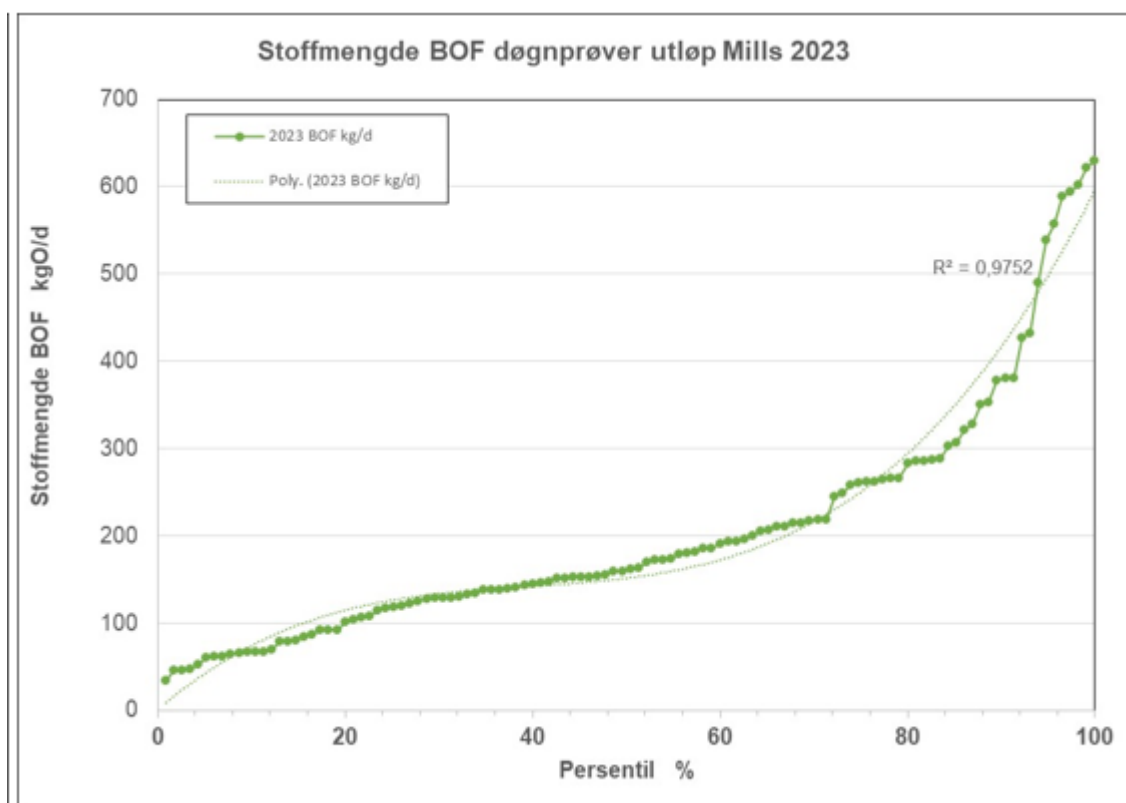
3.3.2 Sammensetning av prosessavløpsvann etter rensing

Sammensetning på prosessavløpsvannet etter rensing hos Mills er vist i Tabell 7. Tabellen viser konsentrasjon i prosessavløpsvannet basert på en årlig produksjon på 8 400 tonn/år¹ og estimerte konsentrasjoner ved et produksjonsvolum på 10 000 t/år, men *uten de planlagte tiltakene* for å redusere utslipp.

Konsentrasjonene er vist som gjennomsnitt per døgn, med midlingstid år. Det vil være sesongvariasjoner, og maksimale mengder er derfor lagt til grunn for søknad om godkjenning av påslipp til Solumstrand RA og vedtaket fra Drammen kommune (Vedlegg 1).

Fordelingskurver for vannmengder og stoffbelastning samt dimensjonerende stoffbelastning som er brukt for å vurdere effekter av utvalgte tiltak er vist i teknologivurderingen (Vedlegg 3). Fordelingskurve for BOF (kg/d) i påslippet til Solumstrand RA er vist i Figur 2 som eksempel på hvordan prosessavløpsvannet fra Mills har noen høye verdier (>422 kg/d; 90-persentil) som inntreffer i færre enn 10 % av tilfellene.

¹ Gjennomsnittlig årlig produksjonsvolum i perioden 2020-2023 har vært 8 400 tonn, det er dette som i søknaden refereres til som dagens situasjon med tanke på produksjonsmengde.



Figur 2. Fordelingskurve organisk stoff BOF₅, utløp i 2023.

Som vist i Tabell 7, overstiger konsentrasjonene grensene i lokal forskrift om påslipp for alle relevante parametere per i dag, med unntak av temperatur og Tot-N. Overskridelsen er høyest for organisk stoff (KOF/BOF₅) og fett, og i noe mindre grad for SS og Tot-P. Nitrogenet fra Mills' er i hovedsak organisk bundet, og ikke løst. Analyser av totalt og filtrert KOF og BOF viser at også >50 % av det organiske stoffet er partikkelbundet.

Tabell 7. Konsentrasjoner av relevante parametere (mg/l) i renset prosessavløpsvann ved to ulike årlige produksjonsnivå (8 400 t/år og 10 000 t/år), sammenholdt mot kravene i § 3-3 i Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Drammen kommune, Viken. Konsentrasjonene for 10 000 t/år er estimert basert på data fra 2020-2023.

Parameter	Konsentrasjon (døgn; mg/l)		§ 3-3 forskrift mg/l)
	Midlingstid: År		
	Dagens produksjon (8 400 t)	Omsøkt produksjon (10 000 t)	
Organisk stoff, KOF	3336	3507	<600
Organisk stoff, BOF ₅	1438	1524	<300
Total fosfor, Tot P	18	19,3	<10
Total Nitrogen, Tot N	46	59	<60
Suspendert stoff, SS	470	582	<400
Fett	69	-	<50
pH	6,9-9,9	6,9-9,9	5,5 -8,5
Temperatur (°C)	27	27	<45

3.3.3 Vannmengder og hydraulisk belastning på Solumstrand RA

Mills har i dag et årlig påslipp på ca. 40 000 m³ prosessavløpsvann. Vannmengdene varierer imidlertid vesentlig mellom de ulike produksjonsdøgnene. Tabell 8 viser beregnet gjennomsnitt m³/døgn for midlere og maks vannmengder.

Det er flere utfordringer knyttet til variasjonene i vannmengder. Ved en høy hydraulisk belastning vil ikke vannet gå like mange ganger gjennom biotårnet, og rensegraden blir lavere. Høye temperaturer kan i tillegg forstyrre bakteriekulturen i det biologiske rensetrinnet. Solumstrand RA får også ujevn tilførsel av prosessavløpsvann fra Mills (støtvis påslipp). Mills er derfor i gang med å etablere utjevningssjø, som også er et vilkår i det nye vedtaket fra Drammen kommune [4]. Dette er videre beskrevet i kapittel 4.

Tabell 8. Vannmengder ut fra Mills som beregnet gjennomsnitt m³/døgn for midlere og maks vannmengder basert på datagrunnlag fra 2018-2020.

	Vannmengder ut fra Mills (2020-2023)	Vannmengde ut fra Mills ved omsøkt situasjon (Alt. 1-0)
Midlere vannmengde (m ³ /døgn)	142	189
90-persentil (m ³ /døgn)	261	-
Maks vannmengde (m ³ /døgn)	567	240

3.4 Solumstrand RA

3.4.1 Om renseanlegget

Drammen avløpsanlegg Solumstrand (Solumstrand RA) er lokalisert i Svelvikveien ved Solumbukta, med utslippspunkt i Drammensfjorden innenfor Svelvik. Statsforvalteren i Oslo og Viken er forurensningsmyndighet for renseanlegget som er omfattet av kravene i kapittel 14 i forurensningsforskriften.

Renseprosessen ved Solumstrand renseanlegg består i dag av et partikkelseparasjonstrinn med rister etterfulgt av sand- og fettfang, deretter et biologisk trinn med MBBR, hvor hovedsakelig organisk materiale fjernes. Siste renseprosess er det kjemiske trinnet med Actiflo for fjerning av fosfor. Flytskjema over prosessen er vist i Figur 3.

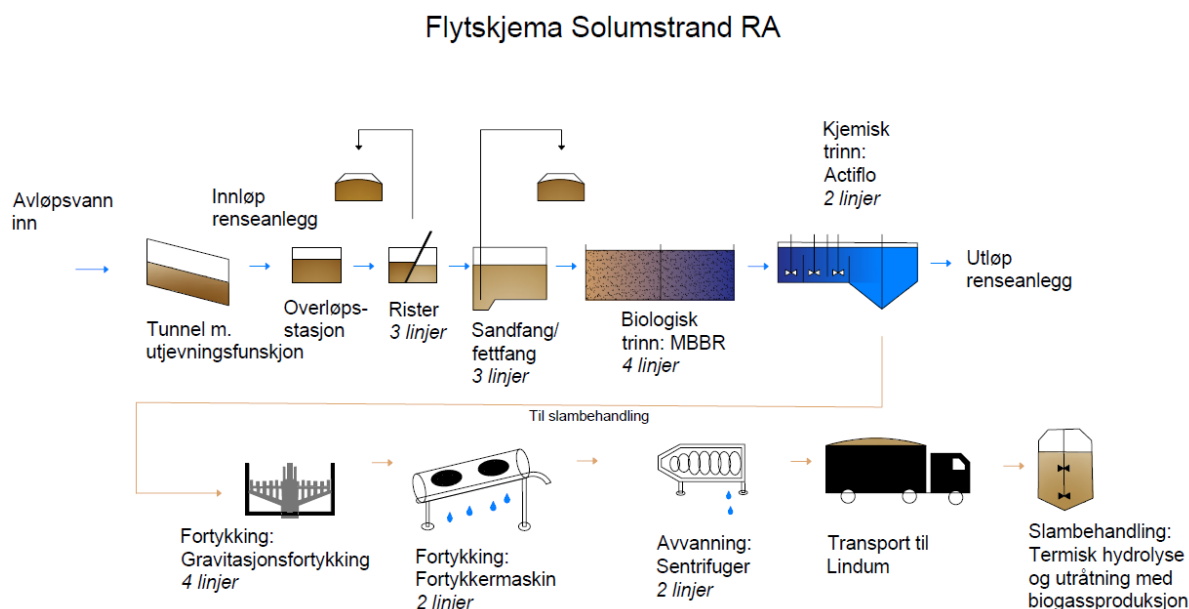
3.4.2 Overholdelse av rensekrav og rensegrader

Solumstrand RA har krav fastsatt i tillatelsen fra Statsforvalteren i Oslo og Viken om rensing av fosfor og organisk stoff (KOF og BOF₅) samt krav til maksimalt tap fra ledningsnett som er, som vist i Tabell 9. Renseanlegget oppnår svært gode rensegrader for fosfor (97,2 %), KOF (87,9 %) og BOF (90,8 %) og en lavere rensegrad på 16 % på nitrogen (totalt) grunnet mye løste nitrogenforbindelser i avløpsvann og ikke egnet rensetrinn for dette.

Tabell 9. Rensekrav for avløpsvann ved Solumstrand RA.

Parameter	Krav	
Fosfor	Renseeffekt (%)	90
	Totalt utslipp (tonn/år)	2,91
Utslipp fra nett	Tap fra ledningsnett	5 %
Sekundærrensing	KOF – 75 % eller 125 mg/l	
	BOF ₅ – 70 % eller 25 mg/l	

Mills er kjent med at Solumstrand RA i utgangspunktet har tilstrekkelig kapasitet, men kan møte på utfordringer ved eksempelvis kraftig regnvær og mye overvann. Det betyr at tiltak slik som fordrøyning og noe redusert belastning vil hindre støtbelastning fra Mills og redusere risikoen for at påslippet fra Mills bidrar til avvik ved maksdøgn.



Figur 3. Flytskjema Solumstrand renseanlegg (RA).

3.4.3 Andel belastning fra Mills

I perioden 2020-2022 var midlere hydraulisk belastning ved Solumstrand RA 856-1120 m³/time. Påslippet fra Mills (midlere 163 m³/døgn; maksimal 567 m³/døgn,) utgjør derfor ca. 0,7-2,8 % av totalbelastning på døgnbasis. Den hydrauliske belastningen alene utgjør dermed ingen utfordring for Solumstrand RA.

Anlegget er dimensjonert for 130 000 pe. Tilknytning og belastning i perioden 2020-2022 er vist i Tabell 10. Når det gjelder forurensningsbelastning, så utgjør påslippet fra Mills en pe på 15 792 (maksuke). Det betyr at påslippet fra Mills i dag kan utgjøre mellom 13 %-25 % av pe-belastningen ved Solumstrand RA. Gjennomsnittlig PE fra Mills utgjør derimot 3 939 pe.

Tabell 10. Tilknytning og maks belastning BOF₅ ved Solumstrand RA i 2020-2022 [6, 7, 8].

År	Tilknytning BOF ₅ inkl. industri (pe)	maks belastning BOF ₅ ¹ (pe)
2020	61 885	133 770 ²
2021	62 677	120 602
2023	60 798	121 596

¹Største ukentlige belastning beregnet ut fra midlere døgn tilførsel av BOF₅ over året (NS9426:2006). fmaks = 2,0.

² Høyeste målte.

3.5 Utslipp til resipient etter samrensing

Det er gjort vurderinger av utslippskonstrerasjoner og -mengder til Drammensfjorden etter rensing hos Mills og påfølgende rensing hos Solumstrand RA (samrensing) som vist i Tabell 11. Det er vist utslipp både for dagens situasjon (Alt. 0-0) og omsøkt ramme på 10 000 t/år uten tiltak (Alt. 0-1)

Samrensing er vanlig og akseptert for å vurdere utslipp fra næringsmiddelbedrifter som har påslipp til kommunale renseanlegg, blant annet for å vurdere om de innfrir BAT-AEL eller ikke. Ved å legge samrensing til grunn så har Mills i dag et utslipp på 405 mg/L KOF og 133 mg/L BOF, med rensegrader på henholdsvis 96 % og 97 %. For SS er det en rensegrad på 98 % medregnet samrensing, mens for Tot-P og Tot-N øker rensegraden etter samrensing til 98 % (Tot-P) og 53 % (Tot-N).

Når det gjelder konsentrasjonene av Tot-P (0,5 mg/L) og SS (27 mg/l), både i dag og ved omsøkt ramme, bemerkes det at utslippskonsentrasjonene ved samrensing er innenfor BAT-AEL for næringsmiddel, på henholdsvis 0,2-2 mg/l og 2-50 mg/l.

Tabell 11. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som påslipp (renset) fra Mills, teoretisk utslipp til resipient etter samrensing med Solumstrand RA og totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS
	mg/l					Tonn/år					% rensegrad				
Krav i tillatelse fra 2021 [1]	600	300	10	60	200	29,7	14,9	0,50	3,0	9,9	95	94	61	83	93
Påslipp fra Mills (renset) til Solumstrand RA															
Alt. 0-0	3336	1438	18	46	470	136	58,5	0,71	1,9	19,1	69	69	30	43	73
Alt. 0-1	3507	1524	19,3	59	582	166	72,1	0,91	2,8	27,5	69	69	30	43	73
Samrensing - teoretisk til resipient fra kun Mills															
Alt. 0-0	405	133	0,5	38,0	27	16,5	5,4	0,02	1,6	1,1	96	97	98	53	98
Alt. 0-1	426	141	0,5	49,4	33,7	20,1	6,6	0,03	2,3	1,6	96	97	98	53	98
Utslipp til resipienten fra Solumstrand RA (totalt)															
Alt. 0-0	44,5	12,4	0,088	32,8	9,9	434	121	0,86	320	96,6	88	91	97	16	94
Alt. 0-1	45,0	12,6	0,089	32,9	10,0	440	123	0,87	321	97,3	88	91	97	16	94

Alternativer
Alt. 0: 8 400 t/år: Dagens situasjon
Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak: Omsøkt produksjonsramme uten tiltak

4. Planlagte tiltak for økt rensing og reduserte utslipp

4.1 Vurderte tiltak

Det er utredet ulike tiltak som kan iverksettes ved det *eksisterende renseanlegget* ved Mills for å redusere belastning i påslipp til Solumstrand RA og de totale utslippene til resipient. For de mer kostbare tiltakene (utjevningstank, filtreringstrinn) er det lagt vekt på at disse også skal være fordelaktige både ved en eventuell fremtidig produksjonsøkning ved Mills og når det regionale renseanlegget settes i drift.

Effekten av tiltakene er modellert med prosess-simulatoren SUMO (The Sumo© full featured Wastewater Process Simulator) utgitt av Dynamita. Modellering gjør det mulig å forstå renseprosessene, foreslå passende forbedringer og supplerende rensetrinn.

Tiltakene som er vurdert med beregnet effekt på rensing, utslippskonsentrasjoner og mengder er:

- Optimalisering av dagens renseanlegg/-prosess
- Utjevningstank
- Filterløsning (her: Salsnes-filter)

Basert på disse tiltakene, hvor hovedformålet er å redusere utslipp av organisk stoff målt som KOF og BOF, er det satt opp følgende alternativ som er vurdert mot hverandre med tanke på effekt på utslippskonsentrasjoner og rensing:

- **Alt. 0-0: 8 400 t/år.** Dagens situasjon
- **Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak.** Omsøkt produksjonsramme uten tiltak
- **Alt. 1-0: 10 000 t/år med tiltak.** Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering). Omsøkt løsning.
- **Alt. 2-0: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå.** Omsøkt produksjonsramme og nytt renseanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

I tillegg til tiltak for å få bedre rensing av prosessavløpsvannet er det sett på **interne tiltak** i fabrikkens oppstrøms renseanlegget som kan redusere belastningen på renseanlegget til Mills.

Disse er:

- Tiltak for å hindre råvarer til gulv/sluk
- Grovsiling av vann fra sluk før pumpekum
- Oppsamling av lake
- Tiltak for unngå at råvarer/produktrester spyles ned i sluk under vask
- Tiltak for å redusere stivelse fra potetkoking
- Gjennomgang av vaskerutiner for å redusere vannforbruk.

De ulike tiltakene er nøye utredet i teknologivurderingen i Vedlegg 3. Her følger kun hovedkonklusjonene.

4.2 Alternativ 1: Tiltak for økt rensing av prosessavløpsvann hos Mills

4.2.1 Vurdering av renseanleggets kapasitet og funksjon i dag

Det kan se ut til at utjevningbassenget ikke bidrar til utjevning lenger, og er i ettertid bygd om til et luftebasseng for biologi. I forhold til oppgitte dimensjonerende kapasiteter (se også Vedlegg 3) er ikke renseanlegget overbelastet. Målinger av oksygen og nitrogenforbindelser i renseanlegget antyder likevel at nivåene av både oksygen og nitrogen periodevis er for lave for best mulige

leveforhold for mikroorganismer i biotrinnet. For oksygen sees det særlig store svingninger når belastningen øker, fordi prosessavløpsvannet ikke utjevnes før biotrinnet. Lave oksygenmålinger tyder på stor omsetning frem til mikroorganismene går tom for oksygen. Biotrinnet er også utsatt for tidvise høye temperaturer på grunn av for eksempel vann fra potetkoking eller vaskevann, som heller ikke er gunstig for funksjonen. Høye temperaturer kan forstyrre bakteriekulturen i det biologiske rensetrinnet.

4.2.2 Optimalisering av dagens renseanlegg

For å optimalisere eksisterende biologisk rensetrinnet anbefales det derfor å øke oksygen-nivå ved hjelp av en blåsemaskin plassert i luftebassenget (plassert før biotårn) og dosere inn ammonium, også i luftebassenget. Det er anbefalt å installere blåsemaskin som gjør at oksygenmengden øker til 2 mg DO/L i luftebasseng, biofilter og resirkuleringsbasseng, og å dosere inn 2,5 kgN/dag. Effekten av optimalisering av oksygen og nitrogenforhold er modellert og beregnet til å utgjøre ca. 6 % bedre rensing av organisk stoff.

4.2.3 Utjevningstank

Med riktig dimensjonert utjevningstank vil belastningen, temperatur og rensingen bli jevnere og bedre. I tillegg tilfredsstilles kravet om å unngå støtvis påslipp til Solumstrand RA, som er stilt som betingelse fra Drammen kommune [4].

Det er gjort en beregning av nødvendig utjevningstankvolum for å tilfredsstille kravet om påslipp av maks 180 m³/døgn til Solumstrand RA i tillatelsen fra Statsforvalteren Oslo og Viken [1] samt maksimumsmengder i vedtaket fra Drammen kommune. Gitt dagens vannmengder vil det være behov for en utjevningstank på 500 m³ for å utjevne prosessvannløpet fra Mills over 24 timer ved påslipp til Solumstrand RA. Dette vil også være tilstrekkelig hvis det i framtiden skulle bli aktuelt å søke om å øke produksjon (til 14 000 t/år).

Utjevningstank vil plasseres før biotrinnet og sedimenteringstank. Foreslått fysisk plassering er på nordsiden av dagens renseanlegg, hvor det er tilgjengelig areal. Det forventes at utjevningstanken vil gi bedre utnyttelse av kapasiteten i biotrinnet til Mills og være fordelaktig mtp. å redusere innhold av organisk stoff i påslippet. Effekten er modellert og beregnet til å utgjøre ca. 4-5 % bedre rensing av organisk stoff i kombinasjon med optimalisering.

Utjevningstanken vil også sørge for at påslipp vil gå kontinuerlig over 24 timer til Solumstrand RA. Det betyr at belastningen av organisk stoff kan reduseres med *opptil* 32 %, samt at Solumstrand RA vil motta organisk stoff også helger (lørdager og søndager), hvor de i dag normalt sett ikke mottar påslipp fra Mills.

4.2.4 Ekstra filtrering med Salsnes-filter

For å fjerne partikler og partikulært bundet organisk stoff og nitrogen foreslås det å sette inn et filtreringstrinn etter utjevningstank og før luftebasseng og biotårn (Figur 4). Det er undersøkt med leverandører av Salsnes-filter, en mye brukt filterløsning for avløpsvann og næringsmiddelvirksomheter. Disse er frittstående og enkle å integrere i eksisterende renseløsning.

Salsnes-filteret vil effektivt fjerne en andel av partikulært materiale. Det vil derfor være gunstig å ha filterløsningen tidlig i rensesprosessen.

Det er beregnet at renseseffekten av et slikt filter vil øke renseseffekten av organisk stoff med ca. 2,0 %. Det er også beregnet økt renseseffekt på fosfor med ca. 12 %, nitrogen ca. 34 % og SS ca. 6 %.

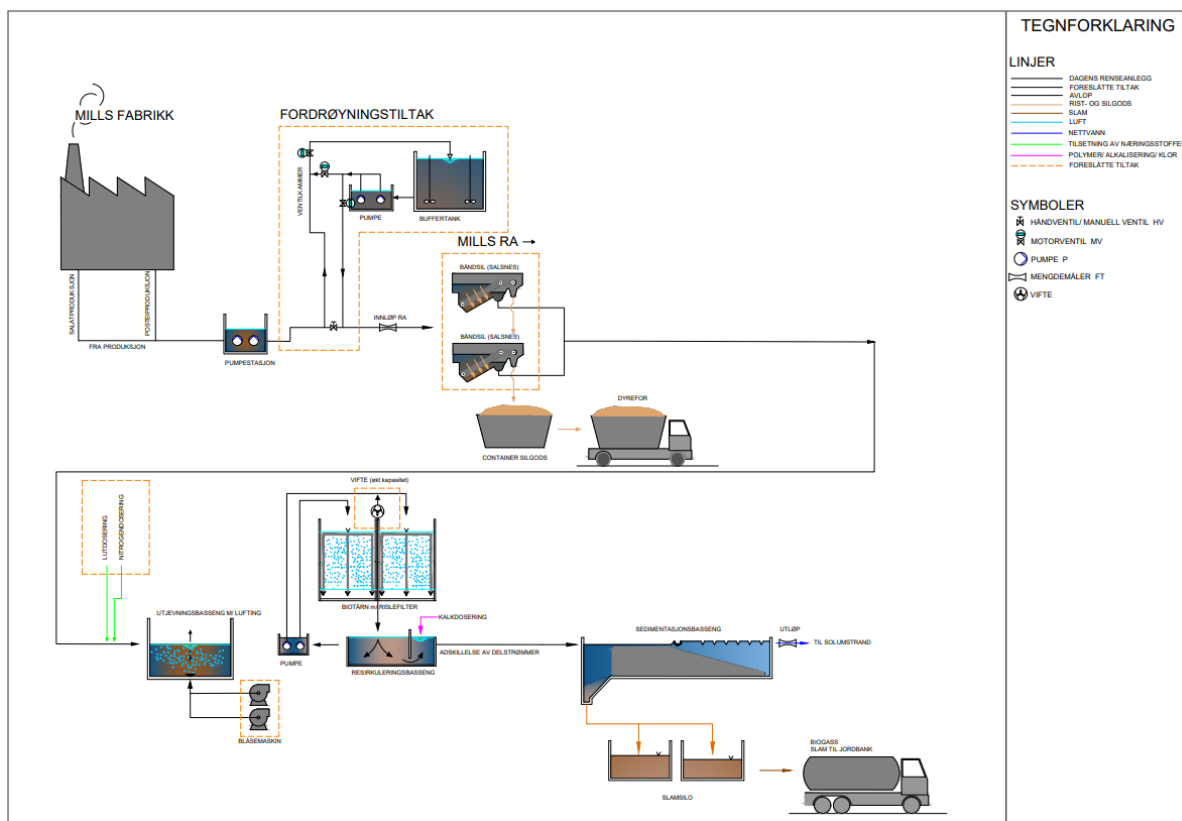
4.2.5 Andre tiltak i renseanlegget

Det er også mulig å forbedre rensegraden for SS og Tot-P ved å gjøre optimalisering av kjemisk felling, dvs. pH-styringen av kalkdoseringen. Rensegradene for SS er noe lave sammenlignet med hva som er mulig å oppnå med kjemisk felling, og det anslås at det er potensial for forbedring. Effekt av dette er ikke vurdert i denne omgang.

Det er også mulig å dosere inn bakteriekultur for å ytterligere øke renseeffekten på organisk stoff. Effekt av dette er heller ikke vurdert i denne omgang.

4.2.6 Oppsummering: Effekter av tiltak ved dagens renseanlegg for påslipp og totale utslipp til resipient

Flytskjema over renseanlegget til Mills med foreslåtte tiltak for å bedre renseprosessen er vist i Figur 4. En oppsummering av beregnet konsentrasjon, totale mengder og rensegrader for de ulike alternativene er vist Tabell 12. De foreslåtte tiltakene for Alternativ 1-0 (omsøkt løsning), vil medføre økt rensegrad og reduserte konsentrasjoner i påslippet fra Mills av alle undersøkte parametere. Dette vil særlig gi effekt på konsentrasjoner av organisk stoff (KOF og BOF) siden mye av det organiske stoffet er partikulært bundet.



Figur 4. Renseanlegget til Mills, Drammen med utjevningstank, Salsnes-filter og tilsetning av NH4-N og oksygen.

Når det gjelder utslipp av totale mengder, så reduseres mengdene av KOF og BOF i påslippet (inkludert produksjonsøkning). Selv om konsentrasjonene av Tot-P, Tot-N og SS går ned med de beskrevne tiltakene, går de totale mengdene opp av disse parameterne noe opp sammenlignet med dagens mengder i påslippet, når produksjonsøkning til 10 000 tonn/år er medregnet. Økningen anses som neglisjerbar, og utslipp Tot-P og Tot-N utgjør en liten andel av det totale utslippet sammenlignet med utslippsmengdene av organisk stoff.

Ved å se på effekten av samrensing ved Alternativ 1-0 (omsøkt løsning) sammenlignet med dagens situasjon, så er det samme effekt på konsentrasjoner (alle konsentrasjoner reduseres; størst reduksjon for KOF og BOF) og totale mengder (nedgang for KOF og BOF; en liten økning av Tot-P, Tot-N og SS). Rensegradene ved samrensing er svært høye (98-99 % for KOF, BOF, Tot-P og SS) og 64 % for Tot-N. Selv om Mills ikke er omfattet av IED og BAT-konklusjoner for næringsmiddelindustri, bemerkes det at konsentrasjonen av Tot-P og SS innfrir BAT-AEL ved å legge samrensing til grunn.

Med tanke på resipienten, er det de totale utslippsmengdene til resipient som er avgjørende. Ved å sammenligne effekt ved Alternativ 1-0 (omsøkt løsning) med dagens situasjon er det en reduksjon på ca. 12 tonn KOF per år og 4 tonn BOF/år. Ved å redusere utslippet ned til konsentrasjonskravene i tillatelsen fra 2021 [1] oppnå en ytterligere reduksjon på 7 tonn KOF og 2 tonn BOF per år. Det vil si at >66 % av effekten med tanke på KOF og BOF kan oppnås med Alternativ 1-0 (omsøkt løsning) sammenlignet med Alternativ 2-0 (krav i tillatelsen fra 2021).

Tabell 12. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som påslipp (renset) fra Mills, teoretisk utslipp til resipient etter samrensing med Solumstrand RA og totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS
	mg/l					Tonn/år					% rensegrad				
Krav i tillatelse fra 2021 [1]	600	300	10	60	200	29,7	14,85	0,495	2,97	9,9	95	94	61	83	93
Påslipp fra Mills (renset) til Solumstrand RA															
Alt. 0-0	3336	1438	18	46	470	136	58,5	0,71	1,9	19,1	69	69	30	43	73
Alt. 0-1	3507	1524	19,3	59	582	166	72,1	0,91	2,8	27,5	69	69	30	43	73
Alt. 1	2019	793	16	45	451	95	37,5	0,76	2,1	21,3	82	84	42	57	79
Alt. 2	600	300	10	60	163	28,4	14,6	0,51	0,86	7,7	98	99	98	64	99
Samrensing - teoretisk til resipient fra kun Mills															
Alt. 0-0	405	133	0,5	38,0	27	16,5	5,4	0,02	1,6	1,1	96	97	98	53	98
Alt. 0-1	426	141	0,5	49,4	33,7	20,1	6,6	0,03	2,3	1,6	96	97	98	53	98
Alt. 1	245	73,2	0,45	37,5	26,2	11,6	3,5	0,02	1,8	1,2	98	99	98	64	99
Alt. 2	73	28	0,30	15	9	3,45	1,3	0,01	0,72	0,45	99	99	99	85	100
Utslipp til resipienten fra Solumstrand RA (totalt)															
Alt. 0-0	44,5	12,4	0,088	32,8	9,9	434	121	0,86	320	96,6	88	91	97	16	94
Alt. 0-1	45,0	12,6	0,089	32,9	10,0	440	123	0,87	321	97,3	88	91	97	16	94
Alt. 1	43,3	12,0	0,088	32,8	9,9	422	117	0,85	319	96,2	88	91	97	16	94
Alt. 2	42,5	11,8	0,087	32,6	9,8	415	115	0,85	319	95,6	88	91	97	16	94

Alternativer	
Alt. 0-0: 8 400 t/år: Dagens situasjon	Alt. 1-0: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak	Alt. 2-0: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt rensaneanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

4.2.7 Kostnadsvurdering

En vurdering av kostnader for foreslåtte tiltak i Alternativ 1-0 (omsøkt løsning) er vist i teknologivurderingen i Vedlegg 3. En oppsummering er vist i Tabell 13. Til sammenligning ble beregnede investeringskostnader for Alternativ 2-0 vurdert til 39–47 MNOK avhengig av produksjonsvolum ved fabrikken (2022-prisnivå) [3]. Forslåtte tiltak i omsøkt løsning (Alternativ 1) vil altså medføre ca. 32-38 % av investeringen i forhold til nytt renseanlegg for rensing ned til kravene i tillatelsen fra 2021 [1]. I tillegg til begge kostnadsvurderingene kommer utgifter for klargjøring av tomte, slik som riving av eksisterende bygninger/utstyr og eventuelle nødvendige oppgraderinger av bygg samt driftskostnader. Det antas at dette vil være lavere for omsøkt løsning, fordi løsningen krever mindre areal og ombygging.

Tabell 13. Oppsummering av kostnadsvurdering for omsøkte løsning.

Tiltak	Sum (mNOK)
Tiltak og optimalisering av eksisterende renseanlegg	690 368
Utjevningstank	6 220 496
Filter	3 783 636
Reserve (12 %)	1 283 340
Delsum entreprisekostnader	11 977 840
Byggeherrekostnader	2 036 233
Usikkerhet (6%)	840 844
Totalsum	14 854 91

4.3 Interne tiltak i produksjonen for å redusere tilførsler til renseanlegget hos Mills

4.3.1 Bedriftsinterne tiltak i produksjonen

Bedriftsinterne tiltak i produksjonen kan være gunstig for å redusere utslippene. Investering og drift i renseanlegg kan være en stor utgiftspost, og bedriftsinterne tiltak oppstrøms renseanlegget kan være en mulig måte å redusere disse kostnadene. Tiltakene kan gi en økonomisk gevinst i form av mindre bruk av råvarer, mindre avfall, vannforbruk, transport osv. Tiltakene kan også ha positive effekter på renseanlegget ved f.eks. lavere belastninger, bedre rensing, mindre lukt og besparelser i kjemikalier, blåsemaskiner, transport av slam og ristgods mm. Mills har en egen prosjektgruppe som jobber med flere interne tiltak for å redusere belastning på eget renseanlegg og dermed Solumstrand RA. Tiltakene med fremdriftsplan og et kostnadsoverslag er vist i Tabell 14.

Tabell 14. Tiltak for å redusere belastning på eget renseanlegg ved Mills, Drammen.

Tiltak	Beskrivelse	Fremdriftsplan	Kostnadsoverslag
1	Ta ut mer stivelse i kokevannet (suspendert og løst) fra potetkokeriet. Tanken er å utrede en løsning for varmeveksling, filtrering og vannsirkulering. Teknisk krevende, ikke hyllevareløsning. Det er også dialog med Lindum vedrørende mulig bruk av stivelse i et jordforbedringsprodukt.	Utredning startet i 2023. Implementering så snart riktig prosessløsning er funnet. Forventet ila. 2024-2025.	2-3 MNOK
2	Finne løsninger for å redusere mengden råvarer som havner på gulv i de forskjellige enhetsprosessene i fabrikken (kutting, lakelegging, fylling, vasking, etc.)	Forbedringsprosjekt startet 2023 i fabrikken drevet av både matsvinnambisjoner og for å redusere belastning på renseanlegget.	1-3 MNOK

Tiltak	Beskrivelse	Fremdriftsplan	Kostnadsoverslag
3	Vurdere grovsiling av vann fra sluk før pumpekum til renseanlegget	Dette tiltaket erstattes av Salsnesfilter i renseanlegget.	
4	Mulighet for oppsamling av laker fra råvarer fra hermetikk	Vurdere effekt på renseprosessen og eventuelt utrede tekniske løsninger. Ferdigstilt i 2023. Tekniske løsninger for å samle opp laker er på plass.	0,2-0,5 MNOK
5	Forbedre rister og operatørrutiner for å unngå at råvarer/ produktrester spyles i sluk under vask (fjerner rister for å unngå lokale oversvømmelser)	Forbedringsprosjekt i produksjonen med mål om forbedrede løsninger/ rutiner. Følges opp kontinuerlig gjennom jevnlig forbedringsmøter i produksjonen.	0,2-0,5 MNOK
6	Reduksjon av vannforbruk generelt gjennom å vurdere vaskerutiner mht. vannforbruk og ikke kun effektivitet og mattrygghet. Vurdere spyledyser, lengde på vask, etc.	Sammenheng med tiltak 5. Forbedringsprosjekt i produksjonen. Følges opp kontinuerlig med nye mål. Neste prosjekt: Majonesanlegg med CIP – optimalisering.	0,2-0,5 MNOK
SUM			5,6-10,5 MNOK

4.3.2 Fokusuke

I uke 48 2023 gjennomførte Mills en «fokusuke», hvor de satte inn ekstra personell med spesielt stort fokus på rengjøring for å hindre at

- matavfall og råvarer falt på gulv
- at eventuelt nedfall på gulv ikke gikk til sluk og ble ført til renseanlegget

Lake fra hermetikk ble også samlet opp og kjørt bort i egne tanker, i stedet for å bli ført til renseanlegget.

Fokusuken ble gjennomført for å se om det kunne gi lavere belastning på renseanlegget, bedre rensing og lavere utslipp, mindre driftsutfordringer i renseanlegget og eventuell økonomisk konsekvens (reduerte kostnader i renseanlegget sammenlignet med kostnad for bortkjøring av avfall og ekstra personell).

Resultatene fra fokusuka viste at renseanlegget har fungert bedre i fokusuken, med bedre rensegrader. Analyser av lake viste at organisk stoff i laker fra hermetikk kan utgjøre opp til 8-20 % av belastning på KOF, avhengig av type lake. Det er mulig at støtvis belastning av renseanlegget med lake har hatt en negativ effekt på renseanlegget. Dette bør derfor undersøkes videre sammen med aktuelle tiltak for å håndtere laker fra hermetikk på en best mulig måte for renseanleggets funksjon.

Resultatene fra fokusuka tyder på at Mills kan få redusert belastning og bedre funksjon av renseanlegget ved å innføre tiltak som reduserer og fordeler mengde produksjonsavfall og lake til renseanlegget.

4.4 Fremdriftsplan

En foreløpig fremdriftsplan er vist i Tabell 15. Denne viser at utjevningstanken er forventet i drift i slutten av 2024/starten av 2025, mens Salsnes-filter forventes i drift i løpet av 2025. Fremdriften er påvirket både av intern ressursbruk, avhengigheter og rekkefølgekrav samt behov for ekstern bistand til prosjektering og leveringstider på utstyr. Det bemerkes at fremdriftsplanen er realistisk, men ambisiøs.

Tabell 15. Foreløpig fremdriftsplan for utjevningstank og andre tiltak.

	2024				2025			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
Optimalisering renseanlegg								
Blåsemaskin								
N-dosering								
Utjevningstank								
Detaljprosjektering								
Avtale								
Grunnarbeid								
Rørleggerarbeid								
Installering av tank								
I drift ¹⁾								
Salsnes-filter								
Pilottest								
Prosjektering								
Installering og testing								
I drift								

¹⁾ Frist for utjevningstank i vedtak fra kommunen er 31.12.2024.

4.5 Sammenheng med nytt regionalt renseanlegg

Mills ønsker at iverksetting av tiltak for forbedret rensing ved Mills koordineres med planlagt nytt regionalt renseanlegg med nitrogenfjerning. Drammen kommune har i vedtaket om godkjenning av påslipp fra Mills lagt vekt på at det planlegges et nytt regionalt renseanlegg for å ivareta nye krav til utslipp.

Det regionale anlegget forventes å være i drift i år 2030, og skal bygges i kort avstand fra fabrikk til Mills. Både Mills, kommunene og Drammensfjorden kan oppnå økonomiske og miljømessige gevinster ved koordinering og samspill for å oppnå gode og bærekraftige renseløsninger. Det bør gjøres kost-/nyttevurderinger med tanke på hvor det er mest kostnadseffektivt å rense de forskjellige forurensingsparameterne, og effektiv bruk av ressurser

som benyttes i renseanlegg (kjemikalier, energi, transport osv.). Dette regionale anlegget vil bli blant de største renseanleggene i Norge. Flere av de store renseanleggene omtales som miljøsentere, ressursanlegg ol. da det leveres mye mer enn bare rensing av avløpsvannet. Det kan være slam som er videreutviklet til jordprodukter i henhold til strenge regelverk, eller energi i forskjellige former (varme og strøm). Energien kan hentes ut fra biogass og varme i avløpsvannet.

Det mest nærliggende med tanke på koordinering, er at Mills kan bidra med prosessvannet som karbonkilde til denitrifikasjonsprosessen ved nitrogenfjerning. Et annet forhold er produksjon av biogass, som vurderes på det nye renseanlegget, og hvor avløpsvannet fra Mills benyttes. Dette er sannsynligvis en bedre ressursutnyttelse, og mer bærekraftig bruk av prosessavløpet fra Mills enn kun å rense vannet.

Samrensing bør derfor inngå som en del av vurderingen og valg av renseteknologi og fastsettelse av utslippskrav for prosessavløpet fra Mills i fremtiden. I teknologivurderingen (Vedlegg 3) er det beskrevet tre relativt forskjellige teknologier for å behandle avløpsvannet ved Mills før påslipp til nytt regionalt renseanlegg. Det anbefales at disse alternativene sees nærmere på i dialog med det regionale renseanlegget. Investeringer i fase 1 (utjevningstank og Salsnes-filter) planlegges dimensjonert for eventuelt økt fremtidig produksjon på 14 000 tonn pr. år, og utstyret kan benyttes i fremtidig rensing med påslipp til nytt regionalt renseanlegg.

Prosjektorganisasjonen for det nye regionale renseanlegget opplyser om at belastning fra all eksisterende industri samt en buffer på 5 % blir inkludert i dimensjoneringsgrunnlaget, og at de sånn sett tar hensyn til og planlegger for industripåslipp. De opplyser videre om at de ikke ennå har begynt å ta kontakt med abonnenter, men er positive til at Mills ønsker dialog med prosjektorganisasjonen og deretter det fremtidige interkommunale selskapet (IKS) som skal drifte renseanlegget. Dette forventes å bli opprettet medio 2025.

5. Resipientvurdering

Det er utarbeidet en resipientvurdering for å vurdere effekten på miljøtilstanden i fjorden ved omsøkt løsning, sammenlignet med dagens situasjon og rensing ned til skjerpede krav i tillatelsen fra 2021 [1] (Vedlegg 4). Her gjengis kun hovedinnholdet og -konklusjonene.

5.1 Kunnskapsgrunlaget

For å beskrive resipienten er det hentet informasjon fra relevante rapporter og offentlige databaser:

- Vann-nett Portal
- Vannmiljø
- Miljøstatus
- Naturbase
- Fiskeridirektoratet

Drammensfjorden har vært overvåket i lang tid i for vurdering av eutrofipåvirkning. Programmet er koordinert av Fagråd for Ytre Oslofjord. I tillegg pågår det flere parallelle undersøkelser relatert til ulike overvåkings- og undersøkelsesprogrammer, slik som Ren Drammensfjord, Godt vann Drammensregionen og resipientundersøkelser for renseanleggene.

Vurdering av resipientens tilstand i denne rapporten bygger på en rekke tidligere undersøkelser i resipienten, de viktigste kilder er:

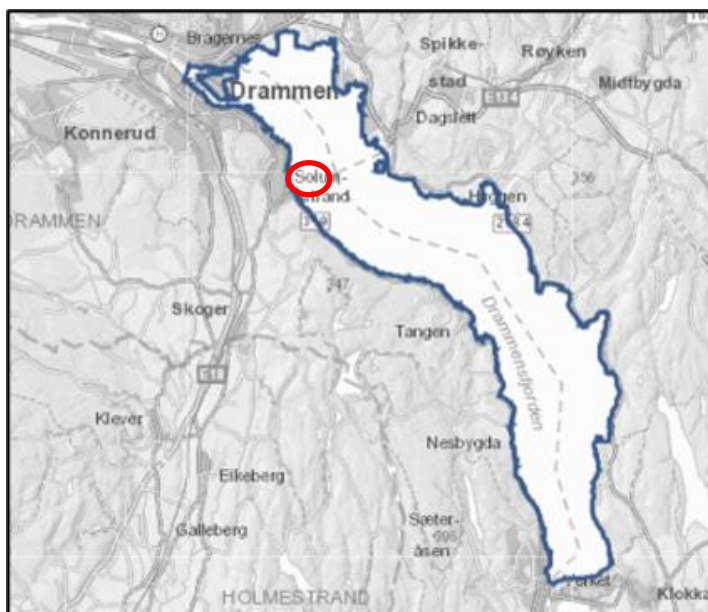
- NIRAS (2022): Resipientovervåking i Drammensfjorden 2021 (samt tidligere rapporter)
- NIVA (2023a): Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023 - undersøkelser i de frie vannmassene i 2022 (samt tidligere rapporter)

5.2 Informasjon om vannforekomsten

Solumstrand RA har utslippsledning til vannforekomst Drammensfjorden – Indre (0101020801-C). Utslippsledningen er plassert til 23 m vanddyb (Figur 1). Drammensfjorden er Oslofjordens sidefjord og strekker seg omtrent 30 km fra Rødtangen i sør til Holmen i Drammen by i nord. Omtrent 20 km sør for Holmen deles fjorden av Svelviksterskelen i Indre Drammensfjorden og Ytre Drammensfjorden. Utslipp fra renseanlegg vil først og fremst kunne påvirke den økologiske og kjemiske tilstanden i vannforekomsten Drammensfjorden–Indre. Drammensfjorden tilhører vannregion Viken Vest.

Tabell 16. Informasjon om vannforekomsten Drammensfjorden – Indre. Hentet fra Vann-nett.no (hentet desember 2023).

Navn	Drammensfjorden – Indre
VannforekomstID	0101020801-C
Vannkategori	Kystvann
Areal	46 km ²
Vanntypenavn	Sterkt ferskvannspåvirket fjord
Nasjonal vanntype	S5
Økoregion	Skagerak
Saltholdighet	Skagerrak (5-25 psu)
Tidevann	Liten (< 1m)
Bølgeeksponering	Beskyttet



Figur 5. Vannforekomst Drammensfjorden – Indre. Rød sirkel viser plassering av utslippspunkt fra Solumstrand RA.

5.3 Hydrografi og strømforhold

Vannmassene i Indre Drammensfjorden har en relativ stabil lagdeling, og vannmassene kan deles i tre vertikale lag der det øvre laget (ca. 0-4 m) består av ferskvann (<5 psu), det midtre laget (ca. 4-10 m) varierer svært mye i salinitet over året, mens laget som er dypere enn 10 meter består av sjøvann (>25 psu). Overflatelaget er sterkt preget av ferskvannstilførselen fra Drammenselva og Lierelva, særlig i indre fjord. Ved stor vannføring i elvene kan ferskvannslaget bli opp til ca. 10 m tykt. Dypvannet i Indre Drammensfjorden har relativ stabil salinitet og temperatur året rundt på henholdsvis 34 psu og 8°C (NIVA, 2020 og NIRAS, 2022).

Svelvikterskelen på 13 m dyp begrenser vannutskiftningen i fjorden, og helst siden 1956 har vannet i Drammensfjorden dypere enn 30-50 m vært svært oksygenfattig, med unntak av korte perioder etter vannutskiftning på våren (NIVA, 1994).

Strømninger under ferskvannslaget i overflaten er i hovedsak styrt av tre mekanismer: utadgående strøm som følger med overflatelaget (dominert av tilførselen fra Drammenselva), kompensasjonsstrøm innover fjorden og til slutt tetthetsstrøm inn over terskelen som kan føre til dypvannutskiftning (NGI, 2012). Grunnet sjelden utskiftning av dypvannet og lave strømhastigheter i vann under ferskvannslaget, er store deler av Drammensfjorden i praksis et sedimentasjonsområde for partikler som følger med fra elvene eller slippes ut i vannmassene.

Strømretningen i overflatelaget er i stor grad lik (dvs. utgående) både ved høy og lav vannføring i elvene, mens strømningshastighetene varierer mer med vannføringen.

5.4 Marine naturtyper og fiskeriressurser

Ved Solumstrand, i strandsonen rett ved dagens utslippsområde, er det registret flere viktige marine naturtyper. Bløtbunnsområder i strandsonen Knive-Gorbu (ID: BM00078108) og Nordhus-Solumstranda (ID: BM00078107) er hhv. klassifisert som viktig (B-verdi) og lokalt viktig (C-verdi). De registrerte ålegrasengene Solumstranda (ID: BM00044889) og Solumstranda nord (ID: BM00044888) er klassifisert som svært viktig (A-verdi). Ålegras er en rødlisteart.

Det er ikke registrert gytefelt eller fiskeriredskaper i Indre Drammensfjorden, men det er registrert flere arter fisk i Indre Drammensfjorden der flesteparten er livskraftige, slik som ørret, gullbust, mort, skrubbe, laks, vederbuk, og stam, mens ål er en sårbar art og pukkellaks en fremmed art med høy risiko for spredning (artsdatabanken.no). Torsk er også funnet, men bestanden av torsk i Oslofjorden og Skagerrak er ansett å ha kollapset og det er derfor innført fiskeforbud. NIVA uttalte i en artikkel i Dagsavisen at fisk og bunndyr holder seg unna disse oksygenfrie områdene, og at fisk fint klarer å komme seg bort fra det oksygenfattige vannet (Solberg, 2018).

5.5 Miljøtilstand registrert i Vann-nett

Tabell 17 viser registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett for resipienten.

Vannforekomsten Drammensfjorden – Indre er i Vann-Nett klassifisert som «dårlig» økologisk tilstand, og «dårlig» kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er dette basert på vurderinger og forhold relatert til parameterne klorofyll a, bunnfauna, oksygenkontentrasjon i dypvannet, næringsalter samt konsentrasjoner av flere vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota. For kjemisk tilstand er det forhøyede konsentrasjoner av flere av de prioriterte miljøgiftene i vann, sediment og biota som gir dårlig tilstand, blant annet enkeltforbindelser av PAH, bly, kvikksølv, TBT og PCB.

Vannforekomsten har fått utsatt frist til å oppnå miljømålet innen vannforvaltningsplanperioden 2027-2033, men det er risiko for at miljømålet ikke nås. Det er registrert flere påvirkninger i Vann-nett, som avrenning og punktutslipp fra både avløpsanlegg og industri. Av påvirkningsfaktorer er det registrert stor grad av påvirkning fra diffus avrenning, landinnvinning, mudring og havneanlegg, mens punktutslipp fra renseanlegg (Solumstrand, Lahell og Linnes RA, totalt >150 000 PE) påvirker resipienten i liten til middels grad.

Tabell 17. Registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett (hentet november 2023).

Navn	Drammensfjorden – Indre
VannforekomstID	0101020801-C
Økologisk tilstand	Dårlig – høy presisjon
Datagrunnlag	Bunnfauna (2018-2020) Næringsalter (2017-2020) Vannregionspesifikke stoffer i sediment, vann og biota (2004-2021) Klorofyll a (2017-2022) Oksygenforhold (2017-2022)
Kjemisk tilstand	Dårlig – middels presisjon
Datagrunnlag	Industristoffer i sediment, vann og biota (2003-2021)

Tilstandsklasser:

Økologisk	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Kjemisk	God		Dårlig		

5.6 Oppsummering av miljøtilstand i resipienten

Resultater fra undersøkelser gjennomført i nærheten av utslippspunktet til Solumstrand RA i 2020-2021 (se Vedlegg 4 for detaljer) indikerer lignende tilstand som er registrert i Vann-nett. Oppsummert tyder resultatene på at den økologiske tilstanden i Indre Drammensfjorden er dårlig (Tabell 9).

Fosforkonsentrasjoner var lave ved begge undersøkte stasjonene (klasse I/II), mens flere nitrogenforbindelser ble påvist i tilstandsklasse III/V. Konsentrasjoner på referansestasjon var omtrent lik/noe lavere sammenlignet med utslippsområdet, men det er også noe variasjon fra år til år. Drammensfjorden er sterk lagdelt, og resultatene tyder på at utslipp fra Solumstrand RA, inkludert Mills, ikke direkte påvirker konsentrasjoner av næringsalter i overflatelag. I dypvannet

var konsentrasjon av fosfor høyere. Dette er trolig pga. tilførsel fra renseanlegget, samt lavere forbruk av fosfor i dypere vann.

Oksygenmålingene viste gode oksygenverdier kun i øvre 20 m av vannsøylen ved både utslippsstedet og referansestasjonen under hele overvåkingsperioden. I bunnvannet var oksygennivåene lave, og tilsvarende svært dårlig tilstand. Dette er på linje med tidligere undersøkelser i fjorden.

Siktedyp i fjorden er generelt moderat-dårlig, og dette skyldes transport av partikulært materiale fra Drammenselva til fjordens overflatelag.

Bunnfauna inngår ikke i resipientovervåking for renseanleggene, og dermed er ikke bunnfaunaen ved utslippsstedet undersøkt. Bunnfauna antas å være død i store deler av fjorden. Likevel kan det være noe bunnfaunasamfunn i nærheten av utslippssted fra Solumstrand RA som ligger på 24 dyp, siden forholdene ikke er anoksiske i dette vanddyb.

Tabell 18. Kvalitetslementer med tilstandsklasse hentet fra undersøkelser gjort i resipienten ved utslippspunktet fra Solumstrand (NIRAS, 2022).

Kvalitetslement	Tilstand
Klorofyll-a	Ikke klassegrenser for vannstype, men konsentrasjoner er lave (< 2 µg/l).
Tot-P	Svært god
Tot-N	Moderat
NO ₃ + NO ₂	Dårlig
NH ₄	Moderat
Oksygen i dypvannet	Svært dårlig
Siktedyp	Moderat

5.7 Tilførsler av næringsstoffer og organisk stoff

Tabell 6 viser tilførsler av Tot-P, Tot-N, KOF, BOF og SS fra de ulike kildene i Indre Drammensfjorden. For datagrunnlag, se Vedlegg 4. For fosfor er naturlig avrenning, jordbruk og avløpsvann de tre klart største kilder av tilførselen i nærheten av utslippssted i Indre Drammensfjorden. Disse står for hhv. for cirka 44 %, 33 % og 23 % av den totale tilførselen. Av total tilførsel av avløpsvann (ca. 1328 tonn/år) går ca. 30 % som dykket utslipp til Drammensfjorden. Resten transporteres til fjorden fra elvene. Industri står for hhv ca. 7 % av den totale fosfortilførselen, mens andelen fra Mills alene er lav og cirka 0,03 %.

For nitrogen er situasjon forholdsvis lik når det kommer til de tre største kildene. Jordbruk, naturlig avrenning og avløpsvann bidrar med ca. hhv. 55 %, 25 % og 18 %. Avløp står for 8 % av den totale tilførselen (hvorav dykket utslipp til fjorden 2 %). Bidrag fra Mills er lav (ca. 0,02 %), mens industri generelt står for ca. 2 % av nitrogentilførselen.

For tilførsler av organisk stoff (målt som KOF/BOF eller SS), foreligger det tall kun for enkelte kommunale renseanlegg og industri. For både KOF og BOF er kommunale renseanlegg den største kilden, og står for > 95 % av den rapporterte tilførselen til området.

Det er ikke tilgjengelig data for tilførsel av KOF, BOF eller SS fra jordbruk og naturlig avrenning, men betydelige mengder organisk materiale og suspendert stoff forventes også å komme fra disse kildene. I 2022 transporterte Drammenselva ca. 26 000 tonn organisk materiale (TOC) og

16 000 tonn SS til fjorden. Utslipp av SS fra Mills er beregnet å ligge rundt 1,2 tonn pr. år i dag (<0,01 % av elvetransporten).

Tabell 19. Tilførsler fra befolkning/avløp, jordbruk, naturlig bakgrunn og industri for næringssaltene total fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N). For enkelte kilder er det også vist tilførsel av suspendert stoff (SS) og organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF) og biologisk oksygenbruk (BOF). For kommunale renseanlegg med dykket utslipp til fjorden er tallene hentet for 2017-2022.

	KOF (tonn/år)	BOF (tonn/år)	SS (tonn/år)	tot-N (tonn/år)	tot-P (tonn/år)
Naturlig bakgrunn	n.d.	n.d.	n.d.	2522	22,76
Jordbruk	n.d.	n.d.	n.d.	1925	50,14
Avløp – alle	n.d.	n.d.	n.d.	1328	16,25
Avløp – dykket utslipp til fjorden (3 anlegg)	963,8	377,7	96,6	401	1,55
Industri (øvrige bedrifter)	n.d.	n.d.	n.d.	5,8	1,79
Industri (Mills) - dagens situasjon **	17,2	5,6	1,2	1,6	0,02
SUM	981	383	98	6184	93
andel Mills av totalen – dagens situasjon	2 %	1 %	1 %	0,027 %	0,023 %
	TOC (tonn/år)		SS	tot-N	tot-P
Drammenselva (2022) (NIVA, 2023)	26435		16227	3123	45

n.d. = ingen data

** Rambøll (2024); inkludert samrensing

5.8 Endringer i utslippsnivå til resipient for ulike alternativer

Med tanke på resipienten, er det de totale utslippsmengdene til resipient som er avgjørende. Disse er vist i Tabell 20 (deler av Tabell 12 som vist i kapittel 4.2.5). Det totale utslippet til resipienten vil ikke endre seg betydelig mellom de ulike alternativene. Det totale utslippet av KOF og BOF fra Solumstand RA er <1,7 % lavere gitt at Mills renser ned til forskriftsnivå, sammenlignet med omsøkt løsning (Alternativ 1). For Tot-P og Tot-N er det ingen endring i totale utslipp og for SS vil rensing ned til forskriftsnivå utgjøre 1 % lavere utslipp sammenlignet med Alternativ 1-0 (omsøkt løsning).

Det er her ikke tatt hensyn til overføring fra Lahell RA og Linnes RA til Solumstrand RA i 2025. Men resultatene viser at kapasiteten i fjorden er like (dårlig) uavhengig av renseløsning ved Mills, frem til regionalt renseanlegg er på plass i 2030 med påfølgende endret utslippspunkt.

Tabell 20. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1-0 er omsøkt løsning.

	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS
	mg/l					Tonn/år					% rensegrad				
Utslipp til resipienten fra Solumstrand RA (totalt)															
Alt. 0-0	44,5	12,4	0,088	32,8	9,9	434	121	0,86	320	96,6	88	91	97	16	94
Alt. 0-1	45,0	12,6	0,089	32,9	10,0	440	123	0,87	321	97,3	88	91	97	16	94
Alt. 1	43,3	12,0	0,088	32,8	9,9	422	117	0,85	319	96,2	88	91	97	16	94
Alt. 2	42,5	11,8	0,087	32,6	9,8	415	115	0,85	319	95,6	88	91	97	16	94

Alternativer	
Alt. 0-0: 8 400 t/år: Dagens situasjon	Alt. 1-0: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak	Alt. 2-0: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt renselanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

Utslipper fra Mills utgjør en liten andel av det totale utslippet fra både Solumstrand RA og totale tilførsler til Drammensfjorden via Drammenselva og andre kilder. Sammenlignet med utslippene totalt sett fra Solumstrand RA (2020-2023 tall) utgjør Mills sin andel av utslipp i omsøkt situasjon (Alternativ 1):

- 2,7 og 3 % for henholdsvis KOF og BOF
- 1,2 % for SS
- 2,4 % av Tot-P og 0,6 % av tot-N

Sammenlignet med tilførsel av SS fra Drammenselva er utslipp av partikulært materiale fra Mills i dag <0,01 % Andelen Tot-P fra Mills alene til fjorden er lav og cirka 0,03 %. Det samme gjelder nitrogen (ca. 0,02 %), noe som skyldes at det meste av nitrogen fra Mills er partikkelbundet og fjernes lettere ved Solumstrand RA. Industri generelt står for ca. 2 % av nitrogentilførselen til Indre Drammensfjorden. Dette betyr at endring i utslippet fra Mills alene før øvrige tilførsler reduseres, isolert sett ikke vil påvirke miljøtilstanden i stor grad.

I dag innlagres utslippsvannet mellom 10-20 m dyp. Utslipper og den belastning det fører med seg av næringsstoff, partikler og organisk stoff vil i all hovedsak innlagres og/eller synke ut i dypvannet i Indre Drammensfjorden.

5.9 Vurdering av tilstand i resipient ved ulike rensnivåer

5.9.1 Forventet påvirkning fra utslippet til Mills

Mills har størst utslipp av organisk materiale målt som KOF og BOF. Utslipp av KOF/BOF medfører økt oksygenforbruk i resipient ved nedbryting. Det er BOF som er det mest reelle å vurdere med tanke på oksygenforbruk i resipienten.

Mills har også noe utslipp av SS, Tot-P og Tot-N. Utslipp av partikler (SS) kan medføre nedslamming av bunnfauna, redusert siktdyp, mens utslipp av næringsalter gir økt algeproduksjon og påfølgende økt oksygenforbruk ved nedbryting (eutrofiering). Oksygenreduserte forhold påvirker kvalitetselement for økologisk tilstand i vannforekomsten og funksjonen til økosystemene.

Tilstanden i resipienten oppnår ikke god økologisk tilstand og miljømålene i dag, særlig er oksygenforholdene i fjorden dårlige.

5.9.2 Organisk materiale og oksygenforholdene

Tilførsel av organisk materiale vil føre til oksygenforbruk i de vannmassene der det er tilgjengelig oksygen. Undersøkelser i resipienten har gitt indikasjon på at oksygenivåene i innlagringsdypet kan være noe redusert som følge av utslipp fra Solumstrand RA. Dette kan også være på grunn av synkende materiale fra elvewater; Drammenselva transporterer årlig ca. 26 000 tonn organisk materiale til fjorden. Tilførsel av organisk materiale fra Mills sammenlignet med øvrig tilførsel fra Solumstrand er som nevnt liten (3 % KOF og 4,5 % BOF i dagens situasjon; 2,4 % for KOF og 3 % for BOF i omsøkt situasjon: Alternativ 1).

Det er BOF som er mest relevant å vurdere ifm. oksygenbruk i marint miljø, KOF er mål for mengde totalt organisk materiale i utslippsvannet. Som beskrevet ovenfor, forventes partikulært organisk materiale å synke til dypere deler av fjorden. Tilførsel av BOF fra Mills utgjør ca. 1 % sammenlignet med de totale tilførslene fra renseanlegg med dykket utslipp til Drammensfjorden. Endringene i totale utslipp av organisk materiale fra Solumstrand RA som følge av ulike utslippsalternativer fra Mills forventes følgelig ikke gi målbare effekter i fjorden oksygentilstand.

I tillegg er det andre store kilder av organisk materiale i fjorden. NIRAS (2021) har beskrevet at det for kjemisk og biologisk oksygenforbruk, vises til et bidrag fra renseanleggene med utslipp til Lierelva og Indre Drammensfjorden på 0,3% for KOF og 1,3% for BOF (RA -bidraget) sammenlignet med avrenningsbidrag fra Drammenselva på henholdsvis 98,2 % og 96,9 %. Dette betyr at tilførsel av organisk materiale fra Mills blir nært neglisjerbart også i dagens situasjon.

5.9.3 Utslipp av partikulært materiale og bunnfauna

Partikulært materiale i utslippsvannet vil innlagres i dypere vannlag, og vil dermed ikke nå de mer sensitive registrerte marine naturtyper (ålegress, bløtbunnsområder) i strandsone som ligger anslagsvis på < 10 m dyp. Partikulært materiale vil i hovedsak sedimentere ut i sedimentasjonsområder på større dyp i fjorden, der sedimentasjonsforholdene er gode (lav strømhastighet). I større dyp er bunnsamfunnet dødt grunnet oksygenfrie vannmasser og det er derfor ansett som lav risiko for å skade bunnflora og -fauna ved utslipp av partikulært materiale. Dette gjelder alle scenarioer vurdert.

Totalt sett er utslipp av partikulært materiale fra Mills i dag nært neglisjerbart (<0,01 %) sammenlignet med tilførsel av SS fra Drammenselva (kapittel 3). Det forventes ikke at endringene i totale utslipp av SS fra Solumstrand RA som følge av ulike utslippsalternativer ved Mills vil gi noen målbare endringer i fjordens tilstand.

5.9.4 Næringssalter og eutrofiering

Siden utslippsvannet fra Solumstrand innlagres under sprangsjiktet, vil utslippsvann i mindre grad påvirke tilstanden med tanke på næringssalter i overflatelag, og i stedet ytterligere øke nivåene av næringsstoffer i dypvannet. Bakterier som kan overleve i anaerobe forhold vil kunne overleve og bidra til omdanning av næringsstoffer til andre N- og P- komponenter.

Det forventes ikke at endringene i totale utslipp av Tot-P og Tot-N fra Solumstrand RA som følge av ulike utslippsalternativer ved Mills vil gi noen målbare endringer i fjordens tilstand med tanke på næringssalter og eutrofieringsstatus.

5.10 Oppsummering av påvirkning ved vurderte utslippsnivå

For økosystemet i Drammensfjorden og lokalt i utslippsområdet vil det være positivt at samlet belastning reduseres. Det som er vurdert er hvorvidt det vil utgjøre fordeler med tanke på miljøtilstand i resipienten å gjennomføre større tiltak hos Mills som vil redusere utslippene til utslippsnivået i tillatelsen fra 2021. Konklusjonen er at det ikke forventes målbare endringer i miljøtilstanden mellom omsøkt situasjon (Alternativ 1) og rensing ned til skjerpede krav i tillatelsen fra 2021 (Alternativ 2).

Det er her ikke vurdert effekt av overføring av avløpsvann fra Lahell RA og Linnes RA til Solumstrand RA i 2025 og effekter ved utslippspunktet til Solumstrand RA. Men resultatene viser at kapasiteten i fjorden er like (dårlig) uavhengig av renseløsning ved Mills, frem til regionalt renseanlegg er på plass i 2030 med påfølgende endret utslippspunkt.

Etablering av nytt regionalt renseanlegg og endret utslippspunkt vil derimot ha effekt på miljøtilstanden i fjorden. NIVA (2022a) har vurdert og konkludert at beste løsningen er et utslipp på 90 m dyp. Konklusjon er gjort ut ifra en helhetlig vurdering av både forholdene i overflatelaget og bunnforhold, og ved å betrakte forholdene i både Drammensfjorden og Indre Oslofjord under ett. Utslipp til 90 m dyp forventes å forbedre oksygenforholdene i Drammensfjorden betraktelig helt ned til det dypet hvor avløpsvannet slippes ut.

6. Oppsummering og konklusjon

Mills søker om lempeligere utslippsgrenser enn stilt som vilkår i tillatelsen fra 2021 [1] og utsatt frist for å innfri skjerpede utslippskrav, for en produksjonsramme på 10 000 tonn/år (dvs. redusert fra 14 000 tonn/år).

I stedet for å bygge et nytt rensetrinn som vil innfri de skjerpede kravene fra 2021, ønsker Mills å gjøre tiltak ved det eksisterende renseanlegget, som i dag yter gode rensegrader. Likevel er det potensial for å øke rensegraden og redusere utslippene med tiltak som optimalisering, utjevningstank og et supplerende rensetrinn (filter). Kostnadene for dette vil være på ca. 15 MNOK. Denne kostnaden er betydelig lavere enn investeringskostnadene i ny renseløsning som når de skjerpede kravene (37-49 MNOK; 2022-tall). Tall-estimatene inkluderer ikke utgifter for klargjøring av tomta, slik som riving av eksisterende bygninger/utstyr og eventuelle nødvendige oppgraderinger av bygg samt driftskostnader.

Årsaken til at Mills ønsker en slik løsning, er at det planlegges et regionalt renseanlegg i Drammen plassert i svært kort avstand fra fabrikk. Det nye renseanlegget er for tiden inne i forprosjekterings-fase, og kommunen har sagt at de vil ta hensyn til påslipp fra industrien som er høyere enn konsentrasjonene angitt i lokal forskrift om påslipp av avløpsvann. Dette gjelder nemlig flere virksomheter enn Mills. Det vil si at det legges til rette for påslipp fra industri.

Dette er også tilfellet for Solumstrand RA, som er dimensjonert for nettopp påslipp fra industri. Per i dag opplever ikke Solumstrand RA driftsproblemer med påslippet fra Mills, og har i vedtak fra 2024 godkjent dagens påslipp og belastning på visse vilkår.

Ved å se på rensing hos Mills og Solumstrand RA totalt (samrensing) oppnår Mills i dag og ved omsøkt løsning svært høye rensegrader. Ved å se på totale mengder til resipienten, er det vurdert at det ikke vil bli målbare forskjeller i miljøtilstand om Mills renser ned til omsøkte, lempeligere utslippsgrenser eller ned til skjerpede utslippsgrenser i tillatelsen fra 2021 [1]. Forbedring i miljøtilstand forventes først når regionalt renseanlegg er på plass, med nytt utslippspunkt.

Mills ønsker å ha en god dialog med prosjektorganisasjonen til det nye regionale renseanlegget og det fremtidige IKS-et med tanke på fremtidig løsning for påslipp til regionalt renseanlegg. Det er per nå vurdert at de tiltakene som har høyest investeringskostnad for Mills i omsøkt løsning (utjevningstank og filter), vil være fordelaktige både for det regionale rensetrinnet og for dagens drift ved Mills. Tiltakene er også dimensjonert for økt produksjon hos Mills i fremtiden, hvis det blir aktuelt.

Mills ønsker derfor at utslippene fra virksomheten sees i sammenheng med planlagt nytt regionalt renseanlegg med nitrogenfjerning. Dette anlegget forventes å være i drift i år 2030. Både Mills, kommunene og Drammensfjorden kan oppnå økonomiske og miljømessige gevinster ved koordinering og samspill for å oppnå gode og bærekraftige renseløsninger. Samrensing bør inngå ved vurdering av renseteknologi og utslippskrav for prosessavløpet fra Mills.

7. Referanser

- [1] Statsforvalteren i Oslo og Viken, «Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon av pålegg, majones- og oljebaserte salater for Mills AS avdeling Drammen,» 2021.
- [2] Europakommisjonen, «BAT Conclusion for food, drink and milk industries,» 2019.
- [3] Rambøll, «Mills Drammen. Teknologivurdering.,» 2022.
- [4] Drammen kommune, «112/343, Holmestrandsveien 72 - Godkjenning av påslipp, Mills Drammen. Vedtak av 19.01.2024.,» 2024.
- [5] SFT, «Utslippsvilkår for delikat fabrikker A.S, Drammen,» 1989.
- [6] Rambøll, «Drammen kommune. Solumstrand og Muusøya RA. Årsrapport 2020.,» 2021.
- [7] Rambøll, «Drammen kommune. Solumstrand og Muusøya RA. Årsrapport 2021.,» 2022.
- [8] Rambøll, «Drammen kommune. Solumstrand og Muusøya RA. Årsrapport 2022.,» 2023.

Vedlegg 1: Vedtak Drammen kommune

MILLS AS
Postboks 4644 Sofienberg
0506 OSLO

Dato: 19.01.2024
Saksnr.: 23/43409-2
Deres
ref.:

112/343, Holmestrandsveien 72 - Godkjenning av påslipp, Mills Drammen

Vi viser til søknad om påslipp datert 02.11.2023.

Det søkes om å slippe på vann fra produksjon av næringsmidler. Bakgrunn for søknad er skjerpning av krav fra statsforvalter i ny utslippstillatelse gitt 25.11.2021.

Tillatelsen fra statsforvalter ble gitt med grunnlag i en forventet produksjonsøkning. Denne produksjonsøkningen er ikke iverksatt og det opplyses at det ikke er aktuelt med økning de nærmeste årene.

Produksjonsnivået ved Mills Drammen oppgis å være på mellom 8.000-10.000 tonn per år. Mengde avløpsvann er anslått til 40.000 m³ per år.

Dagens påslipp har følgende innhold (tabell 3 i søknad) som det søkes godkjenning for:

Organisk stoff, KOF	1400	kg/døgn
Organisk stoff, BOF5	650	kg/døgn
Suspendert stoff, SS	500	kg/døgn
Total Nitrogen, Tot N	22	kg/døgn
Total fosfor, Tot P	6,5	kg/døgn
Fett	60	kg/døgn
pH	6,5-9,9	Maksverdi
Temperatur (°C)	<45	Maksverdi

Produksjonen varierer gjennom året. Det årlige påslippet på ca. 40.000 m³ prosessavløpsvann er i hovedsak fordelt over uken fra mandag til fredag, med gjennomsnittlig vannmengde tilført kommunalt avløpsnett på 170 m³ per døgn, og maksimal vannmengde tilført kommunalt avløpsnett på 365 m³ per døgn.

Vann og avløp

Vann og avløp kundeservice

Organisasjonsnummer 921234554	Postadresse Postboks 7500 3008 DRAMMEN	Besøksadresse Bergeråsveien 2 3075 BERGER	Telefon +47 32040000 kommunepost@drammen.kommune.no
----------------------------------	--	---	--

Prosessavløpsvannet forbehandles i eget renseanlegg med buesil, utjevningssjø, resirkuleringsbasseng og biotårn. Avløpsvann fra biotårn tilsettes fellingsmiddel før det går til sedimenteringsbasseng, og så føres til kommunalt nett.

Mills nåværende påslipp overskrider maksimumsverdier for følgende stoffer (tabell 7 i søknad):

	Snitt (mg/l)	Maks (mg/l)	Maks (kg/d)	§3-3 (mg/l)
Organisk stoff, KOF	2892	6400	1391	<600
Organisk stoff, BOF5	1600	3700	629	<300
Suspendert stoff, SS	670	1800	307	<400
Total Nitrogen, Tot N	62	110	21	<60
Total fosfor, Tot P	21	32	5,9	<10
Fett	69	300	56	<50
pH	6,9	9,9		5,5 -8,5
Temperatur (°C)	27	34		<45

Det opplyses at Mills Drammen vil gjennomføre tiltak for å fordrøye sitt utslipp. Utjevningstank forventes å være etablert i løpet av perioden 2024-2025. Det skal også utredes flere tiltak for å redusere innhold av stoffer i avløpsvannet, blant annet interne tiltak i bedriften for å fjerne produksjonsrester og stivelse fra avløpet, tiltak for å redusere vannforbruk, og etablering av ekstra filtreringstrinn for å ta ut mer partikulært materiale.

Påslippet fra Mills medfører per i dag ikke driftsmessige utfordringer ved Solumstrand renseanlegg, og kommunen erfarer at rensekapasitet ved Solumstrand renseanlegg er tilstrekkelig. I vurdering av søknad om påslipp legges det vekt på at det planlegges et nytt regionalt renseanlegg i Drammen kommune for å ivareta nye krav til utslipp fra myndighetene. I arbeid med prosjektering vil det tas hensyn til eventuell behandling av påslipp fra industri i kommunen utover grenseverdier i lokal forskrift for påslipp, inkludert Mills.

Vedtak - Det gis med dette godkjenning av påslipp av inntil 40.000 m³ avløpsvann fra næringsmiddelproduksjon og vask i forbindelse med dette i Holmestrandeveien 72 til Mills AS (organisasjonsnummer 916 987 110). Vedtaket er hjemlet i kapittel 2 i Drammen kommunes forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett (<https://lovdata.no/forskrift/2018-05-29-1038>).

Godkjenningen er tidsbegrenset og varer fram til og med 31.12.2028, med mulighet for forlengelse.

Vi gjør oppmerksom på at det per i dag ikke er eget gebyr på avløpsvann som innebærer økte kostnader for drift av kommunalt avløpsanlegg, jf. vår gebyrforskrift § 3-4 bokstav g), men dette er aktuelt å innføre.

Følgende betingelser gjelder:

- Tillatelse gis med grunnlag i drift og spillvannsmengder slik det er beskrevet i mottatt søknad. Maksimal døgnbelastning skal ikke overskride 365 m³.
- **Fastsatte utslippsmengder og grenseverdier for påslippet skal dokumenteres gjennom et måleprogram. Det må sendes inn forslag til prøvetakingsprogram for godkjenning innen 27.03.2024.**
- Målinger skal gjennomføres som døgnblandprøver på KOF, BOF5, SS, Tot N, Tot P, fett og pH. Virksomheten må loggføre mengde avløpsvann fra produksjon
- **Det forutsettes at det gjennomføres tiltak for å fordrøye og redusere påslipp som beskrevet i søknad punkt 4.2, 4.3 og at utredning om ytterligere rensing gjøres, jf. punkt 4.4.**
 - **Frist for å etablere fordrøyning (punkt 4.2) er 31.12.2024.**
 - **Frist for å utrede reduksjon av påslipp (punkt 4.3) og melde funn til kommunen er 31.09.2024.**
 - **Frist for å utrede rensing av påslipp (punkt 4.4) og melde tiltak til kommunen er 31.12.2024.**

Vi gjør oppmerksom på at tiltak som innebærer installasjon av utstyr eller endring av eksisterende utstyr kan være melde- eller søknadspliktig.

- Drammen kommune vil vurdere påslippet løpende og minimum en gang årlig, og vil revidere krav gitt i denne godkjenning dersom forhold på kommunalt avløpsanlegg tilsier at dette er nødvendig.

Vi gjør i tillegg særlig oppmerksom på **følgende betingelser** i lokal forskrift for påslipp:

- Dersom det skjer vesentlige endringer i sammensetning eller mengder av avløpsvannet må dette meldes til kommunen. Det kan da kreves ny søknad om påslipp, jf. § 2-1.
- Det må være mulig å ta representative prøver av spillvann fra produksjon etter behandling/rensing, jf. § 3-6. Prøver skal analyseres ved godkjent laboratorium og resultatene oversendes VA-virksomheten så fort disse foreligger, jf. § 3-7.
- Virksomheten må etablere nødvendige rutiner for drift av utstyr – tømning, rengjøring, vedlikehold med mer - slik at krav til påslipp overholdes, jf. § 3-8.
- Ved overskridelse av grenseverdier må virksomheten finne årsak og gjøre tiltak. Ny prøve må tas innen rimelig tid, men etter at eventuelle tiltak er gjennomført. VA-virksomheten skal ha skriftlig melding om avvik, antatt årsak til avviket og hvilke tiltak som er gjennomført og/eller planlegges gjennomført, jf. § 3-10.
- Det forutsettes at tilstrekkelige drifts- og varslingsrutiner etableres slik at sikkerhet for offentlig avløpsanlegg ivaretas, jf. § 3-9.
 - Ved akutt forurensning, unormale påslipp eller andre avvik som kan ha konsekvenser for offentlig avløpsnett skal VA-virksomheten varsles så snart som mulig på telefon **32 04 66 55**, ved planlagte hendelser kan det varsles per epost til VA.industri@drmk.no.

For øvrig vises det til krav i Drammen kommunes forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett. Forskriften kan lese på lovdata.no - <https://lovdata.no/forskrift/2018-05-29-1038>.

Formålet med godkjenningen er å sikre at kommunen overholder sekundærrensekravene, det vil si krav til rensing av organisk stoff, og å sikre best mulig drift av kommunens ledningsnett og renseanlegg, inkludert en slamkvalitet som tilfredsstillende myndighetenes krav til bruk av

slammet.

Denne tillatelsen er gitt i henhold til Drammen kommunes lokale forskrift for påslipp. Enkeltvedtak kan påklages etter forvaltningsloven § 28 og § 29 innen tre uker etter mottakelsen av dette brev. Eventuell klage skal være skriftlig til VA-virksomheten og bør begrunnes, jf. forvaltningsloven § 32.

Med hilsen

Ole Anders Bakke
Rådgiver

Anja Husebæk
Avdelingsleder Infrastruktur
og samferd

Dokumentet er elektronisk godkjent og sendes uten underskrifter

Vedlegg: Informasjon om klageadgang

Vedlegg 2: Utregning IED

Oversikt over total produksjonskapasitet per døgn og andel animalsk materiale fordelt på de ulike produktgrupper

Produktvariant	Maks. Prod.kapasitet per døgn (tonn)	Andel animalsk (%)	Andel animalsk (tonn)
Salatgruppe 1 (kun egg)	48,8	1,0	0,5
Delsum	48,8		0,5
Salatgruppe 2 (kun CF+egg)	10,2	9,5	1,0
Salatgruppe 3	7,3	19,5	1,4
Salatgruppe 4	6,9	12,6	0,9
Salatgruppe 5	2,6	26,0	0,7
Salatgruppe 6	0,8	52,0	0,4
Salatgruppe 7	1,4	45,0	0,6
Delsum	29,20		5,0
Posteigruppe 1	3,1	30,5	0,9
Posteigruppe 2	2,4	33,0	0,8
Posteigruppe 3	0,9	28,0	0,3
Posteigruppe 4	0,7	55,0	0,4
Posteigruppe 5	0,5	35,0	0,2
Posteigruppe 6	0,2	52,0	0,1
Posteigruppe 7	0,1	29,0	0,0
Posteigruppe 8 (kun myseprot)	0,6	2,0	0,0
Delsum	8,5		2,7
Produkter uten animalsk	53,5	0	0,0
Delsum	53,5		0,0
Totalt	140,0	5,8	8,2

Salatgruppe 1: potetsalater (u CF), italiensk u/kjøtt, fruktsalat, sommersalat, rødbetsalat

Salatgruppe 2: potetalater (m CF), waldorf

Salatgruppe 3: rekesalat

Salatgruppe 4: italiensk m/kjøtt

Salatgruppe 5: julesild salat

Salatgruppe 6: reker i majones

Salatgruppe 7: reker og kreps salat (37 %), frokostsalat (46%) Produkter uten animalsk: grynsalater, pålegg glass

Posteigruppe 8: vita grønnsakspostei (kun myseprot)

Vedlegg 3: Teknologivurdering

Beregnet til
Mills AS

Dokument type
Teknologivurdering

Dato
Februar, 2024

Teknologivurdering rensing og utslipp

Mills AS avd. Drammen



RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.



Oppdragsnavn **Mills, Drammen - Rådgivning renseløsning, miljøvurderinger og myndighetsoppfølging**

Prosjekt nr. **1350055240**

Mottaker **Mills AS, Avd. Drammen**

Dokument type **Rapport**

Versjon **1.0**

Dato

Utført av **AMO, BLGS, FTLH**

Kontrollert av **FTLH, AMO, KRGA**

Godkjent av **TRHN**

Beskrivelse **Teknologivurdering rensing og utslipp**

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
<https://no.ramboll.com>

Sammendrag

Rambøll har vurdert aktuelle renseteknologier for å overholde utslippstillatelse til Mills avd. Drammen. Bedriften har utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken datert 25.11.2021 (ref. [1]).

Gjennomføring av tiltak foreslår over to faser:

- Fase 1: Tiltak år 2024 til 2030 med påslipp til dagens Solumstrand ra
- Fase 2: Tiltak etter 2030 med påslipp til regionalt renseanlegg

Tiltak fase 1: Tiltak år 2024 til 2030 med påslipp til dagens Solumstrand ra

I fase 1 skal produksjon være innenfor ramme på 10.000 tonn pr. år. Det foreslås relativt enkle tiltak med stor kost-/nytteverdi, hvor eksisterende renseanlegg ved bedriften fortsatt skal være i drift. Tiltakene er tilpasset Drammen kommunes krav til påslipp i brev den 19.01.2024 (ref. [2]), men vil ikke overholde krav i utslippstillatelsen.

Tiltakene som utføres:

- Øke oksygennivå og dosere nitrogen til eksisterende renseanlegg
- Bygge fordrøyningsbasseng
- Installere forfilter på innløpet

I tillegg har bedriften noen flere tiltak som er aktuelt å iverksette:

- Bedriftsinterne tiltak. Undersøkelser i bl.a. fokusuke viste positive effekter ved å iverksette bedriftsinterne tiltak som reduserer tilførslene til renseanleggene.
- Tiltak med lakene som er meget konsentrerte, og det vurderes bortkjøring av disse.
- Bruk av BioAMP i renseanlegget. BioAMP er et patentert system hvor bakteriekultur tilsettes renseanlegget.
- Optimalisering av den kjemiske fellingen i renseanlegget. Målinger i anlegget, viser at den kjemisk felling kan optimaliseres, med bedre kjemisk felling og partikkelfjerning som resultat.

Total budsjettsum for tiltakene er estimert til 14,9 mill kr. Av dette er entreprisestkostnad 12,0 mill kr, og byggherrekostnad 2,0 mill kr. Nærmere spesifiserte kostnader er vist i vedlegg 3.1.

Tabell 1. Investeringskostnader fase 1 ved produksjon 10.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Kostnad eks. mva.	
	1.000 kr	1.000 kr
Optimalisering av renseanlegget	690	
Fordrøyningsbasseng	6.220	
Forfilter Salsnes	3.784	
Reserve, usikkerhet 12 %	1.283	
Sum entreprisestkostnader	11.978	11.978
Sum byggherrekostnad	2.036	2.036
Usikkerhetsfaktor 6 %	841	841
Total sum budsjett		14.855

Utslippsnivåer mhp. organisk stoff (KOF og BOF₅), fosfor, nitrogen og suspendert stoff er beregnet inklusiv samrensing ved Solumstrand ra. Se vedlegg 2. Tabell 2 viser utslippsnivåer mhp. organisk stoff, KOF og BOF₅, ved dagens renseanlegg, utført tiltak i fase 1 og krav i utslippstillatelse.

Tabell 2. Samrensing av prosessavløp ved produksjon 10.000 tonn pr. år mhp organisk stoff, KOF og BOF₅, ved renseanlegg Mills og Solumstrand ra.

Beskrivelse	Mengder			Renseeffekt			Konsentrasjon		
	KOF og BOF ₅	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand	Mills	Solumstrand	Total Mills+Solum	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand
Scenarier	kg/år	kg/år	kg/år	%	%	%	mg/l	mg/l	mg/l
Org. stoff KOF									
• Dagens renseanl	542.326	165.806	20.129	69	27	96,3	9.353	3.507	426
• Utført fase1	542.326	95.441	11.587	82	15	97,9	9.353	2.019	245
• Utslippstillatelse	542.326	28.406	3.449	95	5	99,4	9.353	601	73
Org. stoff BOF₅									
• Dagens renseanl	233.200	72.047	6.644	69	28	97,2	5.912	1.524	141
• Utført fase1	233.200	37.503	3.458	84	15	98,5	5.912	793	73
• Utslippstillatelse	233.200	14.585	1.345	94	6	99,4	5.912	309	28

Tiltak fase 2: Tiltak etter 2030 med påslipp til regionalt renseanlegg

I fase 2 skal produksjon kunne økes til 14.000 tonn pr. år hvis aktuelt. I fase 2 anbefaler Rambøll at rensekrav og bygging av et helt nytt renseanlegg ved bedriften koordineres med planlegging og bygging av regionalt renseanlegg for Drammensregionen med nitrogenfjerning. Begge anleggene er store investeringer for Mills og kommunene, og det bør søkes å velge optimale teknologier mhp. parametere som økonomi, miljø, ressursbruk, areal-behov, bærekraft, forutsigbarhet, risiko mm. Samrensing bør vurderes.

Det er beskrevet tre aktuelle alternative renseteknologier:

- Alt. 1: Aerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon
- Alt. 2: Anaerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon
- Alt. 3: Kun separasjon

Det er gjort vurderinger av de 3 alternativene med beskrivelse av omtrentlig kostnader, plass-behov, fordeler og ulemper mm. En eller flere av alternativene bør videreføres med nærmere detaljering i senere faser.

Investeringskostnadene for Mills er størrelsesorden 40,0 til 50,0 mill kr. Ved nærmere detaljering i senere faser, kan kostnadene bli større. Ved koordinering og samrensing kan det være at kostnadene kan bli mindre. Med nye krav til påslipp fra Drammen kommune (ref. [2]), kan det bli aktuelt at kravene fra Statsforvalteren blir redusert. Dette avhenger av resultat på søknad til Statsforvalteren.

Utslippsnivåer mhp. organisk stoff (KOF og BOF₅), fosfor, nitrogen og suspendert stoff er beregnet inklusiv samrensing. Se vedlegg 2. Tabell 3 viser utslippsnivåer mhp. organisk stoff, KOF og BOF₅, ved dagens renseanlegg og ved krav i utslippstillatelse. Det kan hende at utslippsnivå blir et sted imellom, avhengig av svar på søknad til Statsforvalteren og resultat av koordinering med regionalt renseanlegg.

Tabell 3. Samrensing av prosessavløp ved produksjon 14.000 tonn pr. år mhp organisk stoff, KOF og BOF₅, ved rensesanlegg Mills og regionalt rensesanlegg.

Beskrivelse	Mengder			Renseeffekt			Konsentrasjon		
	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand	Mills	Solumstrand	Total Mills+Solum	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand
Scenarier	kg/år	kg/år	kg/år	%	%	%	mg/l	mg/l	mg/l
Organisk stoff KOF									
• Dagens renselanl	759.256	232.129	28.181	69	27	96,3	9.353	3.507	426
• Utslippstillatelse	759.256	39.769	4.828	95	5	99,4	9.353	601	73
Organisk stoff BOF₅									
• Dagens renselanl	326.480	100.865	9.302	69	28	97,2	5.912	1.524	141
• Utslippstillatelse	326.480	20.419	1.883	94	6	99,4	5.912	309	28

^{*)} Pga manglende data om det regionale rensesanlegget, er også disse beregningene gjort for Solumstrand ra. Det regionale rensesanlegget blir et mye større rensesanlegg, og det forventes enda strengere renskrav til dette anlegget. Bl.a. nitrogenfjerning.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	11
1.1	Bakgrunn	11
1.2	Om teknologivurdering ved Mills i 2023-24.	12
2.	Om virksomheten	13
2.1	Produksjonsforhold	13
2.2	Beskrivelse av produksjon og skift	14
3.	Grunnlag og datainnsamling	16
3.1	Grunnlag fra Mills	16
3.1.1	Prøvetaking, analyser og vannmengder ved Mills.	16
3.2	Grunnlag fra Drammen kommune	17
3.2.1	Prøvetaking, analyser og vannmengder ved Solumstrand ra.	17
4.	Krav til rensing og utslipp	19
4.1	Utslippstillatelse Mills	19
4.2	Krav til Mills vedr. påslipp til kommunalt nett.	20
4.3	Sammenligning av krav til utslipp fra Statsforvalter og krav til påslipp fra kommune.	20
4.4	Utslippstillatelse Drammen kommune og Solumstrand ra	22
4.5	Rensekrav til regionalt renseanlegg med nitrogen fjerning	22
5.	Om renseanleggene ved Mills og Solumstrand ra	24
5.1	Dagens renseanlegg ved Mills	24
5.1.1	Beskrivelse av renseprosess ved Mills	24
5.1.2	Mengder prosessavløpsvann.	32
5.1.3	Avløpsvannets sammensetning	33
5.2	Solumstrand renseanlegg i Drammen kommune	39
5.2.1	Beskrivelse av renseprosess ved Solumstrand ra.	39
5.2.2	Renseanleggets kapasitet	40
5.2.3	Avløpsvannets sammensetning	40
5.2.4	Tilførsel av prosessavløp fra industri til Solumstrand ra	42
6.	Dimensjoneringsgrunnlag ved Mills	45
6.1	Kapasitet og belastning ved renseanlegget i dag (produksjon 8.400 tonn pr. år)	45
6.1.1	Hydraulisk kapasitet	45
6.1.2	Stoffbelastning	46
6.1.3	Diverse mål og dimensjoner i renseanlegget	49
6.2	Dimensjonering for fremtidig stoffbelastning.	49
6.3	Dimensjonering for fremtidig hydraulisk belastning.	50
7.	Undersøkelser og målinger	53
7.1	Om bedriftsinterne tiltak.	53
7.2	Fokusuke	53
7.2.1	Vurdering av lakene	53
7.2.2	Vurdering av tilførsel og utslipp i renseanlegget i fokusuken	54
7.2.3	Vurdering av renseresultater gjennom fokusuken	55
7.2.4	Stivelse fra potetvann.	56
7.3	Måling i renseanlegget i desember 2023	57
7.4	Modell av renseprosess (Sumo)	59
8.	Samrensing ved renseanleggene Mills og Solumstrand	61
8.1	Orientering om samrensing.	61
8.2	Resultater samrensing	62

9.	Fase 1: Tiltak år 2024 til 2030 med påslipp til Solumstrand ra	65
9.1.1	Øke oksygennivå og dosere nitrogen.	67
9.1.2	Bygge fordrøyningsbasseng.	68
9.1.3	Installere forfilter på innløpet.	68
9.1.4	Andre tiltak ved produksjon 10.000 tonn pr. år.	70
9.2	Kostnader fase 1	71
10.	Fase 2: Tiltak etter 2030 med påslipp til nytt regionalt renseanlegg.	72
10.1	Koordinering med regionalt renseanlegg	72
10.2	Nytt renseanlegg ved Mills	72
10.2.1	Aerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon	74
10.2.2	Anaerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon	75
10.2.3	Kun separasjon	77
11.	Referanser	78
Referanser		78
12.	Vedlegg	79

Tabeller

Tabell 1. Investeringskostnader fase 1 ved produksjon 10.000 tonn pr. år.	2
Tabell 2. Samrensing av prosessavløp ved produksjon 10.000 tonn pr. år mhp organisk stoff, KOF og BOF ₅ , ved renseanlegg Mills og Solumstrand ra.	3
Tabell 3. Samrensing av prosessavløp ved produksjon 14.000 tonn pr. år mhp organisk stoff, KOF og BOF ₅ , ved renseanlegg Mills og regionalt renseanlegg.	4
Tabell 4. Informasjon om virksomheten.	13
Tabell 5. Årlig produksjon (tonn)	13
Tabell 6. Oversikt over dager med produksjon og vasking.	14
Tabell 7. Skift inndeling for produksjon og vasking.	14
Tabell 8. Midlere daglig produksjon (tonn pr. dag) fordelt på ukedager i år 2018-2020 (3 år).	15
Tabell 9. Årlig produksjon (tonn pr. år) fordelt på ukedager i år 2018-2020 (3 år).	15
Tabell 10. Antall prøver ved Mills av pålagte analyser innløp og utløp i 2020-23 (4 år).	16
Tabell 11. Antall analyser ved Mills av innløp og utløp i 2020-23 (4 år).	16
Tabell 12. Antall prøver ved Solumstrand ra av pålagte analyser innløp og utløp i 2020-23 (4 år).	17
Tabell 13. Antall analyser ved Solumstrand ra av innløp og utløp i 2020-23 (4 år).	18
Tabell 14. Grenseverdier for utslipp til vann fra Mills til Solumstrand RA. Hentet fra tillatelsen til forurensende virksomhet for Mills av 25.11.2021 (ref. [1]).	19
Tabell 15. Grenseverdier for påslipp til kommunalt nett. Gitt i brev fra Drammen kommune den 19.01.2024 (ref. [2]).	20
Tabell 16. Grenseverdier fra Statsforvalteren i gammel og ny utslippstillatelse, og krav til påslipp fra Drammen kommune i lokal forskrift og i brev til Mills (ref. [4] [1] [5] [2]).	21
Tabell 17. Renseeffekt ved Mills i dag, og ca. nødvendig renseseffekt for å overholde tidligere tillatelse og ny tillatelse.	22
Tabell 18. Grenseverdier for utslipp til vann fra Solumstrand RA iht. utslippstillatelse av 06.09.2005 (ref. [7]).	22
Tabell 19. Mulige grenseverdier for utslipp til vann fra regionalt renseanlegg.	23
Tabell 20. Midlere vannmengde til og fra renseanlegget, gjennom uken 2020-2023.	32
Tabell 21. Maksimale og gjennomsnittlig vannmengder ved renseanlegget ved Mills pr. dag fra 2020-2023.	32
Tabell 22. Maksimal og gjennomsnittlig timetilrenning for renseanlegget ved Mills pr. år og totalt fra 2020-2023.	33
Tabell 23. Vann- og stoffmengder pr. år ved Mills i 2020-23.	33
Tabell 24. Spesifikke vann- og stoffmengder ved Mills i 2020-23.	33
Tabell 25. Vann- og stoffmengder pr. arbeidsdag ved Mills år 2020-23 (m ³ /dag og kg/dag).	34
Tabell 26. Gjennomsnitt av organisk stoff vist som KOF pr. ukedag, mellom 2020-2023.	35

Tabell 27. Gjennomsnitt av organisk stoff vist som BOF ₅ pr. ukedag, mellom 2020-2023.	35
Tabell 28. Gjennomsnitt renseeffekt av organisk stoff som KOF og BOF ₅ pr. ukedag i 2023.	35
Tabell 29. Konsentrasjoner innløp for forskjellige parametere ved rensenanlegget i 2020-2023.	37
Tabell 30. Konsentrasjoner utløp for forskjellige parametere ved rensenanlegget i 2020-2023.	38
Tabell 31. Renseeffekter for forskjellige parametere ved rensenanlegget i 2020-2023.	38
Tabell 32. Vann- og stoffmengder pr. år ved Solumstrand ra i 2020-23.	41
Tabell 33. Vann- og forurensingsmengder pr. dag ved Solumstrand ra (m ³ /dag og kg/dag)	41
Tabell 34. Konsentrasjoner innløp, utløp og renseeffekt for forskjellige parametere ved rensenanlegget 2020-2023.	41
Tabell 35. Årlige vannmengder 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.	42
Tabell 36. Mengder organisk stoff (KOF og BOF ₅) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.	43
Tabell 37. Mengder av næringsstoffene fosfor og nitrogen (tot-P og tot-N) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.	43
Tabell 38. Mengder suspendert stoff (SS) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.	44
Tabell 39. Volumer og mål på bassenger med mere.	49
Tabell 40. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 8.400 tonn pr. år.	50
Tabell 41. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 10.000 tonn pr. år.	50
Tabell 42. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 14.000 tonn pr. år.	50
Tabell 43. Vannmengder ved Mills ved produksjon 8.400 tonn pr. år.	51
Tabell 44. Vannmengder ved Mills ved produksjon 10.000 tonn pr. år.	51
Tabell 45. Vannmengder ved Mills ved produksjon 14.000 tonn pr. år.	51
Tabell 46. Beregning av fordrøyningsvolumer ved produksjon 10.000 t/år og 14.000 t/år.	51
Tabell 47. Dimensjonerende hydraulisk belastning ved Mills ved forskjellige belastningsscenarier.	52
Tabell 48. Vurdering av bortkjørt lake i fokusuke.	54
Tabell 49. Målte KOF-verdier i lake i 2022 (ref. [3]).	54
Tabell 50. Målte O-verdier i biot rinn.	57
Tabell 51. Målte pH-verdier i sedimentering og utløp.	58
Tabell 52. Målinger i rensenanlegget i desember 2023	59
Tabell 53. Samrensing prosessavløp KOF ved rensanlegg Mills og Solumstrand ra.	62
Tabell 54. Samrensing prosessavløp BOF ₅ ved rensanlegg Mills og Solumstrand ra.	63
Tabell 55. Investeringskostnader fase 1 ved produksjon 10.000 tonn pr. år.	71
Tabell 56. Kapitaliserte årskostnader av investeringene 10.000 t pr. år ved kalkylerente 3,0 %.	71

Figurer

Figur 1. Renseanlegget ved Mills Drammen	11
Figur 2. Fordelingskurve produksjon ved Mills i 2023.	15
Figur 3. Flytskjema over rensianlegget ved Mills.	24
Figur 4. Plan 2 av dagens rensianlegg. 1 etg på bakkeplan.	25
Figur 5. Plan 1 av dagens rensianlegg. Bassenger under bakkeplan.	26
Figur 6. Snitt av rensianlegget gjennom sedimenteringsbasseng og biotårn.	26
Figur 7. Mengdemåler innløp foran sil og vann fra sil til utjevningsbasseng etter sill i rødt PVC-rør (venstre bilde). Buesil med container og prøvetaker innløp etter sil (høyre bilde).	27
Figur 8. Blåsemaskin (venstre bilde). Lutdosering (høyre bilde).	27
Figur 9. Ved pumpestasjon/resirkulasjonsbasseng.	28
Figur 10. Avløpsvannet fordeles på de to rislefilter-kolonnene med vannspredere i toppen av biotårnet	29
Figur 11. Sedimenteringsbasseng fra innløp til venstre og utløp til høyre. Eksenterskruepumpe i forkant tar ut slam fra slamlomme.	29
Figur 12. Utløpskammer med V-overløpsmåler (venstre bilde). Vannprøvetaker av utslipp/påslipp (høyre bilde).	30
Figur 13. Renseanleggbygg mot øst med slamsiloer, bassenger, sil, container mm.	30
Figur 14. Bortkjøring av våtslam med traktor med tanktilhenger.	31
Figur 15. Sammenheng mellom vannmengde (m^3/d) og KOF-mengde (kg/d) innløp og utløp i 2023.	36
Figur 16. Sammenheng mellom vannmengde (m^3/d) og BOF_5 -mengde (kg/d) innløp og utløp i 2023.	36
Figur 17. Flytskjema Solumstrand RA.	40
Figur 18. Fordelingskurve vannmengder for årene 2020-2023.	46
Figur 19. Fordelingskurve organisk stoff KOF innløp og utløp i 2023.	47
Figur 20. Fordelingskurve organisk stoff BOF_5 innløp og utløp i 2023.	47
Figur 21. Fordelingskurve fosfor (tot-P) innløp og utløp i 2023.	47
Figur 22. Fordelingskurve nitrogen (tot-N) innløp og utløp i 2023.	48
Figur 23. Fordelingskurve suspendert stoff (SS) innløp og utløp i 2023.	48
Figur 24. Renseanlegget ved Mills.	52
Figur 25. Mengde organisk stoff KOF pr. produsert vare ved innløp og utløp rensianlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.	55
Figur 26. Mengde organisk stoff BOF_5 pr. produsert vare ved innløp og utløp rensianlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.	55
Figur 27. Mengde suspendert stoff SS pr. produsert vare ved innløp og utløp rensianlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.	55
Figur 28. Renseeffekter på ukedager mhp. KOF og BOF_5 i 2023 og i fokusuken.	56
Figur 29. Renseeffekter på ukedager mhp. Tot-P og SS i 2023 og i fokusuken.	56
Figur 30. Fra forsøk med produksjon av pellet ved Lindum.	57
Figur 31. Oksygenmåling ved resirkulasjonsbassenget.	58
Figur 32. Flytskjema i Sumo av eksisterende rensianlegg.	60
Figur 33. Flytskjema i Sumo av eksisterende rensianlegg med tiltak.	60

Figur 34. Samrensing av prosessavløpet i renseanlegg ved Mills og solumstrand ra.	61
Figur 35. Scenarier KOF med forskjellige rensetiltak. Renset mengde av prosessavløpet ved Mills og Solumstrand, samt utslipp til Drammensfjorden.	63
Figur 36. Scenarier KOF med forskjellige rensetiltak. Inn- og utløpskonsentrasjoner ved Solumstrand ra (venstre) og konsentrasjoner på prosessavløpet (høyre).	64
Figur 37. Tiltak i eksisterende renseanlegg.	65
Figur 38. Forslag plassering av fordrøyningsbasseng.	66
Figur 39. Flytskjema av eksisterende renseanlegg med tiltak.	66
Figur 40. Fordrøyningsstank fra Entec Brimer.	68
Figur 41. Forfilter fra Salsnes.	69
Figur 42. Mills fabrikk i Drammen. Mulig område for nytt renseanlegg er anvist med eksisterende renseanlegg og lagerbygg.	73
Figur 43. Areal for nytt renseanlegg ved Mills Drammen.	74
Figur 44. Alt. 1. Aerob biologisk rensing ved produksjon 14.000 t/år. Eksempel ved bruk av MBBR og flotasjon.	75
Figur 45. Alt. 1. Aerob biologisk rensing ved produksjon 14.000 t/år. Eksempel ved bruk av MBBR og flotasjon.	76
Figur 46. Flytskjema HyVAB-prosess og dimensjoner for renseanlegg Mills.	76
Figur 47. Eksempel flyt-skjema av renseprosess ved Mills Fredrikstad med separasjon.	77

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

I forbindelse med nye renskrav i ny utslippstillatelse har Mills AS avd. Drammen engasjert Rambøll til å gjennomføre en teknologivurdering for vurdering av utslipp og renseteknologier ved bedriften. Nye renskrav i ny utslippstillatelse fra Statsforvalter datert 25.11.2021 (ref. [1]) er gjeldende fra 01.01.2024.

Pr. 01.01.2024 overholdes ikke de nye renskravene. Rambøll utarbeidet i 2022 en rapport som beskrev et nytt rensanlegg for å overholde kravene (ref. [3]). Det ble beskrevet et rensanlegg med delprosessene: forbehandling (siling), biologisk trinn (MBBR), separasjon med kjemisk felling (flotasjon) og slamavvanning. Investeringskostnad i 2022 for anlegget er på 39 – 49 MNOK avhengig av produksjonsnivå. Det viste seg vanskelig å gjennomføre bygging av anlegget innen fristen. I et møte med Statsforvalteren i Oslo og Viken i desember 2022 ble det orientert om at Mills ikke ville klare fristen, og kom til å søke om utsatt frist. Det ble også stilt spørsmål til kravene i tillatelsen, og muligheter for søke om endrede krav. Punkter som ble tatt opp var f.eks. krav i lokal forskrift om påslipp av avløpsvann i Drammen kommune, kapasitet biologisk rensetrinn ved Solumstrand ra, samrensing med kommunens rensanlegg, tilpassing for fremtidig planlagt regionalt rensanlegg mm. I Drammen kommunes uttalelse til utslippssøknad fra Mills, er det uttalt at dagens utslippsnivå er ok, men de ønsker ikke ytterligere øking. Det var derfor overaskende at Statsforvalteren synes å ha valgt grenseverdiene i den lokale forskriften som en utslippsramme.

Statsforvalteren har gitt åpning for å revurdere renskravene i tillatelsen, med bl.a. forutsetninger om aksept fra Drammen kommune om unntak fra lokal forskrift, og at det gjøres resipientvurderinger. Mills må da søke om endrede renskrav.



Figur 1. Rensanlegget ved Mills Drammen

1.2 Om teknologivurdering ved Mills i 2023-24.

I forbindelse med søknad om utsatt frist, lager Rambøll en ny teknologirapport (denne rapporten) hvor det vurderes andre aktuelle renseløsninger og teknologier.

Mills har i 2023 gjennomført en utvidet prøvetaking på innløp og utløp ved sitt renseanlegg med flere prøver og et utvidet parameterutvalg. Det er også gjort forskjellige målinger og prøvetaking av delprosesser i anlegget, og fra produksjon i fabrikken. Rambøll har gjennomgått alt materialet fra 2023 samt tidligere år (2020-23) for en bedre dokumentasjon av prosessavløpet. Dette gir bl.a. et godt dimensjoneringsgrunnlag, og indikerer hva som kan oppnås av rensing ved forskjellige renseteknologier. Det er beskrevet konsentrasjoner og dimensjonerende mengder for produksjon i dag (8.400 tonn pr år), i nær fremtid i perioden 2024 til ca. 2030 (10.000 tonn pr. år), og etter ca. 2030 (14.000 tonn pr. år). Produksjon på inntil 140 tonn pr. dag og inntil 14.000 tonn pr. år er ramme i ny utslippstillatelse (ref. [1]).

Samrensing av prosessavløpet fra Mills i det kommunale renseanlegget Solumstrand ra er vurdert. I den forbindelse er renseresultater ved Solumstrand ra gjennomgått (2020-23) for å ha korrekt vurderingsgrunnlag.

Det er vurdert enkle og rimelige renseteknologier som vil gi relativt god rensing i forhold kostnadene (god kost/nytte). Eksisterende renseanlegg ved Mills har potensial for noe bedre rensing ved å gjennomføre noen enkle tiltak. Dette er tiltak som driftsoptimalisering av renseanlegget, installasjon av et filter i forbehandlingen og bygging av et fordrøyningsbasseng. Fordrøyningsbasseng var spesielt ønsket av Drammen kommune slik at belastning/påslipp til kommunalt nett fra Mills fordeles over 7 ukedager istedenfor 5 arbeidsdager.

Eksisterende renseanlegg ved Mills har stort sett overholdt renskrav i tidligere utslippstillatelse fra 17.08.1989 (ref. [4]). Anlegget er nedslitt, og bør erstattes at et nytt og mer moderne anlegg som er tilpasset nye renskrav. Denne rapporten beskriver noen aktuelle renseteknologier for prosessavløpet.

Rambøll anbefaler at bygging og renskrav til et nytt renseanlegg ved Mills koordineres med planlagt nytt regionalt renseanlegg med nitrogenfjerning. Dette anlegget forventes å være i drift i år 2030, og skal bygges i kort avstand fra fabrikken til Mills. Både Mills, kommunene og Drammensfjorden kan oppnå økonomiske og miljømessige gevinster ved koordinering og samspill for å oppnå gode og bærekraftige renseløsninger. Samrensing bør inngå ved vurdering av renseteknologi og utslippskrav for prosessavløpet fra Mills.

2. Om virksomheten

Mills AS avd. Drammen (heretter Mills) i Buskerud fylke produserer pålegg, majones- og oljebaserte salater og posteier. Informasjon om virksomheten er oppgitt i Tabell 1.

Prosessavløpsvannet fra produksjonen forbehandles ved virksomheten renseanlegg før det slippes på kommunalt nett. Sanitær- og prosessavløp fra Mills ledes til kommunal pumpestasjon hvor avløpet pumpes til Solumtunnelen som leder avløpet til rensing ved kommunens hovedrenseanlegg Solumstrand (RA), som har utslipp til Drammensfjorden ved Granahølen/Solums-bukta.

Tabell 4. Informasjon om virksomheten.

Navn	Mills AS avd. Drammen
Adresse	Holmestrandsveien 72, 3036 Drammen
Gnr/Bnr.	112-343/344/403/610/732/733
Org.nr.	916 987 110
Kontaktperson	Trond Richard Mellvang
E-post/telefon	Trond.mellvang@mills.no/ 90821729
Type virksomhet	Næringsmiddel. Produksjon av majonesbaserte salater, tilbehørs-salater, grønnsakspålegg, sjokao, laksepålegg og ferske posteier.
Antall ansatte	65 ansatte
Produksjonstid	Normal arbeidstid: Mandag-fredag, kl. 06.00-23.00 (kl.06.00-06.00 i høysesong).
Produksjonsdager pr. år	250

2.1 Produksjonsforhold

Produksjonen ved Mills er fordelt over tre avdelinger, herunder produksjon av salater, emballering og produksjon av leverpostei. Årlig produksjon 2018-2023 er vist i Tabell 5.

Tabell 5. Årlig produksjon (tonn)

År	Årlig produksjon tonn
2018	9.157
2019	9.089
2020	9.181
2021	9.219
2022	7.574
2023	7.516

2.2 Beskrivelse av produksjon og skift

Det er produksjon mandag til fredag, og produksjonen er størst i starten av uken og reduseres mot helgen, og med lavest produksjon på fredag. Det vaskes hver dag etter siste skift i tillegg til en større hovedvask på fredager. Ved høysesong kan det være noe ekstra vasking i helg.

Produksjonen styres av etterspørsel fra marked/kunder, og det er en økende trend med at bestillinger skjer med kortere leveringsfrister. Da Mills' produkter har kort holdbarhet, produseres hele produktspekteret hver uke. Det er viktig for fabrikken å kunne opprettholde en slik fleksibilitet i produksjonen. Oversikt over dager med produksjon og vasking er vist i Tabell 6.

Gjennomsnitt produksjon 2013-2023 er 9.100 tonn pr. år (min 7.600 t/år og maks 10.400 t/år). Av dette utgjør salater en vesentlig mengde med snitt på ca. 7.600 tonn pr. år (>80 % andel), hvorav pålegg-salater er på 4.300 tonn pr. år. De produserer 25 forskjellige typer salater. Andre produkter er kjøttprodukter (leverpostei) 1.500 tonn pr. år, fiskepålegg 75 tonn pr. år, majones 36 tonn pr. år, peanøttsmør 3 tonn pr. år

Fabrikken er delt i tre avdelinger:

- Avdeling nr. 1: Produksjon av salater.
- Avdeling nr. 2: Emballering
- Avdeling nr. 3: produksjon av leverpostei

Tabell 6. Oversikt over dager med produksjon og vasking.

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag
Produksjon	Ja	Ja	Ja	Ja	Redusert	Nei ¹	Nei ¹
Vasking	Siste skift	Siste skift	Siste skift	Siste skift	Hovedvask og alle sluk	Ved behov ²	Ved behov ²

1. Det kan enkelte helger være behov for produksjon (alle avdelinger)

2. Det kan enkelte helger være behov for vask og vedlikehold (alle avdelinger). Alle sluk vaskes på lørdager og i perioder har tralle-vaskemaskinen blitt vasket på lørdager

Høysesong med produksjon i flere skift, og det kan være produksjon i helgene, er en periode om våren og før jul. Høysesong om våren er sommersesong med bl.a. produksjon av potetsalat fra uken etter påske, og 8-10 uker fremover. Potetkokeriet medfører stort vannforbruk med en del varmt vann med stivelse. I høysesong før jul er det produksjon av salater og posteier som varer i 6 uker (uke 44-50).

Tabell 7. Skift inndeling for produksjon og vasking.

Avd. nr.	Skift nr. 1	Skift nr. 2	Ekstra skift nr. 1 i høy-sesong	Ekstra skift nr. 2 i høy-sesong
1	Kl. 06.00-14.00	Kl. 09.00-17.00	Kl. 14.00-22.00	Kl. 22.00-06.00
2	Kl. 07.00-15.00	Kl. 15.00-23.00	Kl. 14.00-22.00	Kl. 22.00-06.00
3	Kl. 06.00-14.00	Kl. 14.00-22.00	Kl. 22.00-06.00	-

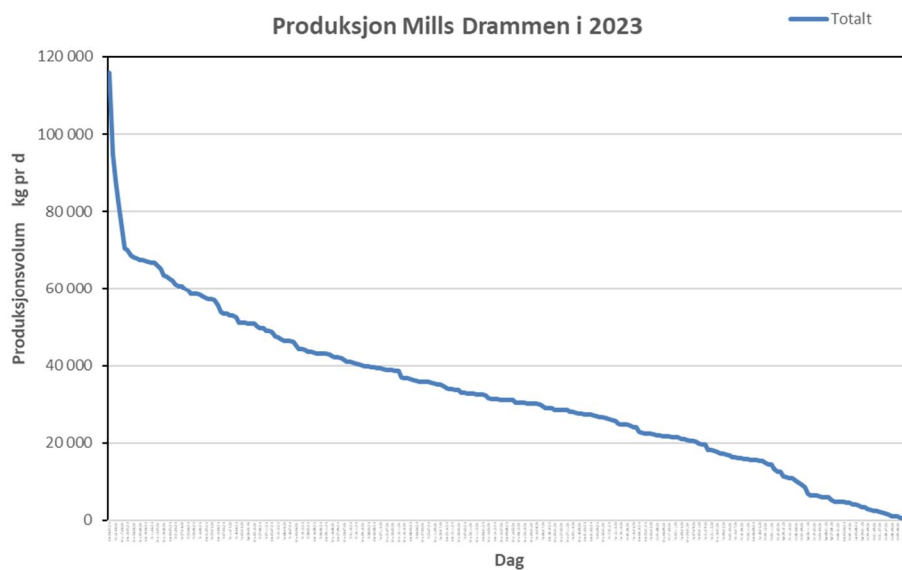
Produksjonen er størst i begynnelsen av uken med reduksjon mot slutten av uken. Tabell 8 og Tabell 9 er hentet fra tidligere teknologirapport (ref. [3]), og viser produksjonstall i 2018-2020. Mills anslår at produksjon er tilsvarende i dag, men tirsdag er kanskje den største produksjonsdagen. Potetkoking foregår nå hovedsakelig på tirsdager.

Tabell 8. Midlere daglig produksjon (tonn pr. dag) fordelt på ukedager i år 2018-2020 (3 år).

År	Midlere produksjon pr. dag (tonn/dag)				
	Mandag tonn/dag	Tirsdag tonn/dag	Onsdag tonn/dag	Torsdag tonn/dag	Fredag tonn/dag
2018	63	45	40	29	16
2019	65	45	39	30	13
2020	58	52	38	32	12
Snitt	62	47	39	30	14

Tabell 9. Årlig produksjon (tonn pr. år) fordelt på ukedager i år 2018-2020 (3 år).

År	Årlig produksjon (tonn/år)					Total man-fredag tonn/år
	Mandag tonn/år	Tirsdag tonn/år	Onsdag tonn/år	Torsdag tonn/år	Fredag tonn/år	
2018	3.066	2.239	2.018	1.347	487	9.157
2019	3.038	2.235	1.915	1.499	402	9.089
2020	2.802	2.659	1.882	1.487	404	9.160
Snitt	2.969	2.378	1.938	1.444	431	9.160
% andel	32	26	21	16	5	100



Figur 2. Fordelingskurve produksjon ved Mills i 2023.

3. Grunnlag og datainnsamling

3.1 Grunnlag fra Mills

3.1.1 Prøvetaking, analyser og vannmengder ved Mills.

Mills har oversendt data som er benyttet til beregning av bl.a. hydraulisk belastning og stoff-belastning i avløpsvannet for perioden 2020-2023 (4 år). Antall vannprøver og analyser er vist i Tabell 10 og Tabell 11. Jamfør tabellene har det spesielt i 2023 blitt tatt ekstra mange prøver og analyser av prosessvannet, som har gitt godt grunnlag. Som dimensjoneringsgrunnlag er konsentrasjoner fra 2023 valgt, mens stoffmengder er basert på målinger i 2020-23.

Iht. utslippstillatelse er Mills pålagt å dokumentere sine utslipp. Det skal i prøveukene tas representative blandprøver av alt prosessavløpsvannet. Vannprøver tas med automatisk mengdeproporsjonal prøvetaker. Det tas en prøve pr. 2 m³. Prøvetakeren blir styrt av en elektromagnetisk vannmengdemåler ved renseanleggets innløp. Avløpsvannet innløp som renner gjennom buesilen, samles i et kammer under silen før det renner videre til utjevningssassenget. Vannprøver innløp tas fra kammeret under buesilen. Vannprøver av rensset vann fra utløp tas tilsvarende fra kammer ved vannmåler på utløpsvannet

Det har minimum blitt tatt daglige vannprøver over 4 arbeidsuker pr. år. Dvs. 5 prøver innløp og utløp i en arbeidsuke. Vannprøvene leveres til et akkreditert laboratorium for analyse. Mills benytter i dag Eurofins som laboratorium. Pålagte analyseparametere er organisk stoff (KOF og BOF₅), fosfor, suspendert stoff, fett og pH. BOF₅ er analysert fra og med 2018, mens suspendert stoff er analysert fra 2022.

Mills har i eget laboratorium med personell som gjennomført egenkontroll-analyser ved egne KOF-analyser, og måling av pH og temperatur. Disse analysene er også benyttet i prosjektet. Laboratoriet gjør også kalibrering av pH-metere i renseanlegget.

Vannmengde ved innløp og utløp måles i to vannmålere (V-overløp). Loggføring fra prøvetakingen omfatter begge målerne, samt info om produksjonsmengder (tonn pr. uke). Det registrere noe mindre vannmengder ut enn inn. Dette antas å ha sammenheng med bortkjøring av våtslam fra renseanlegget.

Tabell 10. Antall prøver ved Mills av pålagte analyser innløp og utløp i 2020-23 (4 år).

	2020	2021	2022	2023
	stk	stk	stk	stk
Antall prøver	20	20	20-35	114-115

Tabell 11. Antall analyser ved Mills av innløp og utløp i 2020-23 (4 år).

	2020	2021	2022	2023
	stk	stk	stk	stk
Org. stoff – KOF	20	20	35	114-115
Org. stoff – Filtret KOF	-	-	15	114-115
Org stoff – KOF	127-137	53	48	55
Org. stoff – BOF₅	20	20	35	114-115
Org. stoff – Filtret BOF₅	-	-	15	114-115
Susp stoff – SS	-	-	10-20	114-115
Fosfor – tot-P	20	20	25-30	114-115
Nitrogen – tot-N	-	-	25-35	113-115
Ammonium – NH₄-N	-	-	20	114-115

	2020	2021	2022	2023
	stk	stk	stk	stk
Nitrat – NO₃-N	-	-	20-25	114-115
Nitritt – NO₂-N	-	-	20	109-110
Kjeldahl nitrogen – TKN	-	-	15	104-105
Fett innløp	-	-	30	115
Fett utløp	20	20	31	115
pH innløp	-	-	30	111
pH utløp	20	20	30	108
Temperatur innløp (utjevn.bass.)	-	-	35	84
Temperatur utløp (sedim.bass.)	-	-	25	93

 - Egenanalyse ved Mills

3.2 Grunnlag fra Drammen kommune

3.2.1 Prøvetaking, analyser og vannmengder ved Solumstrand ra.

For vurdering av samrensing i kommunens renseanlegg Solumstrand, er konsentrasjoner, mengder og renseresultater ved Solumstrand renseanlegg gjennomgått.

For beskrivelse av avløpsvannet på Solumstrand er det benyttet datagrunnlag fra årsrapportering iht. utslippskrav i perioden 2020-2023 (4 år). Rambøll har disse analysene fra arbeidet med driftsassistanse for kommuner i Buskerud. Antall vannprøver og analyser er vist i Tabell 12 og Tabell 13.

Ved Solumstrand ra gjennomføres normalt 24 kontrollprøveuker i året. Både prøvetaking og vannanalyser utføres akkreditert. Pålagte analyseparametere er organisk stoff (KOF og BOF₅), fosfor og nitrogen. Mens fosfor prøvetas som ukeblandprøver, er KOF, BOF₅ og nitrogen tatt ut som døgnblandprøver. I 2020 og 2021 ble nitrogen tatt ut som ukeblandprøver.

Det er i 2023 tatt ut 3 prøver innløp og utløp av suspendert stoff ved Solumstrand ra for prosjektet. Ved regresjon mot andre analyseparametere, er konsentrasjoner og utslippsmengder mhp. SS estimert for år 2022 og 2023.

Solumstrand renseanlegg har ikke tatt analyser av filtrert organisk stoff og nitrogen-komponenter (se Tabell 13), og kunne ikke oppgi tall på rensingen i delprosessene biologisk trinn og kjemisk trinn. Prosjektet har gjort estimater og anslag på disse verdiene ved vurdering av samrensing.

Tabell 12. Antall prøver ved Solumstrand ra av pålagte analyser innløp og utløp i 2020-23 (4 år).

	2020	2021	2022	2023
	stk	stk	stk	stk
Antall prøver	24	24	24	24

Tabell 13. Antall analyser ved Solumstrand ra av innløp og utløp i 2020-23 (4 år).

	2020	2021	2022	2023
	stk	stk	stk	stk
Org. stoff – KOF	24	24	24	24
Org. stoff – BOF₅	24	24	24	24
Susp stoff – SS	-	-	-	3
Fosfor – tot-P	24	24	24	24
Nitrogen – tot-N	6-24	6	12	12

4. Krav til rensing og utslipp

Statsforvalteren i Oslo og Viken er forurensingsmyndighet for både Mills og Drammen kommune, og forvalter utslippstillatelsene til rensianleggene.

Drammen kommune har som eier av de kommunale avløpsanleggene anledning til å stille krav til påslipp fra industrivirksomheter iht. Forurensingsforskriften §15A-4. Kommunen er ikke forurensningsmyndighet, men kan stille krav for å sikre at avløpsanlegg og personell ikke skades, og at drift av renseprosesser ikke vanskeliggjøres. Dette er regulert i «Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdige og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Drammen kommune, Viken (ref. [5]).

4.1 Utslippstillatelse Mills

Mills AS avd. Drammen er under IED-grensen, og omfattes dermed ikke av IED og BAT-konklusjonene for næringsmidler. Dvs. at virksomheten ikke har rensekrav etter EUs BAT-bestemmelser (IED – Industriavløpsdirektivet EU/EØS. BAT - Best Available Techniques). Tillatt matproduksjon for Mills Drammen er 140 tonn/døgn, hvorav 5,9 % er animalsk. IED-grensen for Mills Drammen er 169 tonn/dag iht. vurderingen utført av Mills.

Som nevnt innledningsvis, har fabrikken pr. i dag påslipp til det kommunale avløpsnettet i Drammen kommune. Avløpsvannet fra bedriften blir videre behandlet ved Solumstrand rensianlegg. Påslippet er godkjent i brev fra Drammen kommune i vedtak av 19.01.2024 (ref. [2]), og Mills AS skal følge de beskrevne kravene.

Mills har sin utslippstillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Tillatelsen ble revidert basert på en søknad om produksjonsøkning fra 2015, og ny tillatelse gitt 25.11.2021 (ref. [1]). I denne tillatelsen ble det satt strengere vilkår for utslipp til vann gjeldende fra 01.01.2024, vist i Tabell 14.

Tabell 14. Grenseverdier for utslipp til vann fra Mills til Solumstrand RA. Hentet fra tillatelsen til forurensende virksomhet for Mills av 25.11.2021 (ref. [1]).

Komponent	Konsentrasjon			Maksimal verdi (kontinuerlig)
	Midlingstid:	Døgnmengde	Årsmengde	
	døgn	kg/døgn	kg/år	
	mg/l			
KOF	600	108	29.700	
SS	200	36	9.900	
Tot-N	60	10,8	2.970	
Tot-P	10	1,8	495	
Fett	50	9	2.475	
BOF₅	300	54	14.852	
pH				5,5-8,5
Temperatur				30 °C
Prosessavløpsmengde				180 m ³ /døgn

Grenseverdiene som ble gitt samsvarer med grenseverdiene for påslipp i Drammen kommunes Lokal forskrift om påslipp av olje-, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett (ref. [5]). Se Tabell 16. Tillatelsen som ble gitt 25.11.2021 var blant annet begrunnet med at Statsforvalteren ikke ville sette lempeligere krav enn den lokale forskriften. I tillegg så Statsforvalteren

hen til BAT-konklusjoner for næringsmiddelindustri (ref. [1]). Miljøtilstanden i resipienten ble også lagt til grunn for skjerpingen.

4.2 Krav til Mills vedr. påslipp til kommunalt nett.

Mills har i november 2023 sendt søknad til Drammen kommune om påslipp (ref. [6]). Svar på denne søknaden er gitt i brev fra Drammen kommune den 19.01.2024 (ref. [2]).

I svarbrev fra Drammen kommune opplyses at «Påslippet fra Mills medfører pr. i dag ikke driftsmessige utfordringer ved Solumstrand renseanlegg, og kommunen erfarer at rensekapasitet ved Solumstrand renseanlegg er tilstrekkelig. I vurdering av søknad om påslipp legges det vekt på at det planlegges et nytt regionalt renseanlegg i Drammen kommune for å ivareta nye krav til utslipp fra myndighetene. I arbeid med prosjektering vil det tas hensyn til eventuell behandling av påslipp fra industri i kommunen utover grenseverdier i lokal forskrift for påslipp, inkludert Mills.

Det er vedtatt at Mills har godkjenning av påslipp inntil 40.000 m³ avløpsvann fra næringsmiddelproduksjon og vask. Det er gitt noen forutsetninger til vedtaket. Bl.a. krav om dokumentasjon og måleprogram, samt at det gjennomføres tiltak for å fordrøye og redusere påslipp. Godkjenningen er tidsbegrenset og varer fram til og med 31.12.2028, med mulighet for forlengelse.

Det forutsettes:

- Etablert fordrøyning innen 31.12.2024.
- Utrede reduksjon av påslipp, og melde funn til kommunen innen 31.09.2024.
- Utrede rensing av påslipp og melde tiltak til kommunen innen 31.12.2024.

Tabell 15. Grenseverdier for påslipp til kommunalt nett. Gitt i brev fra Drammen kommune den 19.01.2024 (ref. [2]).

Komponent	Døgnmengde (kg/døgn)	Maksimal verdi (kontinuerlig)
KOF	1.400	
SS	500	
Tot-N	22	
Tot-P	6,5	
Fett	60	
BOF ₅	650	
pH	6,5-9,9	
Temperatur	<45o C	
Prosessavløpsmengde *)		365 m ³ pr. dag

*) Årlig påslipp i dag er ca. 40.000 m³ pr. år er i dag fordelt over uken på arbeidsdager mandag til fredag (5 dager) med snitt på 170 m³ pr. dag

4.3 Sammenligning av krav til utslipp fra Statsforvalter og krav til påslipp fra kommune.

Tabell 16 viser en sammenstilling med gammel og ny utslippstillatelse for Mills, samt krav til påslipp fra Drammen kommune i lokal forskrift og brev til Mills fra Drammen kommune (ref. [4] [1] [5] [2]).

Det er ny utslippstillatelse datert 25.11.2021 som beskriver gjeldende rense- og utslippskrav fra bedriften. Brev til Mills fra Drammen kommune den 19.01.2024 er gjeldende krav til påslipp fra bedriften til kommunalt nett. Grenseverdier fra Statsforvalteren i gammel og ny utslippstillatelse,

og krav til påslipp fra Drammen kommune i lokal forskrift og i brev til Mills (ref.). Tabell 16 viser at det er relativt stor forskjell på grenseverdiene i de to dokumentene.

Tabell 16. Grenseverdier fra Statsforvalteren i gammel og ny utslippstillatelse, og krav til påslipp fra Drammen kommune i lokal forskrift og i brev til Mills (ref. [4] [1] [5] [2]).

Komponent	Enhet	Utslippstillatelser		Krav til påslipp	
		Statsforvalteren		Drammen kommune	
		Gammel tillatelse 17.08.1989	Ny tillatelse 25.11.2021	Lokal forskrift **) 29.12.2020	Brev Drammen kommune 19.01.2024
Produksjon	tonn/dag	-	140	-	-
	tonn/år	10.000	14.000	-	-
Prosessavløps- mengde	m ³ /dag	170	180	-	365
	m ³ /år	-	-	-	40.000
KOF	mg/l	5.000	600	<600	-
	kg/d	800	108	-	1.400
	kg/år	-	29.700	-	-
SS	mg/l	-	200	<400	-
	kg/d	-	36	-	500
	kg/år	-	9.900	-	-
Tot-N	mg/l	-	60	<60	-
	kg/d	-	10,8	-	22
	kg/år	-	2.970	-	-
Tot-P	mg/l	20	10	<10	-
	kg/d	-	1,8	-	6,5
	kg/år	-	495	-	-
Fett	mg/l	150	50	<50	-
	kg/d	-	9	-	60
	kg/år	-	2.475	-	-
BOF₅	mg/l	1.740 *)	300	300	-
	kg/d	304 *)	54	-	650
	kg/år	-	14.850	-	-
pH		6,5-10	5,5-8,5	5,5-8,5	6,5-9,9
Temperatur	°C	-	30	<45 olje/ind <30 fettutsk.	<45

*) Omregning fra BOF₇ 2.000 mg/l ved faktor 1,15

**) Lokal forskrift har også krav til andre parametere som f.eks. tungmetaller. Disse antas ikke like relevante for avløp fra næringsmiddelindustri

Sammenlignet med gammel tillatelse, er kravene i den nye tillatelsen betydelig strengere. Med unntak av suspendert stoff (SS) er konsentrasjonskravene i ny tillatelse identisk med krav til påslipp i lokal forskrift. Tabell 17 viser renseeffekter ved anlegget i dag, og ca. nødvendige renseeffekter for å overholde tidligere tillatelse. Renseanlegget klarer kravene i den gamle tillatelsen, men vil ikke klare den nye tillatelsen.

Tabell 17. Renseeffekt ved Mills i dag, og ca. nødvendig renseseffekt for å overholde tidligere tillatelse og ny tillatelse.

Komponent	Rensing ved Mills i dag	Gammel tillatelse	Ny tillatelse
	2020-23	17.08.1989	25.11.2021
	% r.eff	% r.eff	% r.eff
KOF	70	ca. 55	ca. 94
SS	75	ca. 70	ca. 95
Tot-N	46	-	ca. 50
Tot-P	36	ca. 35	ca. 70
Fett	91	ca. 60	ca. 85
BOF ₅	70	ca. 70	ca. 95

4.4 Utslippstillatelse Drammen kommune og Solumstrand ra
Utslippskrav til Solumstrand ra er beskrevet i utslippstillatelse til Drammen kommune datert 06.09.2005 (ref. [7]). Kravene er sammenstilt i Tabell 18. Solumstrand renseanlegg har krav om rensing av fosfor og sekundærrensing (KOF og BOF₅) iht. Forurensnings-forskriftens kapittel 14 (ref. [8]).

Dette innebærer krav om at BOF₅ -mengden i avløpsvannet reduseres med minst 70 % av det som blir tilført renseanlegget, eller at konsentrasjonen ikke overstiger 25 mg O/l ved utslipp. KOF₅ -mengden i avløpsvannet skal reduseres med minst 75 % av det som blir tilført renseanlegget eller ikke overstige 125 mg O/l ved utslipp (ref. [9]). Dersom en prøve både overstiger rensesgrad og konsentrasjon, overholder ikke anlegget utslippskravet.

Tabell 18. Grenseverdier for utslipp til vann fra Solumstrand RA iht. utslippstillatelse av 06.09.2005 (ref. [7]).

Komponent	Konsentrasjon	Renseeffekt	Årsmengde
	mg/l	% r.eff	t/år
Rensing næringsstoffer:			
Tot-P	-	90	2,91 renseanlegg 1,53 transp.syst. 4,45 total ra+transp
Sekundærrensing:			
KOF	125 (250)	75	-
BOF ₅	25 (50)	70	-

4.5 Rensekrav til regionalt renseanlegg med nitrogen fjerning

Det nye regionale renseanlegget for Drammensregionen vil få egen utslippstillatelse. Hvilke renseskrav dette anlegget vil få, er ikke avklart ennå. Anlegget vil bli blant de største rensesanleggene i Norge, og det kan derfor forventes strenge renseskrav. Miljødirektoratet (heretter MD) og statsforvalter har gitt signaler iht. Tabell 19 om mulige krav som kan komme. Det er også utarbeidet noen nye tillatelser med nitrogenkrav til noen renseanlegg som kan indikere kravene som kommer. Mht. situasjonen i Oslofjorden, er det spesielt viktig at utslipp av næringsstoffene fosfor og nitrogen reduseres (tertiærrensing). Det har også vært oppe at sekundærrensingskravene (KOF og BOF₅) kan bli skjerpet.

Det må bemerkes at et revidertavløpsdirektiv er under utarbeidelse. Direktivet forventes vedtatt i EU/EØS våren 2024, og vil med tiden bli implementert i norske lover og forskrifter. Det er varslet flere nye krav som vil ha betydning for anleggene i Norge. Krav til overvann, energi, helse/ /smittestoffer, mikroforurensninger, risiko mm. Ved renseanleggene nevnes spesielt innføring av kvartærrensing. Dvs. rensing av mikroforurensninger som tungmetaller, organiske miljøgifter og legemiddelrester.

Tabell 19. Mulige grenseverdier for utslipp til vann fra regionalt renseanlegg.

Komponent	Konsentrasjon	Renseeffekt
	mg/l	% r.eff
Tertiærrensing:		
Tot-P	-	90-95
Tot-N	6	85
Sekundærrensing:		
KOF	125 (250)	75
BOF ₅	25 (50)	70

5. Om renselanleggene ved Mills og Solumstrand ra

5.1 Dagens renselanlegg ved Mills

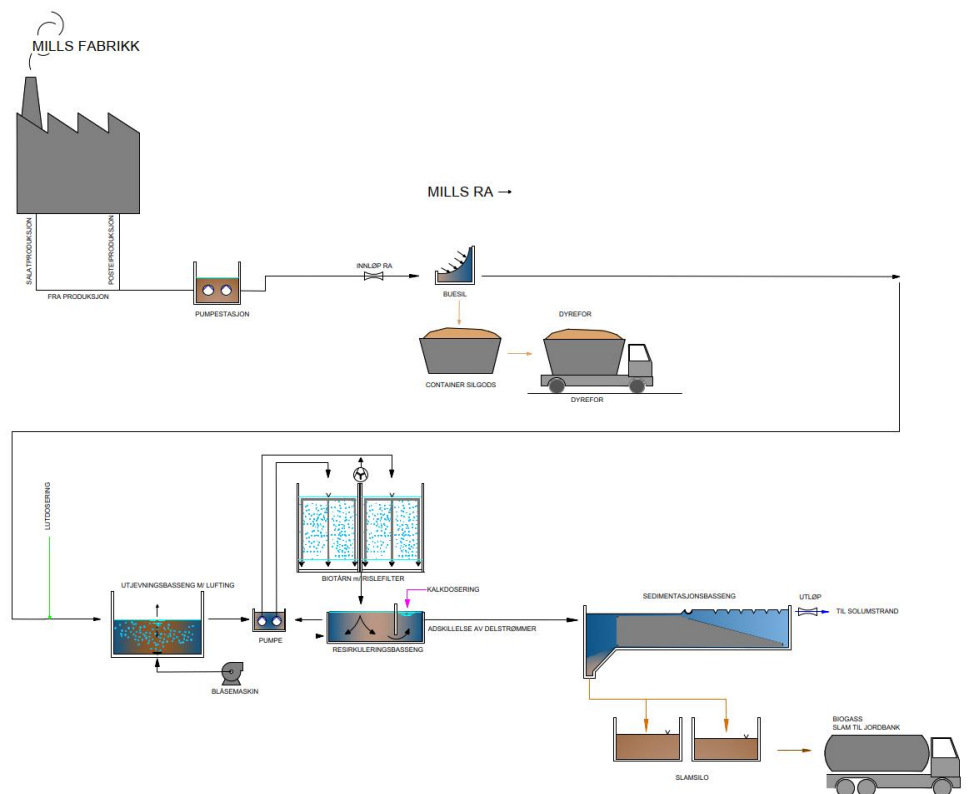
Renselanlegget ved Mills består av forbehandling (sil), utjevnbasseng (m. lufting), biotårn (rislefilter) og separasjon/kjemisk felling i sedimenteringsbasseng. Flytskjema for prosess er vist i Figur 3.

5.1.1 Beskrivelse av rensesprosess ved Mills

Det er to hovedavløpsstrømmer fra fabrikk som føres til renselanlegget. En fra salatproduksjon, og en fra posteiproduksjon. Disse avløpsstrømmene samles i to separate samlekummer der det pumpes fra fabrikk til grovsiling ved renselanleggets innløp. Pumpene i samlekommene styres etter vannivå.

Renselanlegget til Mills avd. Drammen ble bygget i 1989. Prosessene er vist i flytskjema på Figur 3, og består av forbehandling i buesil, biologiske rensing ved lufting i utjevnbasseng og to rislefilter i biotårn med etterfølgende kjemisk trinn (kalkfelling) og separasjon i sedimenteringsbasseng. Det tilsettes lut til utjevnbasseng for pH-justering (børverdi pH 7,0). Til kjemisk felling benyttes hydratkalk som er tilsatt vann til en kalkslurry. Hydratkalk doseres foran sedimenteringsbasseng og styres etter pH-verdi (børverdi pH 10,0).

Luft i utjevnbasseng tilsettes fra blåsemaskiner, mens luft i biotårn tilsettes fra ventilasjonsvifte i toppen av biotårnet. Avhengig av vannføringen, vil avløpsvannet resirkulere flere ganger i biotårnet.



Figur 3. Flytskjema over renselanlegget ved Mills.

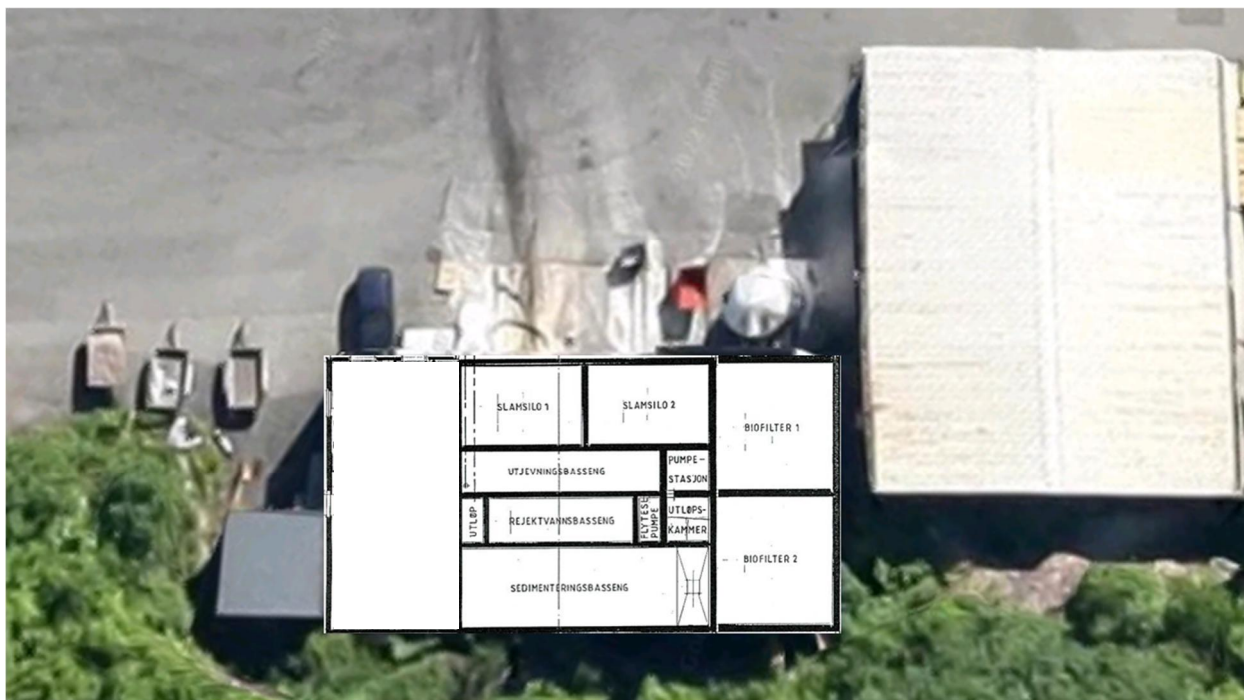
Renseanlegget består av følgende hovedenheter:

1. Innløp
2. Sil
3. Doseringsutrustning for alkalie (lut)
4. Utjevningsbasseng
5. Resirkulasjonsbasseng
6. Biofilter med spredeanordning
7. Ventilasjon av biofilter
8. Sedimenteringsbasseng med doseringsutrustning (hydratkalk)
9. Flyteslambasseng
10. Slamsilo med dekanteringsutrustning
11. Utløp

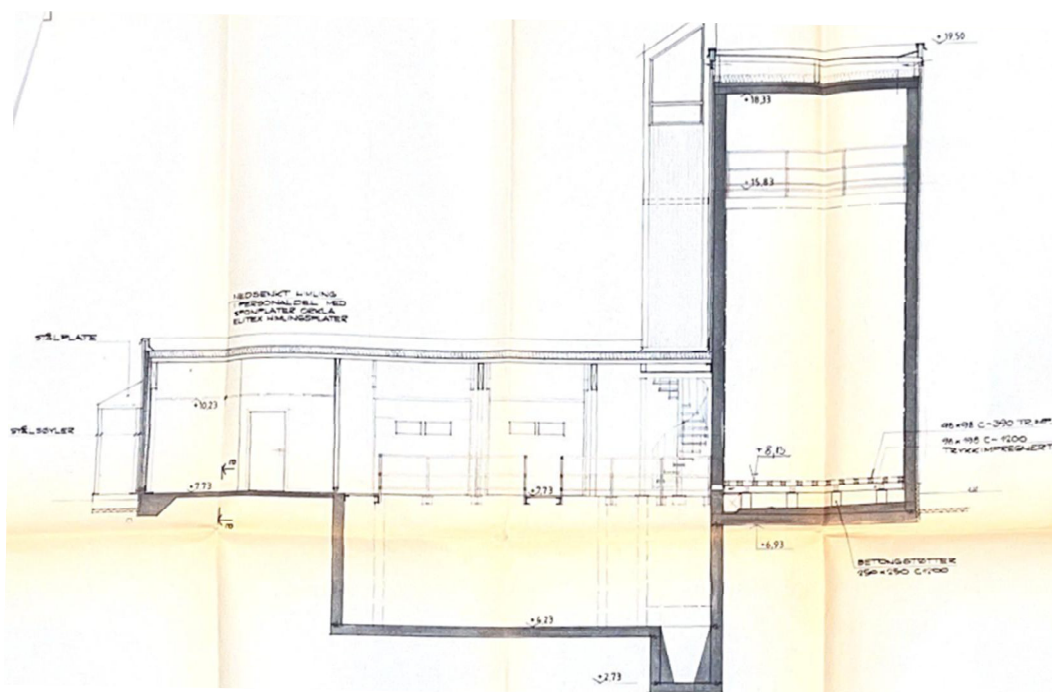
Renseanlegget ble opprinnelig bygd med slamavvanning med sentrifuge. Denne er ikke i bruk i dag, og våtslam fra slamsiloer transporteres bort på tanker. Se Figur 14.



Figur 4. Plan 2 av dagens rensanlegg. 1 etg på bakkeplan.

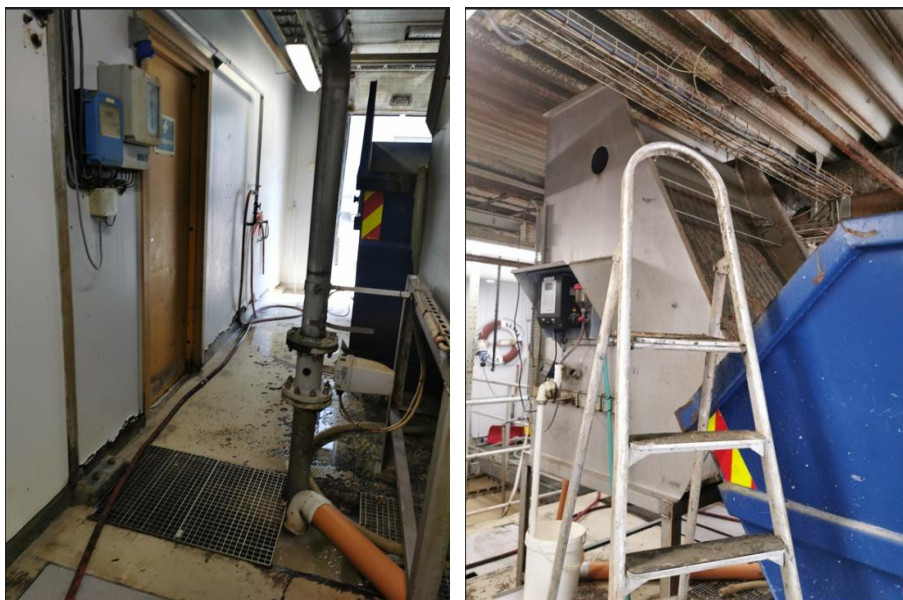


Figur 5. Plan 1 av dagens rensanlegg. Bassenger under bakkeplan.



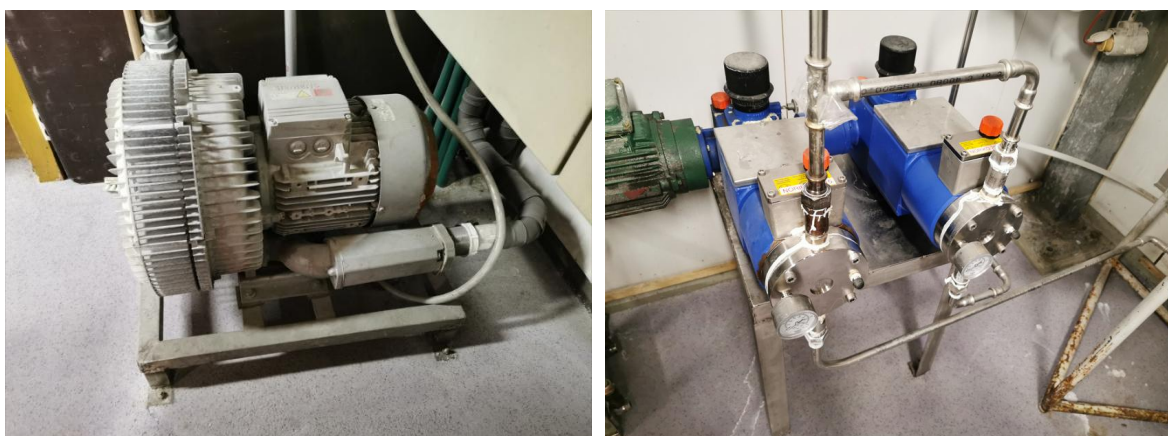
Figur 6. Snitt av rensanlegget gjennom sedimenteringsbasseng og biotårn.

Prosessavløpet fra produksjon pumpes til forbehandling i buesil (Figur 7) hvor avløpssøppel og større partikulært materiale fjernes. Det er en elektromagnetisk mengdemåler på innløp før sil, mens prøvetaking innløp tas etter sil.



Figur 7. Mengdemåler innløp foran sil og vann fra sil til utjevningsbasseng etter sill i rødt PVC-rør (venstre bilde). Buesil med container og prøvetaker innløp etter sil (høyre bilde).

Fra sil renner vannet til utjevningsbasseng med lufting. Formålet med dette bassenget var å gi en jevn belastning til biotårnet, og bassenget hadde en pumpe med oppgitt kapasitet 19 m³/h. Denne utjevningen synes ikke å være i bruk i dag, og bassenget er fullt kontinuerlig. Bassenget er således ikke et utjevningsbasseng lenger. Bassenget tilføres lut for pH-justering (børverdi pH 7,0), og luft fra blåsemaskin (Figur 8). Med blåsemaskinen blir utjevningsbassenget en del av den biologiske rensingen ved anlegget.

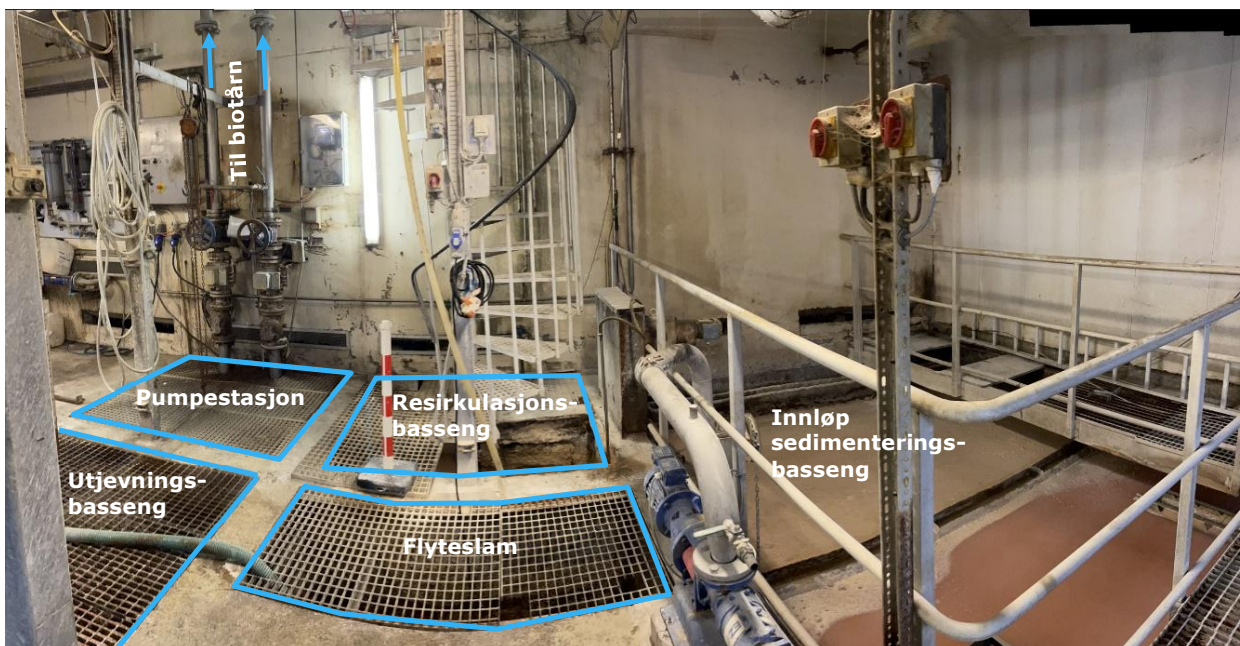


Figur 8. Blåsemaskin (venstre bilde). Lutdoserer (høyre bilde).

Fra utjevningsbassenget renner vannet over i pumpestasjon/resirkulasjonsbasseng foran biotårnet. Se Figur 9. Resirkulasjonsbassenget har flere soner. Helt til venstre på Figur 9 er pumpestasjon hvor avløpet pumpes til toppen av biotårnet. Retur fra biotårnet kommer inn i

resirkulasjonsbassenget ved trapp. Avhengig av vannmengde, vil avløpsvannet gå flere runder over biotårnet. Hensikten med resirkulasjonsbassenget er å øke kontaktflaten mellom biomediet og avløpsvannet ved at vannet renner flere ganger gjennom rislefilteret.

Det skjer en splitting av vannføringen i resirkulasjonsbassenget, og en delstrøm ledes til sedimenteringsbassenget.



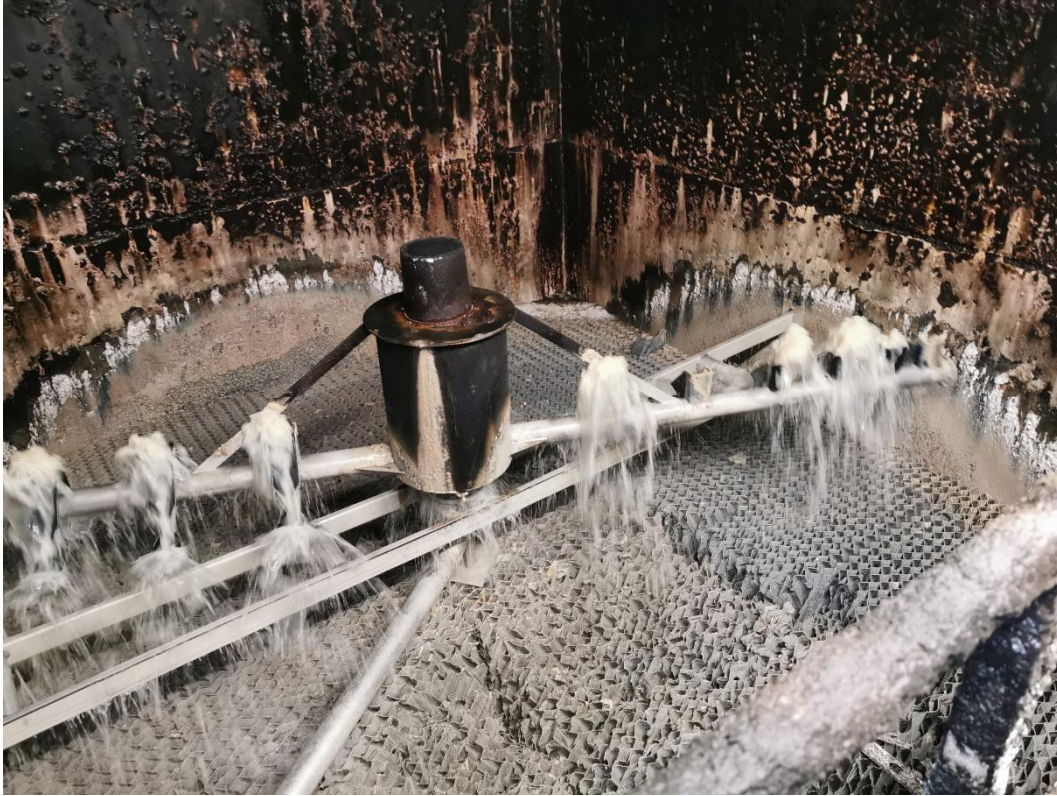
Figur 9. Ved pumpestasjon/resirkulasjonsbasseng.

Prosessavløpsvannet fra resirkulasjonsbassenget pumpes til toppen av biotårnet hvor roterende vannspredere fordeler vannet på biomediet som består av korrugerte PVC-plater, type Munters.

På rislefilterne vokser det mikroorganismer som bryter ned organisk materiale i en biofilm. Biofilm er en samling av mikroorganismer som bakterier, alger, sopp og protozoer. Disse mikroorganismene klumper seg sammen og produserer en slimete, klebrig substans som fungerer som en beskyttende matrise. Matrisen holder biofilmen sammen og fester den til overflaten til PVC-platene. Organismene har begrenset levetid, og biofilmen vil jevnlig løsne fra biomediet. Døde organismer tas da ut i sedimenteringsbassenget.

Mikroorganismene er avhengig av lufttilførsel som skjer ved at en vifte i toppen av biotårnet drar luft gjennom biofilteret. Det er luftspalter for luftinntak i bunn av biotårnet (se Figur 9).

Samtidig som vann ledes fra utjevningssbassenget til resirkulasjonsbasseng, vil samme volum ledes til sedimenteringsbassenget. Hvis vannføringen er høy, vil vannet gå færre runder i biotårnet, og biologisk rensing blir redusert. Ved lav vannføring blir det flere runder, og bedre rensing kan forventes.



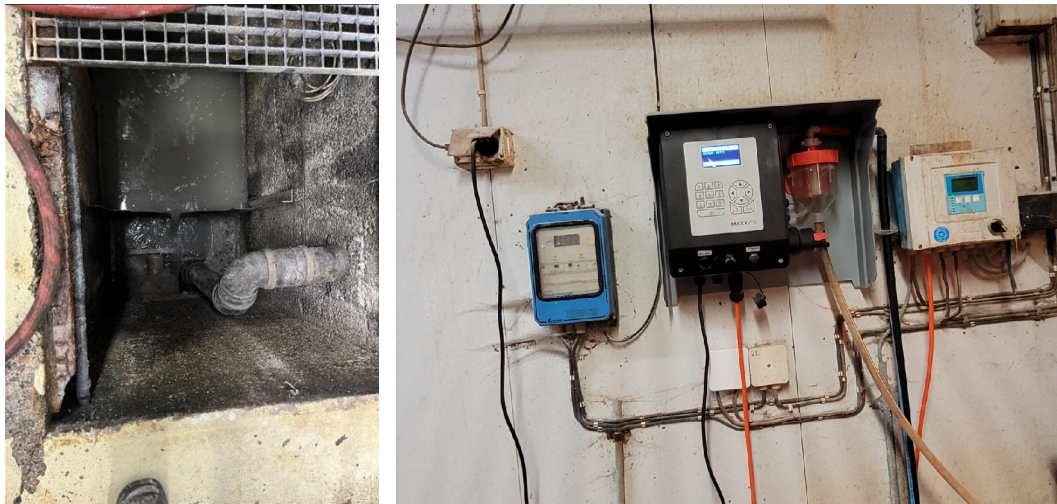
Figur 10. Avløpsvannet fordeles på de to rislefilter-kolonnene med vannspredere i toppen av biotårnet

I en del av resirkulasjonsbassenget helt til høyre i Figur 9 tilsettes hydratkalk som fellingskjemikalium (børverdi pH 10,0). I etterfølgende sedimenteringsbasseng synker de tyngste partiklene og tas ut som slam fra slamlomme i bassenget. Flyteslam og fett tas av og ledes til kum.



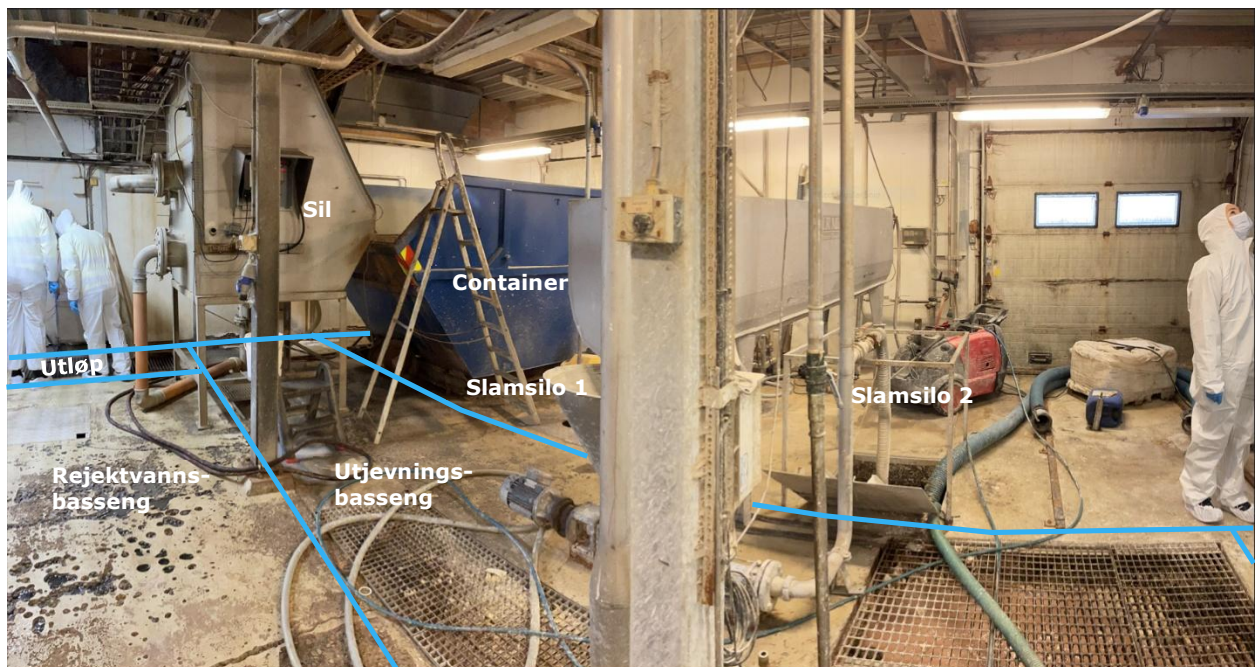
Figur 11. Sedimenteringsbasseng fra innløp til venstre og utløp til høyre. Eksenterskruepumpe i forkant tar ut slam fra slamlomme.

Renset prosessavløpsvann renner via utløpskammer før det tilføres kommunens transportsystem mot Solumstrand rensanlegg. I kammeret registreres vannmengde i V-overløp, og det tas ut vannprøver av utslippet/påslippet. Se Figur 12.



Figur 12. Utløpskammer med V-overløpsmåler (venstre bilde). Vannprøvetaker av utslipp/påslipp (høyre bilde).

Slam fra sedimenteringsbassenget pumpes med eksenterskruepumpe til to slamsiloer. Renseanlegget har hatt avvanning av slammene med sentrifuge, men denne er ikke i bruk. Våt slam kjøres bort i tankbil (Figur 14).



Figur 13. Renseanleggsbygg mot øst med slamsiloer, bassenger, sil, container mm.



Figur 14. Bortkjøring av våtslam med traktor med tanktilhenger.

5.1.2 Mengder prosessavløpsvann.

Prosessavløpsvannet ved Mills er en kombinasjon av vann fra produksjon og fra vasking. Vasking inkluderer både vasking av prosessutstyr ved hjelp av CIP vasking (cleaning in place) og rengjøring av gulv og andre overflater. Vaskevannet pleier å ha høyere temperaturer og inneholde såpe og vaskekjemikalier. Vann fra produksjon kommer fra vasking av grønnsaker, kokevann (til koking av gryn og poteter), forskjellige laker, fett (spesielt fra postei-produksjonen), osv.

Mills holder i dag et årlig utslipp/påslipp på ca. 40 000 m³ prosessavløpsvann. Vannmengdene varierer imidlertid vesentlig mellom de ulike produksjonsdøgnene. Tabell 20 viser den midlere vannføringen pr. dag med produksjon inn til renseanlegget i 2020-2023.

Det er litt større vannmengder til renseanlegget enn ut av renseanlegget. Det har nok sammenheng med at det tas ut slam fra renseanlegget. Det bemerkes også at den elektromagnetiske mengdemåleren på innløpet er en mer nøyaktig måler enn V-overløpsmåleren på utløp.

Tabell 20. Midlere vannmengde til og fra renseanlegget, gjennom uken 2020-2023.

	Mandag		Tirsdag		Onsdag		Torsdag		Fredag	
	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp
	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m ³ /døgn
2020	183	162	206	188	195	169	194	174	155	137
2021	203	192	159	134	203	191	165	136	125	109
2022	124	122	151	149	122	120	131	133	143	146
2023	176	168	173	159	173	165	164	152	127	130
Snitt	171	161	172	158	173	161	163	149	137	130

Vannmengdene er på relativt samme nivå gjennom uken, mens fredag har tydelig mindre vannmengder. Ut fra produksjonen som er beskrevet i kapittel 2.2 var det kanskje forventet at vannmengdene inn på renseanlegget skulle være enda større i begynnelsen av uka. Det føres ikke logg eller registrering av vannmengder i helgene hvor det vanligvis ikke er produksjon eller utslipp av betydning.

Statistikk over vannmengder til renseanlegget er vist i tabellene nedenfor. Tabellene er basert på vannmengder inn og ut fra renseanlegget fra 2020-2023. Tabellene viser maksimal og gjennomsnittlig mengder i m³ pr. døgn og m³ pr. time.

Tabell 21. Maksimale og gjennomsnittlig vannmengder ved renseanlegget ved Mills pr. dag fra 2020-2023.

	2020		2021		2022		2023		Totalt	
	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp
	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Q_{maks}	447	402	445	564	437	545	437	484	447	564
Q_{gjennomsnitt}	188	167	176	161	161	169	129	129	163	157

Tabell 22 viser en stor variasjon mellom den maksimale belastningen og den gjennomsnittlige belastningen. Dette kan indikere at det er støtvis eller ujevn belastning av rensenanlegget. For eksempel i forbindelse med vasking i produksjonen.

Tabell 22. Maksimal og gjennomsnittlig timetilrenning for rensenanlegget ved Mills pr. år og totalt fra 2020-2023.

	2020	2021	2022	2023	Totalt
	m ³ /t	m ³ /t	m ³ /t	m ³ /t	m ³ /t
Q_{maks}	41,88	34,79	56,77	50,42	56,77
Q_{gjennomsnitt}	3,15	2,71	1,66	2,17	2,42

5.1.3 Avløpsvannets sammensetning

Jamfør Tabell 10 og Tabell 11 har Mills lagt ned et betydelig arbeid med å dokumenter tilførsler til og fra rensenanlegget med et stort antall prøverunder og analyseparametere. Spesielt i 2023 er det lagt ned mye ressurser i nærmere undersøkelser av vannet. Pga. dette er 2023-data gitt ekstra vekt i vurderingene.

Det er vanlig at næringsmiddelbedrifter har store utslipp av organisk stoff (KOF og BOF₅) med høye konsentrasjoner og mengder. Gjennomsnitt årlige mengder i 2020 til 2023 er vist Tabell 23. Sammenlignet med ny tillatelse (ref. [1]) er utslippene for høye i dag.

Tabell 23. Vann- og stoffmengder pr. år ved Mills i 2020-23.

Beskrivelse	Innløp		Utløp	Renseeffekt	Tillatelse
	m ³ /år, kg/år	m ³ /år, kg/år	m ³ /år, kg/år	%	kg/år
Vannmengde	40.697	38.632	-	-	-
Org. stoff - KOF	444.121	134.075	70	29.700	
Org. stoff - BOF₅	189.470	59.164	69	14.850	
Fosfor - Tot-P	1.012	641	37	495	
Nitrogen - Tot-N	3.281	1.775	46	2.970	
Susp stoff - SS	71.535	19.996	72	9.900	

Gjennomsnitt produksjon i 2020-23 er ca. 8.400 tonn pr. år (Tabell 5). Det gir spesifikke tall for prosessavløpet i Tabell 24.

Tabell 24. Spesifikke vann- og stoffmengder ved Mills i 2020-23.

Beskrivelse	Innløp		Utløp	
	m ³ /tonn, kg/tonn	m ³ /tonn, kg/tonn	m ³ /tonn, kg/tonn	m ³ /tonn, kg/tonn
Vannmengde	4,9	4,6		
Org. stoff - KOF	52	16		
Org. stoff - BOF₅	22	7,08		
Fosfor - Tot-P	0,12	0,08		
Nitrogen - Tot-N	0,43	0,24		
Susp stoff - SS	9,48	2,65		

Vann- og stoffmengder pr. dag er vist i Tabell 25. Krav i ny utslippstillatelse av 25.11.2021 (ref. [1]) og krav til påslipp fra Drammen kommune i brev 19.01.2024 (ref. [2]) er vist i kolonner helt til høyre i tabellen. Krav i utslippstillatelse overskrides for alle relevante parametere pr. i dag, med unntak av nitrogen og temperatur. Snitt nitrogen-konsentrasjon er litt over grense på 60

mg/l. Se Tabell 30. Det er størst overskridelsen mhp. organisk stoff (KOF og BOF₅). Påslippskravene fra Drammen kommune overskrider ikke gjennomsnittsverdiene. Kravene til påslipp er maks-verdier, og det bemerkes at Mills i dag har maks-verdier opp mot disse grensene. Se bl.a. Figur 19 til Figur 23.

Tabell 25. Vann- og stoffmengder pr. arbeidsdag ved Mills år 2020-23 (m³/dag og kg/dag).

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp					Fra renseanlegget - Utløp					Krav	
	2020	2021	2022	2023	Snitt	2020	2021	2022	2023	Snitt	Tillatelse	Påslipp
Vannmengde:	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Vannm.	188	177	160	127	163	167	161	167	123	155	180	365
Stoffmengde:	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	Kg/dag	Kg/dag
Org.stoff - KOF	2.501	1.979	1.436	1.190	1.776	501	642	583	419	536	108	1.400
Org.stoff - BOF₅	874	906	582	670	758	203	310	230	204	237	54	650
Fosfor - tot-P	4,4	4,6	3,7	3,5	4,0	2,0	3,7	2,3	2,2	2,6	1,8	6,5
Nitrogen - tot-N	-	-	12,9	13,3	13,1	-	-	7,5	6,6	7,1	10,8	22
Susp Stoff - SS	-	-	280	292	286	-	-	87	73	80	36	500

^{*)} Fordelt på 250 arbeidsdager pr. år.

I Tabell 26 og Tabell 27 vises gjennomsnitt for årene 2020-2023 av organisk stoff som KOF og BOF₅. Renseeffekt er vist i Tabell 28.

Mengdene synes å være økende utover uken med en topp rundt onsdag – torsdag. Mengdene er mindre på fredag når det utføres hovedvask av anlegget. Tabellen viser også at det er ca. 50-60 %-andel med løst organisk stoff på innløp, mens partikulær andel blir ca. 40-50 %. I utløpsvannet er forholdet ca. 60-70 % løst KOF og 70-80 % løst BOF₅. Renseanlegget har mao. noe større renseseffekt av partikulært organisk stoff enn løst organisk stoff. Litt forenklet håndterer det biologiske rensetrinnet løst organisk stoff, mens kjemisk separasjonstrinn håndterer fjerning av partikler. Dårligere renseseffekt på løst organisk stoff indikerer at det er potensiale for å oppnå enda bedre rensing ved en optimalisering av den biologiske rensingen. Rambøll vurderer at det også er potensiale for bedre fjerning av partikulært organisk stoff.

Tabell 26. Gjennomsnitt av organisk stoff vist som KOF pr. ukedag, mellom 2020-2023.

	Innløp KOF						Utløp KOF					
	KOF _{tot}		KOF _{løst}		KOF _{part}		KOF _{tot}		KOF _{løst}		KOF _{part}	
	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel
Mandag	11.994	100	4.612	47	5.909	53	3.301	100	1.731	71	722	29
Tirsdag	9.129	100	4.885	58	4.168	42	3.381	100	1.949	68	984	32
Onsdag	11.386	100	6.305	57	4.903	43	2.957	100	2.314	71	1.038	29
Torsdag	10.367	100	5.921	50	6.210	50	4.247	100	2.684	50	1.830	36
Fredag	6.239	100	2.173	42	2.931	58	3.030	100	2.030	58	1.255	39

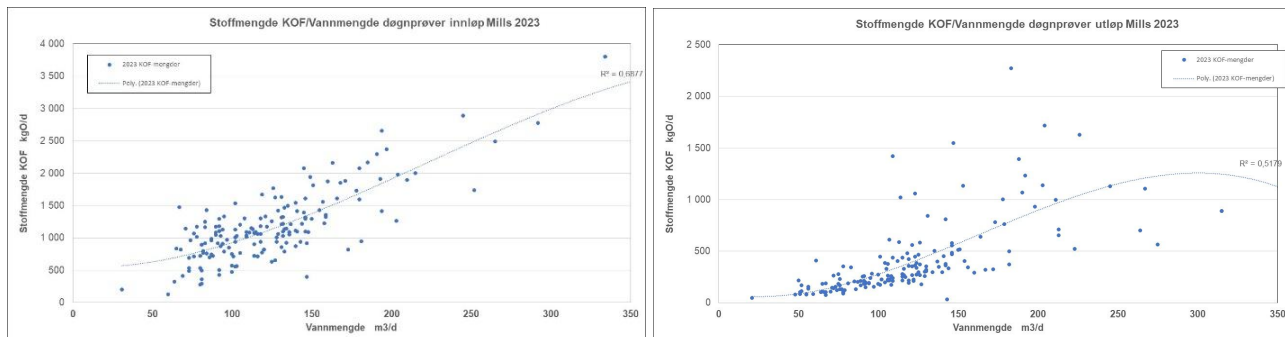
Tabell 27. Gjennomsnitt av organisk stoff vist som BOF₅ pr. ukedag, mellom 2020-2023.

	Innløp BOF ₅						Utløp BOF ₅					
	BOF _{tot}		BOF _{løst}		BOF _{part}		BOF _{tot}		BOF _{løst}		BOF _{part}	
	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel	mgO/l	%-andel
Mandag	7.203	100	3.150	56	2.623	44	1.881	100	1.352	78	393	22
Tirsdag	5.367	100	3.341	57	2.654	43	2.125	100	1.400	76	449	24
Onsdag	6.848	100	4.239	63	2.550	37	1.936	100	1.611	78	455	22
Torsdag	6.362	100	4.186	59	2.909	41	2.502	100	1.941	77	625	23
Fredag	4.129	100	1.396	42	1.965	57	1.806	100	1.438	66	619	32

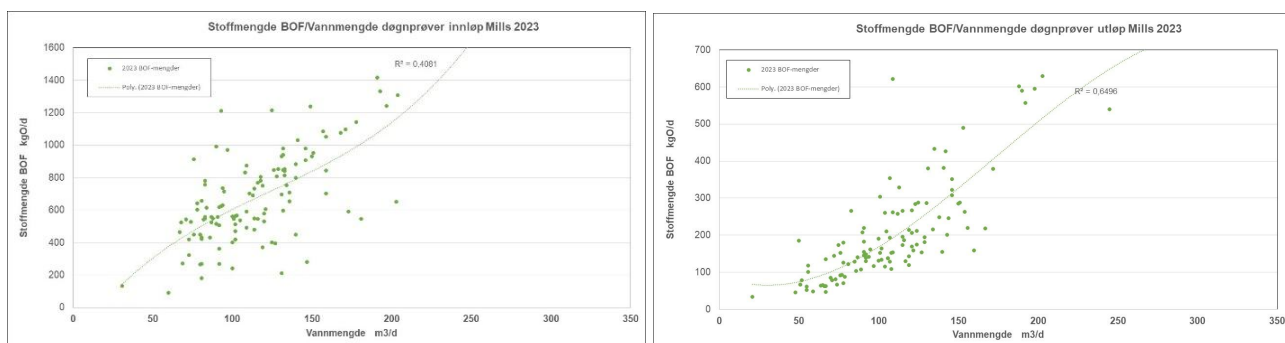
Tabell 28. Gjennomsnitt renseeffekt av organisk stoff som KOF og BOF₅ pr. ukedag i 2023.

	Renseeffekt KOF			Renseeffekt BOF ₅		
	KOF _{tot}	KOF _{løst}	KOF _{part}	BOF _{tot}	BOF _{løst}	BOF _{part}
	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff
Mandag	80	69	81	78	69	80
Tirsdag	73	62	75	72	63	76
Onsdag	69	56	72	71	56	80
Torsdag	64	51	70	67	51	77
Fredag	60	36	56	57	35	65

Jamfør Figur 15 og Figur 16 er det god sammenheng mellom vannmengde og stoffmengde (KOF og BOF₅) på innløp og utløp.



Figur 15. Sammenheng mellom vannmengde (m³/d) og KOF-mengde (kg/d) innløp og utløp i 2023.



Figur 16. Sammenheng mellom vannmengde (m³/d) og BOF₅-mengde (kg/d) innløp og utløp i 2023.

Sammenstilling av innløps- og utløps-konsentrasjoner, samt renses effekter, er vist i Tabell 29 til Tabell 31. Verdiene er vist med statistikk-verdier fra min til maks. Gjennomsnittsverdier fra 2023 på gul bakgrunn er benyttet til dimensjonering og vurdering av tiltak.

Utvidet analyseprogram med filtrerte analyser av organisk stoff (KOF og BOF₅) og nitrogen-komponenter som ammonium (NH₄-N) og kjeldahl-nitrogen (TKN) er gjort i 2023. Årene 2022-2023 er også første årene hvor det er tatt analyser og registrering av nitrogen (tot-N) og suspendert stoff (SS). Bemerk at nitrogen i avløpsvannet ved Mills i hovedsak er organisk bundet nitrogen (95 % andel). Dvs. bundet til partikler, og det er ikke nødvendig med biologisk N-fjerning ved anlegget. Restutslipp av partikulært nitrogen vil også i stor grad bli fjernet ved Solumstrand ra.

Som kommentert foran i kapittel 4.3, har anlegget overholdt tidligere utslippstillatelse fra 1989 (ref. [7]), men vil ikke klare rammene i den nye tillatelsen (ref. [1]). Eksisterende renselanlegg har potensiale for noe bedre rensing i det biologiske rensetrinnet (KOF, BOF₅ og fett), samt noe bedre partikkelseparasjon i kjemisk trinn (KOF, BOF₅, nitrogen, susp stoff og fett).

Tabell 29. Konsentrasjoner innløp for forskjellige parametere ved rensanlegget i 2020-2023.

Beskrivelse	Til rensanlegget - Innløp							
	År / %-andel	Middel	min	10 %-pers.	Median - 50	60 %-pers.	90 %-pers.	max
Stoff-mengder:	År - %	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Org.stoff - KOF _{tot}	2020-23	10 875	1 893	5 893	10 760	11 540	15 528	19 455
Org.stoff - KOF _{tot}	2023 - 100%	9 353	2 100	5 900	9 500	9 900	13 000	22 000
Org.stoff - KOF _{løst}	2023 - 45%	4 075	920		4 200			7 900
Org.stoff - KOF _{part}	2023 - 55%	5 278	1 000		4 600			18 100
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2020-23	5 935	810		5 914			13 000
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2023 - 100%	5 912	1 500	3 200	6 200	6 400	7 750	13 000
Org.stoff - BOF _{5 løst}	2023 - 50%	2 904	620		3 000			5 500
Org.stoff - BOF _{5 part}	2023 - 50%	3 026	500		2 800			9 800
Fosfor - tot-P	2020-23	32	8		32			91
Fosfor - tot-P	2023	32	11	14	31	35	47	91
Nitrogen - tot-N	2022-23	111	34		111			530
Nitrogen - tot-N	2023 - 100%	121	34	50	120	130	190	530
Nitrogen - NH ₄ -N	2023 - ~5%	1,96	0,01		0,04			24,0
Nitrogen - TKN	2023 - ~95%	159	19		150			620
Nitrogen - org bundet N	2023 - ~95%	157	14		149			620
Susp Stoff - SS	2022-23	2 383	670		2 383			6 100
Susp Stoff - SS	2023	2 506	670	1 300	2 500	2 700	3 800	6 100
Fett	2020-23							
Fett	2023	366	30		260			1 600
pH	2022-23	4,4	3,6		4,2			11,0
pH	2023	4,5	3,6		4,3			11,0
Temp utjevning	2022-23	28	20		29			38
Temp sedim.bass	2022-23	26	18		27			34

^{*)} Det er ulogisk at TKN og org N er større enn tot-N (>100 % andel) ved Mills. Dette kan skyldes analyseusikkerheter. Organisk bundet nitrogen anslås til 95 % av total nitrogen. 5 % er ammonium-nitrogen (NH₄⁺)

	- Middelerverdier som benyttes i beregninger og dimensjonering
	- Utvidet prøvetaking i 2023 med flere analyseparametere og stort antall prøver
	- Analyseresultater fra 2020-23 (4 år). Noen analyser er fra 2022-23 (2 år)

Tabell 30. Konsentrasjoner utløp for forskjellige parametere ved rensanlegget i 2020-2023.

Beskrivelse	Fra rensanlegget - Utløp							
	År / %-andel	Middel	min	10 %-pers.	Median - 50	60 %-pers.	90 %-pers.	max
Stoff-mengder:	År - %	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
Org.stoff - KOF _{tot}	2020-23	3 391	638	1 503	3 010	3 303	5 311	9 928
Org.stoff - KOF _{tot}	2023 - 100%	2 813	200	1 600	2 300	2 800	5 600	13 000
Org.stoff - KOF _{løst}	2023 - 71%	1 688	600		1 500			4 000
Org.stoff - KOF _{part}	2023 - 39%	1 152	100		800			11 600
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2020-23	2 028	690		1 928			6 800
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2023 - 100%	1 791	690	1 000	1 600	1 700	2 950	5 700
Org.stoff - BOF _{5 løst}	2023 - 67%	1 181	350		1 050			2 500
Org.stoff - BOF _{5 part}	2023 - 33%	603	100		500			4 770
Fosfor - tot-P	2020-23	22	4		19			86
Fosfor - tot-P	2023	20	4	12	20	22	26	80
Nitrogen - tot-N	2022-23	61	14		61			110
Nitrogen - tot-N	2023 - 100%	62	18	37	60	66	87	110
Nitrogen - NH ₄ -N	2023 - ~5%	7,73	0,11		4,45			47,0
Nitrogen - TKN	2023 - ~95%	77	25		74			180
Nitrogen - org bundet N	2023 - ~95%	69	9		64			172
Susp Stoff - SS	2022-23	647	200		647			2 500
Susp Stoff - SS	2023	631	200	280	495	545	1 050	2 500
Fett	2020-23							
Fett	2023	91	30		30			5 000
pH	2020-23	7,2	4,8		7,0			11,0
pH	2023	7,2	5,1		7,2			11,5

^{*)} Det er ulogisk at TKN og org N er større enn tot-N (>100 % andel) ved Mills. Dette kan skyldes analyseusikkerheter. Organisk bundet nitrogen anslås til 95 % av total nitrogen. 5 % er ammonium-nitrogen (NH₄⁺)

Tabell 31. Renseeffekter for forskjellige parametere ved rensanlegget i 2020-2023.

Beskrivelse	Renseeffekt (% r.eff.)				
	År	Middel	min	Median - 50	max
Stoff-mengder:	År	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff
Org.stoff - KOF _{tot}	2020-23	69		72	
Org.stoff - KOF _{tot}	2023	69	-13	74	96
Org.stoff - KOF _{løst}	2023	55	-24	61	87
Org.stoff - KOF _{part}	2023	71	-90	81	98
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2020-23	66		67	
Org.stoff - BOF _{5 tot}	2023	69	-25	73	93
Org.stoff - BOF _{5 løst}	2023	54	-48	60	88
Org.stoff - BOF _{5 part}	2023	75	-26	81	98
Fosfor - tot-P	2020-23	31		39	
Fosfor - tot-P	2023	30	-178	39	84
Nitrogen - tot-N	2022-23	45		45	
Nitrogen - tot-N	2023	43	-100	49	92
Nitrogen - NH ₄ -N	2023	-26 143			
Nitrogen - TKN	2023	48	-78	56	92
Nitrogen - org bundet N	2023	52	-78	59	94
Susp Stoff - SS	2022-23	73		73	
Susp Stoff - SS	2023	73	-28	80	95
Fett	2020-23				
Fett	2023	62	-1 983	88	98

5.2 Solumstrand renseanlegg i Drammen kommune

Solumstrand renseanlegg er det største av de fem kapittel 14-renselanleggene til Drammen kommune. Anlegget har forbehandling, biologisk og kjemisk rensetrinn med utslipp til Drammensfjorden. Solumstrand ra er det eneste renseanlegget i kommunen med fullt utbygget biologisk trinn for overholdelse av sekundærrensekravene.

Renseanlegget har utslippstillatelse datert 06.09.2005 (ref. [7]), og er underlagt kravene i kapittel 14 i forurensingsforskriften (ref. [8]). Rense og utslippskravene er nærmere beskrevet i kapittel 4.4.

5.2.1 Beskrivelse av renseprosess ved Solumstrand ra.

Flytskjema over renseprosess er vist i Figur 17. Det vesentligste av tilførselene til anlegget kommer via Solumtunellen under Nordbykollen. Også avløpet fra Mills kommer denne veien.

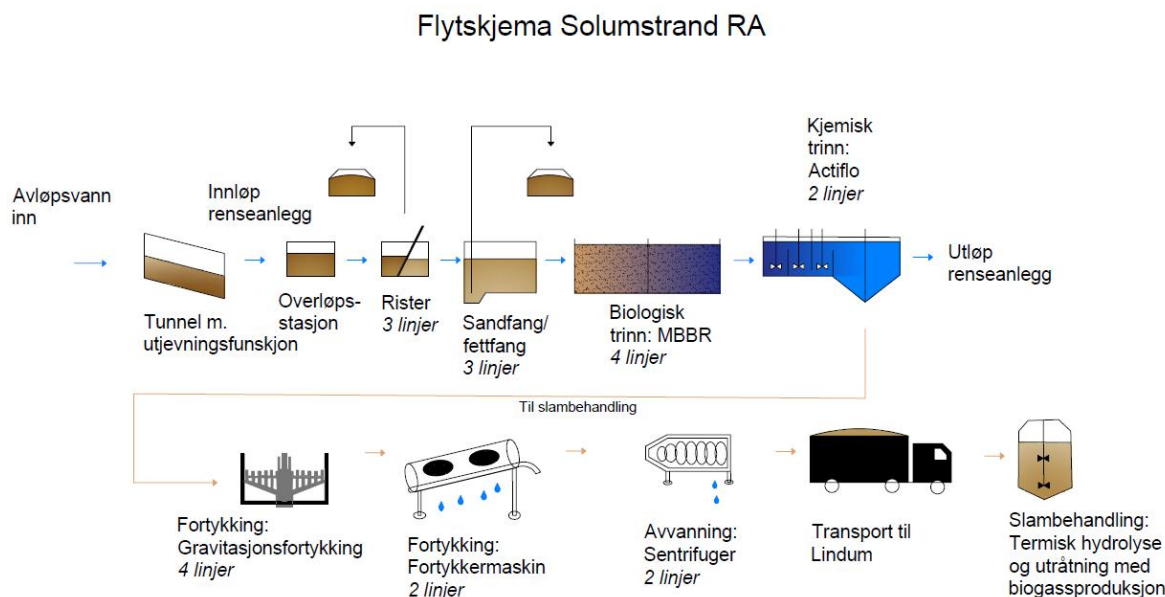
Renseprosess ved Solumstrand renseanlegg består av:

1. Forbehandling med rister, sand- og fettfang hvor avløpssjøppel tas ut.
2. Biologisk trinn med MBBR, hvor hovedsakelig organisk materiale brytes ned med tilførsel av luft.
3. Kjemiske trinnet med Actiflo for fjerning av fosfor og partikler ved tilsetning av fellingskjemikalie og mikrosand.

Bioreaktorene ved Solumstrand er MBBR-prosess (Moving Bed Biofilm Reactor). På et bæremedium som flyter i vannet vokser biofilm med mikroorganismer som vekselvis kan ha anaerobe og aerobe forhold.

Etter det biologiske rensetrinnet med MBBR føres vannet videre til det kjemiske trinnet. Actiflo-prosessen er en fysisk/kjemisk renseprosess bestående av kjemisk felling med koagulant, tilsetning av mikrosand og lamelleseparasjon. Unikt for Actiflo er tilsetning av mikrosand, noe som gir en betydelig økning i sedimenteringshastighet. Prosessen kan dermed gjøres mer kompakt (ref. [10]).

Slammet fortykkes gjennom en gravitasjonsfortykker etterfulgt av fortykningsmaskiner. Deretter går det til avvanning før det transporteres til råtnetank på Lindum med biogassproduksjon. I dette trinnet fjernes også en stor andel organisk materiale.



Figur 17. Flytskjema Solumstrand RA.

5.2.2 Renseanleggets kapasitet

Opgitt dimensjonerende kapasitet for Solumstrand renseanlegg er 130.000 pe.

Hydraulisk kapasitet:

- Q_{dim} 2.000 m³/h
- $Q_{maksdim}$ 4.000 m³/h

5.2.3 Avløpsvannets sammensetning

Gjennomsnitt årlige vann- og stoffmengder i 2020 til 2023 er vist i Tabell 32. Renseanlegget har gode renseseffekter på utslippsparameter som Mills er pålagt å overholde, og anlegget overholder utslippstillatelsen (ref. [7]).

Solumstrand har lave renseseffekter på nitrogen (17 % r.eff.). Dette har sammenheng med at kommunalt avløpsvann fra sanitærinstallasjoner har stor andel med ammonium (NH₄-N) som anlegget ikke er bygget for å rense. Statsforvalter har varslet krav om nitrogen-fjerning, og det planlegges et nytt regionalt renseanlegg under Nordbykollen som også skal fjerne nitrogen. Se kapittel 4.5. Det bemerkes at prosessavløpet fra Mills har lite ammonium (ca. 5 %-andel). Se kapittel 5.1.3. Nitrogen fra utslippet/påslippet fra Mills er hovedsakelig organisk bundet nitrogen, som er partikulært, og i stor grad vil bli renses ved Solumstrand ra. Solumstrand ra holder f.eks. SS-rensing på 94 % renseseffekt.

Tabell 32. Vann- og stoffmengder pr. år ved Solumstrand ra i 2020-23.

Beskrivelse	Innløp	Utløp	Renseeffekt
	m ³ /år, kg/år	m ³ /år, kg/år	%
Vannmengde	9.754.788	-	-
Org. stoff – KOF	3.578.228	419.762	88
Org. stoff – BOF ₅	1.315.935	131.693	90
Fosfor – Tot-P	30.759	855	97
Nitrogen – Tot-N	363.196	303.194	17
Susp stoff – SS	1.665.215	98.213	94

Tabell 33 viser en sammenstilling av vann- og stoffmengder innløp og utløp pr. dag i årene 2020 til 2023. Tabell 34 viser konsentrasjoner innløp, utløp og renseeffekt ved anlegget.

Tabell 33. Vann- og forurensingsmengder pr. dag ved Solumstrand ra (m³/dag og kg/dag)

Beskrivelse	Til renseanlegget – Innløp					Fra renseanlegget – Utløp				
	2020	2021	2022	2023	Snitt	2020	2021	2022	2023	Snitt
Vannmengde:	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Vannm.	30.079	26.885	20.549	29.388	26.725	30.079	26.885	20.549	29.388	26.725
Stoffmengde:	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag
Org.stoff – KOF	11.446	10.103	9.912	7.752	9.803	1.300	963	1.289	1.048	1.150
Org.stoff – BOF₅	4.531	3.618	3.648	2.625	3.605	430	224	530	259	361
Fosfor – tot-P	87,3	89,3	86,6	73,9	84,3	2,6	2,5	1,9	2,4	2,3
Nitrogen – tot-N	1.074	1.112	1.022	968	1.044	826	911	863	798	850
Susp Stoff – SS	-	-	4.866	4.258	4.562	-	-	296	242	269

*) Fordelt på 365 dager pr. år.

**) SS-mengder i 2022-23 er beregnet ved regresjon etter 3 prøverunder i 2023.

Tabell 34. Konsentrasjoner innløp, utløp og renseeffekt for forskjellige parametere ved renseanlegget 2020-2023.

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp					Fra renseanlegget - Utløp				Renseeffekt (% r.eff.)			
	År / %-andel	Middel	min	Median - 50	max	Middel	min	Median - 50	max	Middel	min	Median - 50	max
Stoff-mengder:	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff
Org.stoff - KOF_{tot}	2020-23	441	90	449	1 400	49	15	38	250	88	61	90	97
Org.stoff - KOF_{tot}	100 %	441	90	449	1 400	49	15	38	250	88	61	90	97
Org.stoff - KOF_{part}	47 %	206	42	209	653								
Org.stoff - KOF_{part}	53 %	236	48	240	747								
Org.stoff - BOF_{5 tot}	2020-23	166	29	173	510	16	1,5	8,5	150,0	91	59	94	99
Org.stoff - BOF_{5 tot}	100 %	166	29	173	510	16	1,5	8,5	150,0	91	59	94	99
Org.stoff - BOF_{5 løst}	52 %	86	15	90	264					0	0	0	0
Org.stoff - BOF_{5 part}	48 %	41	7	43	127					0	0	0	0
Fosfor - tot-P	2020-23	3,8	0,9	3,7	8,0	0,09	0,03	0,07	0,32	97	88	98	99
Fosfor - tot-P		3,8	0,9	3,7	8,0	0,09	0,03	0,07	0,32	97	88	98	99
Nitrogen - tot-N	2020-23	48,9	13,0	47,3	81,0	39,8	13,0	39,0	70,0	16	-30	18	33
Nitrogen - tot-N	100 %	48,9	13,0	47,3	81,0	39,8	13,0	39,0	70,0	16	-30	18	33
Nitrogen - NH₄-N	73 %	35,8	9,5	34,6	59,2								
Nitrogen - org bund	27 %	13,2	3,5	12,7	21,8								
Susp Stoff - SS	2022-23	213	54	213	472	11,8	1,7	7,7	63,2	94	80	96	98
Susp Stoff - SS		213	54	213	472	11,8	1,7	7,7	63,2	94	80	96	98

	- Middelerverdier som benyttes i beregninger og dimensjonering
	- Prøvetaking 2020-23 (4-år).
	- Analyseresultater 2020-23 (4 år). Susp stoff fra 2022-23 (2 år) er beregnet ved regresjon.

5.2.4 Tilførsel av prosessavløp fra industri til Solumstrand ra

I tilrenningsområdet til Solumstrand ra er det 3 store virksomheter med utslippstillatelse fra Statsforvalteren som har påslipp til det kommunale avløpsnett i Drammen kommune. Det er næringsmiddelbedriftene Mills og Aass bryggeri, og sigevann fra avfallsanlegget på Lindum. Utslippsdata fra disse bedriftene er sammenstilt i Tabell 35 til Tabell 38. Data fra Lindum og Aass er hovedsakelig hentet rapportering til AltInn, og har ikke riktig samme kvalitet og nøyaktighet som data fra Mills og Solumstrand ra.

Jamfør Tabell 35 utgjør vannmengdene fra Mills på ca. 41.000 m³/år, og er en liten andel (0,4 %) av vannmengdene ved Solumstrand ra. De tre virksomhetene utgjør til sammen ca. 5,7 % av tilførslene til Solumstrand ra, og Lindum er da den klart største bidragsyteren.

Tabell 35. Årlige vannmengder 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.

År	Avløpsmengde totalt (m ³ /år) ^{*)}					
	Mills	Lindum	Aass	SUM	% av	Solumstrand
	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	%-andel	Total m ³ /år
2020	41 812	500 000	66 933	608 745	5,5	10 978 984
2021	40 276	446 906	68 010	555 193	5,7	9 813 150
2022	41 650	341 574	68 010	451 235	6,0	7 500 280
2023	30 807	518 172	68 010	616 990	5,8	10 726 736
SUM	123 738	1 288 481	202 954	1 615 173		28 292 414
Min	40 276	341 574	66 933	451 235	5,5	7 500 280
Gj.snitt	41 246	429 494	67 651	538 391	5,7	9 430 805
Median	41 650	446 906	68 010	555 193	5,7	9 813 150
Maks	41 812	500 000	68 010	608 745	6,0	10 978 984
Antall	3	3	3	3	3	3
PE	706	7 354	1 158	9 219		161 486
%-andel b	7,7	79,8	12,6	100		
%-andel a	0,4	4,6	0,7	5,7		100

^{*)} Mengder fra Lindum og Aass er hentet fra AltInn-rapportering, og er forbundet med noe større usikkerheter.

Jamfør Tabell 36 utgjør organisk stoff fra Mills på ca. 530 kg KOF pr. dag og ca. 230 kg BOF₅ pr. dag som er ca. 5 – 7 % av tilførslene til Solumstrand ra. Uten renseanlegget ved Mills, vil et urensset påslipp ha utgjort ca. 18-21 %. Pga. renseanlegget har Mills minst andel av tilførslene fra de tre bedriftene.

De tre virksomhetene utgjør til sammen ca. 35 -42 % av tilførslene til Solumstrand ra. De tre virksomhetene bidrar mao. med betydelige mengder organisk stoff til renseanlegget. Det biologiske rensetrinnet (MBBR) er også bygget og dimensjonert for påslipp fra bedriftene.

Tabell 36. Mengder organisk stoff (KOF og BOF₅) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.

År	KOF - mengde (kgO/d)						År	BOF - mengde (kgO/d).					
	Mills	Lindum	Aass	SUM	% av	Solumst		Mills ***)	Lindum **)	Aass ***)	SUM	% av	Solumst
	Snitt	Snitt	Snitt		Solumstrand	Snitt		Snitt	Snitt		Solumstrand	Snitt	
	kgO/d	kgO/d	kgO/d	kgO/d	%-andel	kgO/d	kgO/d	kgO/d	kgO/d	%-andel	kgO/d		
2020	501	1 524	1 203	3 228	28,2	11 446	2020	203	414	737	1 354	29,9	4 531
2021	642	1 305	1 616	3 563	35,3	10 103	2021	310	355	874	1 538	42,5	3 618
2022	583	1 004	2 046	3 633	36,7	9 912	2022	230	273	1 131	1 635	44,8	3 648
2023	419	1 239	1 621	3 280	42,3	7 752	2023	203	337	914	1 453	55,4	2 625
SUM	2 145	5 073	6 485	13 704		39 213	SUM	945	1 378	3 657	5 980		14 421
Min	419	1 004	1 203	3 228	28,2	7 752	Min	203	273	737	1 354	29,9	2 625
Gj.snitt	536	1 268	1 621	3 426	35,6	9 803	Gj.snitt	236	345	914	1 495	43,1	3 605
Median	542	1 272	1 618	3 421	36,0	10 008	Median	217	346	894	1 496	43,7	3 633
Maks	642	1 524	2 046	3 633	42,3	11 446	Maks	310	414	1 131	1 635	55,4	4 531
Antall	4	4	4	4	4	4	Antall	4	4	4	4	4	4
PE	4 469	10 569	13 511	28 549		81 695	PE	3 939	5 743	15 236	24 918		60 088
%-andel b ₁	15,7	37,0	47,3	100			%-andel b ₁	15,8	23,0	61,1	100		
%-andel a ₁	5,5	12,9	16,5	34,9		100	%-andel a ₁	6,6	9,6	25,4	41,5		100

*) Mens Mills og Aass bryggeri har utslipp pr. arbeidsdag (250 dager), har Lindum og Solumstrand ra utslipp fordelt over hele året (365 dager).

**) Mengder fra Lindum og Aass er hentet fra AltInn-rapportering, og er forbundet med noe større usikkerheter.

Jamfør Tabell 37 utgjør næringsstoffer fra Mills på ca. 2,6 kg fosfor pr. dag og ca. 7,1 kg nitrogen pr. dag ca. 1 – 3 % av tilførslene til Solumstrand ra. Uten renseanlegget ved Mills vil et urensset påslipp ha utgjort ca. 1 – 5 %. Uten renseanlegget hadde Mills og Aass hatt omtrent like store tilførsler til Solumstrand ra.

De tre virksomhetene utgjør til sammen ca. 16 % av fosfor-tilførslene og ca. 26 % av nitrogen-tilførslene til Solumstrand ra. De samlede mengdene fra tre virksomhetene er av betydning for Solumstrand ra. Mhp. nitrogen er mengdene i sigevannet fra Lindum svært store (ca. 25 %).

Tabell 37. Mengder av næringsstoffene fosfor og nitrogen (tot-P og tot-N) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.

År	TOT-P - mengde (kgP/d)						År	TOT-N - mengde (kgN/d).					
	Mills	Lindum	Aass	SUM	% av	Solumst		Mills	Lindum	Aass *)	SUM	% av	Solumst
	Snitt	Snitt	Snitt		Solumstrand	Snitt		Snitt	Snitt		Solumstrand	Snitt	
	kgP/d	kgP/d	kgP/d	kgP/d	%-andel	kgP/d	kgN/d	kgN/d	kgN/d	kgN/d	%-andel	kgN/d	
2020	2,00	4,04	3,84	9,88	11,3	87,3	2020		305	7,7	313,1	29,2	1 073,6
2021	3,72	9,04	6,56	19,32	21,6	89,3	2021		262	6,6	268,4	24,1	1 111,7
2022	2,31	5,39	4,00	11,70	13,5	86,6	2022	7,5	214	19,2	240,9	23,6	1 022,5
2023	2,23	6,01	4,80	13,04	17,7	73,9	2023	6,7	255	11,1	272,4	28,2	967,6
SUM	10,26	24,48	19,20	53,94		337,1	SUM	14,2	1 036	44,6	1 094,7		4 175,5
Min	2,00	4,04	3,84	9,88	11,3	73,9	Min	6,7	214	6,6	240,9	23,6	967,6
Gj.snitt	2,57	6,12	4,80	13,48	16,0	84,3	Gj.snitt	7,1	259	11,1	273,7	26,3	1 043,9
Median	2,27	5,70	4,40	12,37	15,6	86,9	Median	7,1	258	9,4	270,4	26,1	1 048,1
Maks	3,72	9,04	6,56	19,32	21,6	89,3	Maks	7,5	305	19,2	313,1	29,2	1 111,7
Antall	4	4	4	4	4	4	Antall	2	4	4	4	4	4
PE	1 425	3 400	2 667	7 492		46 818	PE	592	21 582	929	22 807		86 989
%-andel b ₁	19,0	45,4	35,6	100			%-andel b ₁	2,6	94,6	4,1	100		
%-andel a ₁	3,0	7,3	5,7	16,0		100	%-andel a ₁	0,7	24,8	1,1	26,2		100

*) Mens Mills og Aass bryggeri har utslipp pr. arbeidsdag (250 dager), har Lindum og Solumstrand ra utslipp fordelt over hele året (365 dager).

***) Mengder fra Lindum og Aass er hentet fra AltInn-rapportering, og er forbundet med noe større usikkerheter.

Jamfør Tabell 38 utgjør suspendert stoff fra Mills på ca. 80 kg SS pr. dag ca. 1,8 % av tilførslene til Solumstrand ra. Uten renseanlegget ved Mills, vil et urensset påslipp ha utgjort ca. 6 %.

Det foreligger ikke dokumentasjon på SS fra Lindum. Mills og Aass utgjør en relativt liten andel (ca. 4,5 %) av SS-tilførslene til Solumstrand ra

Tabell 38. Mengder suspendert stoff (SS) pr. dag 2020-2023 ved Mills, Lindum, Aass og Solumstrand ra.

År	SS - mengde (kgSS/d).					
	Mills	Lindum	Aass	SUM	% av	p Solumstra
	Snitt	Snitt	Snitt		Solumstrand	Snitt
	kgSS/d	kgSS/d	kgSS/d	kgSS/d	%-andel	kgSS/d
2020			74	74		
2021			131	131		
2022	87		285	372	7,6	4 866
2023	74		164	237	5,6	4 258
SUM	160	0	654	814		9 124
Min	74	0	74	74	5,6	4 258
Gj.snitt	80		164	204	6,6	4 562
Median	80	#NUM!	147	184	6,6	4 562
Maks	87	0	285	372	7,6	4 866
Antall	2	0	4	4	2	2
PE						
%-andel b	39,3	0,0	80,3	100		
%-andel a	1,8	0,0	3,6	4,5		100

*) Mens Mills og Aass bryggeri har utslipp pr. arbeidsdag (250 dager), har Lindum og Solumstrand ra utslipp fordelt over hele året (365 dager).

***) Mengder fra Lindum og Aass er hentet fra AltInn-rapportering, og er forbundet med noe større usikkerheter. Lindum rapporterer ikke SS til AltInn.

6. Dimensjoneringsgrunnlag ved Mills

6.1 Kapasitet og belastning ved rensanlegget i dag (produksjon 8.400 tonn pr. år)
Dimensjonerende kapasiteter for rensanlegget ved Mills er oppgitt i dokumenter fra planlegging og bygging av rensanlegget i 1989 (ref. [11] [12] [13]).

6.1.1 Hydraulisk kapasitet

Dimensjonerende kapasiteter for rensanlegget ved Mills er oppgitt til:

Hydraulisk kapasitet forbehandling i buesil:

- Maks kapasitet Q_{maks} 60-65 m³/h

Hydraulisk kapasitet kjemisk trinn:

- Midlere belastning Q_{midl} 170 m³/d
- Dim belastning Q_{dim} 19 m³/h (fordelt over 9 timers arbeidsdag)
- Maks dim belastning $Q_{maksdim}$ 48 m³/h

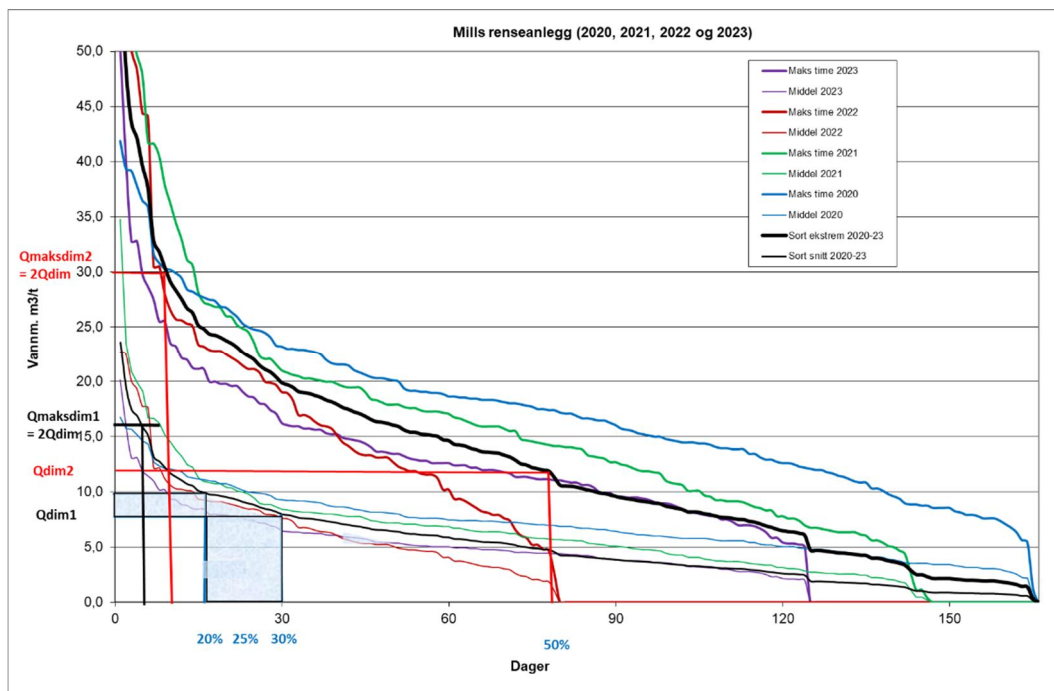
Kapasitet på to pumper i resirkulasjonsbasseng til biotårn er oppgitt til 48 m³/h pr. stk (kurve for pumpe type Flykt NP 3127 MT 3 ~Adaptive 437 synes å være tilpasset dette).
Resirkulasjonspumpene har kontinuerlig drift til begge rislefilterkolonnene, og avløpsvannet vil resirkulere flere ganger over biotårnet.

Avleste vannmengder ved rensanlegget i 2020-2023 er gjennomgått og hydraulisk belastning ved anlegget er målt til:

- Midlere belastning Q_{midl} 163 m³/d
- Dim belastning Q_{dim} 15 m³/h (fordelt over 9 timers arbeidsdag)
- Maks dim belastning $Q_{maksdim}$ 30 m³/h

Avlesing av Q_{dim} og $Q_{maksdim}$ fremgår av Figur 18.

Hydraulisk belastning i dag overskrider ikke rensanleggets kapasitet, og mhp. vannmengde er det restkapasitet i anlegget.



Figur 18. Fordelingskurve vannmengder for årene 2020-2023.

6.1.2 Stoffbelastning

Kapasitet og organisk belastning biotrinnet er:

- BOF₇ 1.105 kg/d (24t) fordelt på 9 t arb.dag 123 kg/d (9t).
- BOF₅ 961 kg/d (24t) fordelt på 9 t arb.dag 107 kg/d (9t) (omregning faktor 1,15).
- KOF 1.566 kg/d (24t) fordelt på 9 t arb.dag 174 kg/d (9t) (omregning faktor 1,63).

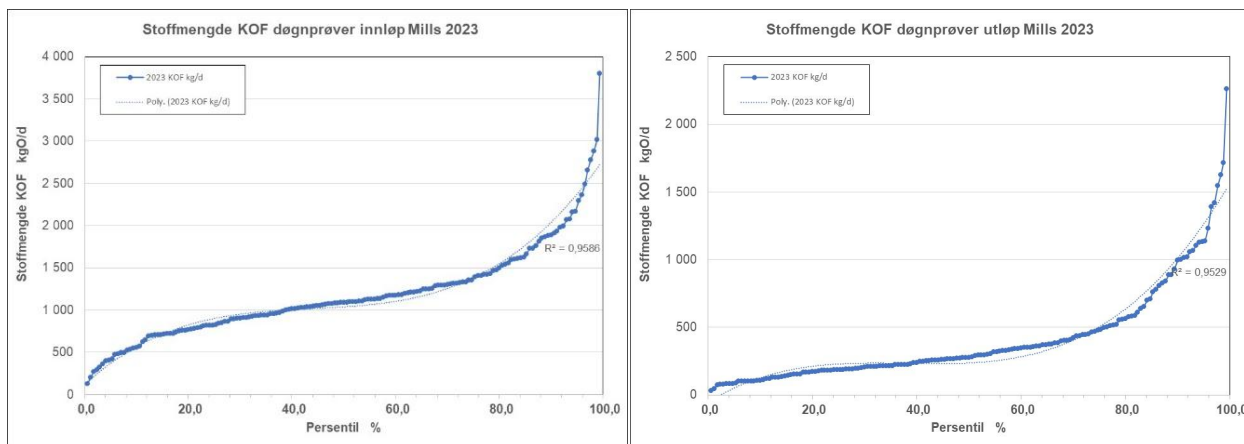
Oppgitt kapasitet for biotrinnet er kun for rislefilter/biotårn. Det kan se ut til at utjevningssambassenget ikke har funksjon for utjevning lenger, og er i ettertid bygd om til et luftebasseng for biologi.

Avlesing av belastningskurve i 2023 ved 60 % persentil viser:

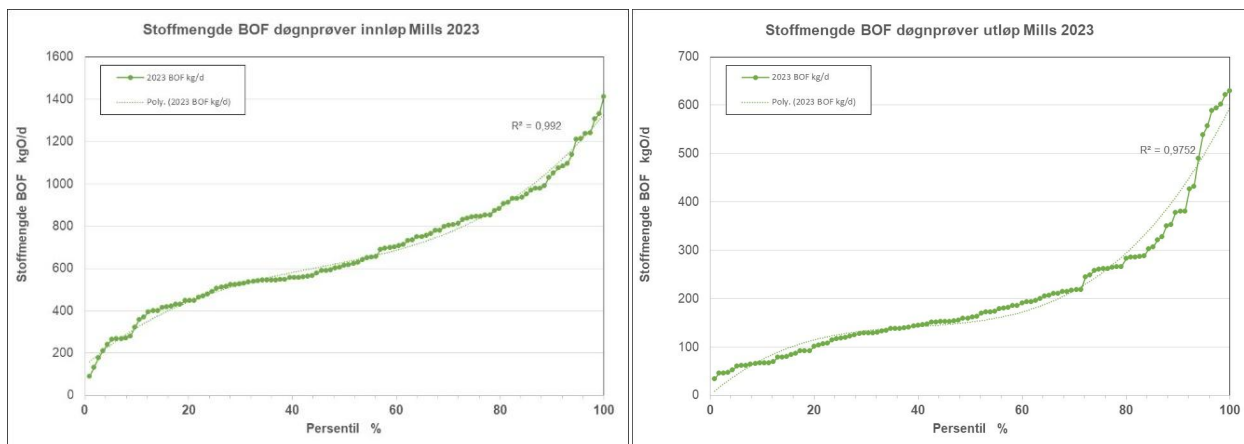
- BOF₅ 212 kg/d (24t) fordelt på 9 t arb.dag 24 kg/d (9t)
- KOF 464 kg/d (24t) fordelt på 9 t arb.dag 52 kg/d (9t)

I forhold til de dimensjonerende kapasitetene mhp. stoffbelastning, er ikke eksisterende rensanlegg i dag belastet over rensanleggets kapasitet. Rensanlegget skal ha en restkapasitet.

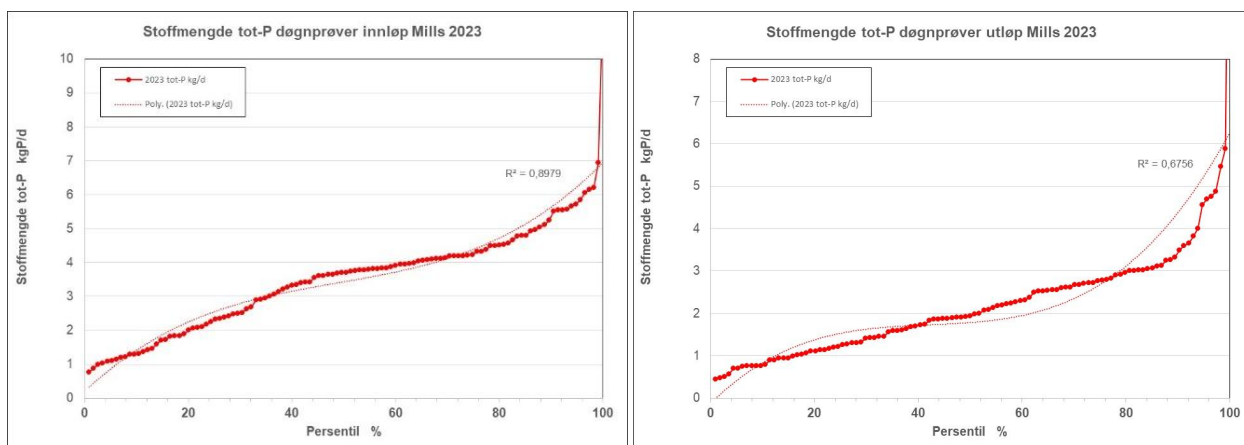
Mhp. restkapasitet må det gis et forbehold da rislefilter er lite brukt teknologi i dag, og det har vært gjort lite utbedringer av filteret siden det ble etablert i 1989.



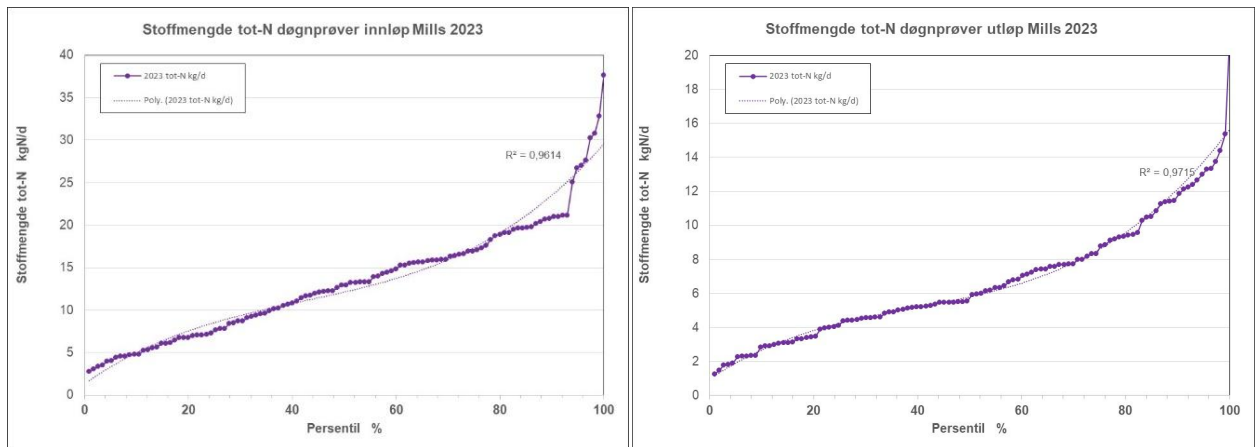
Figur 19. Fordelingskurve organisk stoff KOF innløp og utløp i 2023.



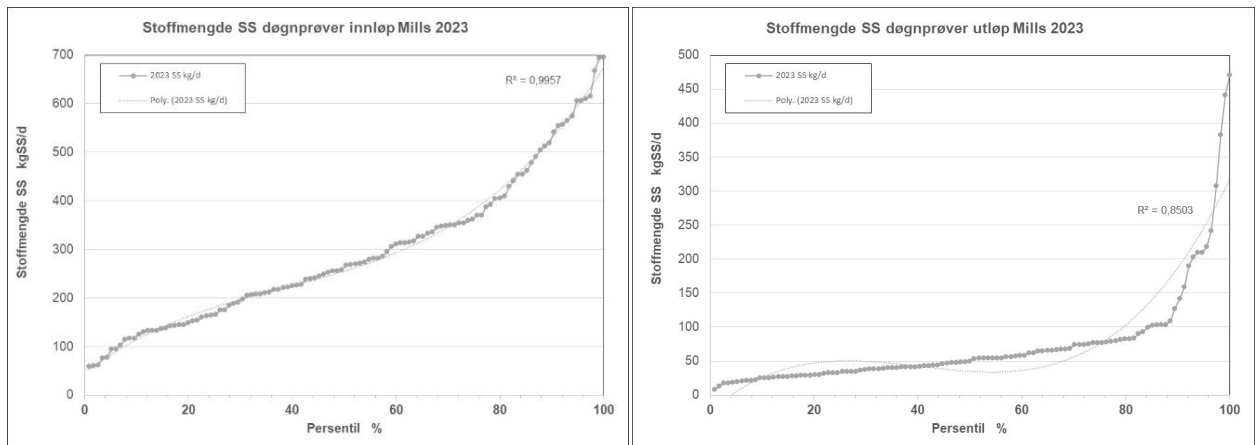
Figur 20. Fordelingskurve organisk stoff BOF₅ innløp og utløp i 2023.



Figur 21. Fordelingskurve fosfor (tot-P) innløp og utløp i 2023.



Figur 22. Fordelingskurve nitrogen (tot-N) innløp og utløp i 2023.



Figur 23. Fordelingskurve suspendert stoff (SS) innløp og utløp i 2023.

6.1.3 Diverse mål og dimensjoner i renseanlegget

Noen mål og dimensjoner av renseanlegget er listet opp i Tabell 39

Tabell 39. Volumer og mål på bassenger med mere.

Beskrivelse	Areal	Vanndyp	Våtvolum	Kommentar
	m ²	m	m ³	
Utjevningsbasseng	12,5	3	37,5	Bassenget tilføres luft og lut (børverdi 7,0). Hadde tidligere pumpe med kapasitet 19 m ³ /h mot 2 mVS
Resirkulasjonsbasseng	5,4	3	16,2	Inkl. pumpestasjon til biotårn og utløpskammer til sedimenteringsbasseng. Resirkulasjons-pumper skal ha kapasitet på 48 m ³ /h pr. stk. Høyde 7,8 m
Biofilter	64 (2*32)	ca. 7,8	ca. 360	Biofilter er korrugerte PVC-plater type Munters. Spesifikk overflate 100 m ² /m ³ .
Sedimenteringsbasseng	28,8	3	86,4	Utpumping med eksenterskruepumpe kap. 5 m ³ /h
Flyteslambasseng (fett)	1,3	3	3,9	
Slamsilo	28 (2*14)	3	84 (2*42)	
Rejektvannsbasseng	9	3	27	Er ikke i bruk. Slammet avvannes ikke
Utløpskammer	1,3	-	-	Med mengdemåler og prøvetaking utløp

6.2 Dimensjonering for fremtidig stoffbelastning.

Dimensjonerende stoffbelastning gjelder primært det biologiske rensetrinnet som skal håndtere nedbryting av organisk stoff (KOF og BOF₅).

Det er utarbeidet dimensjoneringsgrunnlag for 3 scenarier:

1. Produksjon i dag på 8.400 tonn pr. år.
2. Maks produksjon på 10.000 tonn pr. år. Mills antar å holde denne produksjon fra 2024 til ca. 2030.
3. Maks produksjon på 14.000 tonn pr. år. Antatt fra år 2030, og med påslipp til regionalt renseanlegg (utslippstillatelse har produksjonsramme på 14.000 t/år og 140 t/d)

Scenario nr. 2 er en relativt kort om midlertidig periode inntil bedriften har kommet opp i produksjonsmengder iht. utslippstillatelsen, og et nytt regionalt renseanlegg med nitrogenfjerning er etablert. Eventuelle større og varige investeringer bør dimensjoneres for scenario 3.

Gjennomsnitt konsentrasjonsverdier i 2023 benyttes. Verdiene er anvist i Tabell 29 med **gul bakgrunn**. Ved valg av dimensjonerende stoffbelastning anbefales å velge 60 %-persentilen fra fordelingskurvene (Figur 19 til Figur 23). 60 %-persentilen er vist i Tabell 40 til Tabell 42 under.

Jamfør oppgitt kapasitet i kapittel 6.1.2 på hhv. 961 kg BOF₅ pr. dag og 1.566 kg KOF pr. dag skal eksisterende renseanlegg kunne håndtere disse mengdene. Det må her tas et forbehold om dette anlegget fra 1989 fremdeles holder mål teknisk. Eksisterende renseanlegg vil derimot ikke klare å overholde krav i ny tillatelse. Se kapittel 4.1 (ref. [1]).

Tabell 40. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 8.400 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	60 % pers.	90% pers.
Stoffmengder	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Org. stoff - KOF	536	373	464	1.011
Org. stoff - BOF₅	237	178	212	422
Fosfor - Tot-P	2,6	2,2	2,6	3,8
Nitrogen - Tot-N	7,1	6,4	7,8	13,0
Susp stoff - SS	80	56	65	149

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

***) Stoffmengder fra ev. rejekt slamavvanning kommer i tillegg

Tabell 41. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 10.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	60 % pers.	90% pers.
Stoffmengder	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Org. stoff - KOF	638	444	552	1.203
Org. stoff - BOF₅	282	212	252	503
Fosfor - Tot-P	3,1	2,6	3,1	4,5
Nitrogen - Tot-N	8,5	7,6	9,3	15,5
Susp stoff - SS	95	66	77	178

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

***) Stoffmengder fra ev. rejekt slamavvanning kommer i tillegg

Tabell 42. Dimensjonerende stoff-belastning ved Mills ved produksjon 14.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	60 % pers.	90% pers.
Stoffmengder	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
Org. Stoff - KOF	894	621	773	1.685
Org. stoff - BOF₅	394	297	353	704
Fosfor - Tot-P	4,3	3,6	4,3	6,3
Nitrogen - Tot-N	11,8	10,6	13,0	21,6
Susp stoff - SS	133	93	108	249

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

***) Stoffmengder fra ev. rejekt slamavvanning kommer i tillegg

6.3 Dimensjonering for fremtidig hydraulisk belastning.

Hydraulisk kapasitet er primært for å sikre fjerning av partikler og fosfor.

Et fordrøyningsbasseng som kan fordele 5 dagers produksjon jevnt med et påslipp til kommunalt avløpsnett over 7 dager er et vilkår fra Drammen kommune i bl.a. brev den 19.01.2024 (ref. [2]). Drammen kommune argumentere bl.a. med at dette vil gi en jevnere belastning til biotrinnet på Solumstrand ra, og vil gi større sikkerhet for å overholde renskravene.

Et fordrøyningsbasseng vil også bidra til mindre utslipp fra Mills. Ikke bare vil utslippet bli mindre pr. dag, men vil også bidra bedre rensing. Jevnere tilførsel til renseanlegget ved Mills gir større sikkerhet mot hydraulisk overbelastning. Biotrinnet vil også rense bedre når vannet blir luftet i 168 timer i uken (7d*24t) istedenfor 80 timer i uken i dag (5d*16t). Dagens renseanlegg har tilnærmet ingen vannføring etter arbeidstid på hverdager og i helgene.

Ved valg av vannmengder, er middelveier benyttet da disse for Mills er høyere enn 60 % persentilen. Gjennomsnitt vannmengde er vist i Tabell 43 til Tabell 45.

Tabell 43. Vannmengder ved Mills ved produksjon 8.400 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	90 % pers.	Maks
Vannmengder	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Vannm. 5 d. produksj	159	142	261	567
Vannm. 7 d fordeling	113	101	186	405

Tabell 44. Vannmengder ved Mills ved produksjon 10.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	90 % pers.	Maks
Vannmengder	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Vannm. 5 d. produksj	189	169	310	674
Vannm. 7 d fordeling	135	121	222	482
Vannm m. fordrøyn				
• Volum 425 (495)	135			190 (235)
• Volum 520 (600)	135			

Tabell 45. Vannmengder ved Mills ved produksjon 14.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Middel	50 % pers.	90 % pers.	Maks
Vannmengder	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d	m ³ /d
Vannm. 5 d. produksj	265	236	435	944
Vannm. 7 d fordeling	189	169	310	674
Vannm m. fordrøyn				
• Volum 425 (495)	189			
• Volum 520 (600)	189			240 (275)

Beregning av fordrøyningsmagasin er gjort i tidligere teknologivurdering fra Rambøll i 2022 (ref. [3]). Beregningene er sammenstilt i Tabell 46. Ved produksjon 10.000 tonn pr. år vil et magasin på 425-495 m³ være tilstrekkelig med maks vannmengder utløp på 190-235 m³/d. Ved produksjon 14.000 tonn pr. år vil et magasin på 520-600 m³ være tilstrekkelig med maks vannmengder utløp på 190-235 m³/d.

Det er i det videre arbeidet brukt et standard fordrøyningsbasseng på 500 m³. Krav fra Drammen kommune på maks 365 m³/d vil da være ivarettatt. Det antas også at spesifikk vannmengde pr. tonn vil bli lavere når produksjon er større (se Tabell 24).

Tabell 46. Beregning av fordrøyningsvolumer ved produksjon 10.000 t/år og 14.000 t/år.

Beskrivelse	Enhet	Produksjon 10.000 t/år		Produksjon 14.000 t/år	
		Midl vannm.	Maks vannm.	Midl vannm.	Maks vannm.
Vannmengde	m ³ /uke	680	(940)	850	(1.100)
Midl, vannm.	m ³ /d	190	(235)	240	(275)
Fordrøyningsvolum	m ³	425	(495)	520	(600)

Anbefalt hydraulisk belastning ved forskjellige produksjonsscenarioer er sammenstilt i Tabell 47. Det bemerkes her at den hydrauliske kapasiteten kan reduseres relativt mye i forhold til eksisterende renseanlegg pga. fordrøyningsbassenget.

Tabell 47. Dimensjonerende hydraulisk belastning ved Mills ved forskjellige belastningsscenarier.

Beskrivelse	Kap. for- behandling	Midlere vannmengde		Dim tilrenning	Maks. dim tilrenning
		Innløp m ³ /d	Utløp m ³ /d	Q _{dim} m ³ /h	Q _{maksdim} m ³ /h
Kap. Eksisterende ra	50-65	170	-	19	48
Belastning i dag	50-65	167	159	15	30
Belastn i dag m. fordøyning	50	120	113	6	13
Belastning 10.000t/år m. fordøyning	50	142	135	8	15
Belastning 14.000t/år m. fordøyning	50	199	189	11	21



Figur 24. Renseanlegget ved Mills.

7. Undersøkelser og målinger

7.1 Om bedriftsinterne tiltak.

Bedriftsinterne tiltak i produksjonen har vist seg hos noen bedrifter å være et gunstig tiltak for å få ned utslippene. Investering og drift i renseanlegg kan være en stor utgiftspost, og bedriftsinterne tiltak kan være en mulig måte å redusere disse kostnadene. Tiltakene kan f.eks. være råvarer som ikke blir tap og spill, og heller blir en del produksjonen. Tiltakene kan gi en økonomisk gevinst i form av mindre bruk av råvarer, mindre avfall, vannforbruk, transport osv. (en «vinn-vinn-situasjon»). Tiltakene kan også ha positive effekter på renseanlegget ved f.eks. lavere belastninger, bedre rensing, mindre lukt og besparelser i kjemikalier, blåsemaskiner, transport av slam og ristgods mm.

Noen tiltak med undersøkelser og målinger er beskrevet i dette kapitlet.

Aktuelle tiltak:

- Ta ut mer stivelse i kokevannet (suspendert og løst) fra potetkokeriet (se kapittel 7.2.4).
- Redusere mengden råvarer som havner på gulv i enhetsprosessene i fabrikken (kutting, lakelegging, fylling, vasking, etc.) (se kapittel 7.2).
- Vurdere grovsiling av vann fra sluk før pumpekum til renseanlegget.
- Oppsamling av laker fra råvarer fra hermetikk (se kapittel 7.2.1).
- Forbedre rister og operatørrutiner for å unngå at råvarer-/produktrester spyles i sluk under vask.
- Redusere vannforbruk generelt ved å vurdere vaskerutiner mht. vannforbruk og ikke kun effektivitet og mattrygghet.

7.2 Fokusuke

Mills har i uke 48 i 2023 gjennomført «fokusuke» hvor målet primært var å oppnå at mindre avfall fra produksjonen går til sluk og videre til renseanlegget. Matrester og lake ble isteden samlet opp. Lake ble samlet på tanker og kjørt til mottaksanlegget på Lindum, mens matrestene går til dyrefor.

Bortkjørt lake i fokusuken var 5.364 l, og innveid mengde matavfall fra alle avdelingene var nesten 1.200 kg.

7.2.1 Vurdering av lakene

Analysen av laken viste meget høye konsentrasjoner på flere parametere, og mhp. KOF og BOF_5 var flere av analysene høyere enn måleområdet. Det er gjort en enkel vurdering av lake-mengdene i Tabell 42, og det kan se ut til at laken kan utgjøre 8-20 % av tilførslene til renseanlegget på viktige parametere som organisk stoff og fosfor. Bortkjøring av laken kan derfor redusere utslippene ved Mills. Hvis dette skal gjennomføres som et permanent tiltak, vil det være noen praktiske utfordringer som må løses, og kostnader forbundet med bortkjøring og levering til Lindum må vurderes.

Tabell 48. Vurdering av bortkjørt lake i fokusuke.

Beskrivelse	Konsentrasjon i lake		Mengde med lake		Andel av tilførsel ra
	målt	Snitt	Fokusuke	Pr. år	
Stoffmengder	mg/l	mg/l	kg	Kg	%-andel
Mengde lake (liter)			5.364 l	326.872 l	
Org. Stoff – KOF	100.000 - >150.000	ca. 135.000	724	44.000	10
Org. Stoff – KOF_{filtr}	97.000 - >150.000	ca.130.000	697	42.000	19
Org. stoff – BOF₅	>22.000	-	-	-	-
Org. stoff – BOF_{5filtr}	>22.000	-	-	-	-
Fosfor – Tot-P	130 – 420	253	1,4	83	8
Nitrogen – Tot-N	600 – 1.200	845	4,5	276	8
Ammonium – NH₄-N	80-150	111	0,6	36	22
Susp stoff – SS	1.700 – 11.000	6.500	35	2.100	3

Det kan bemerkes at Mills gjorde noen KOF-analyser av lakene i forbindelse med tidligere teknologirapport (ref. [3]). Disse KOF-verdiene er noe lavere enn hva som ble målt i fokusuken.

Tabell 49. Målte KOF-verdier i lake i 2022 (ref. [3]).

Beskrivelse	KOF-verdier
	Lake mg/l
Gulrotlake	11.880
Kikertlake	57.000
Grunnlake	11.320

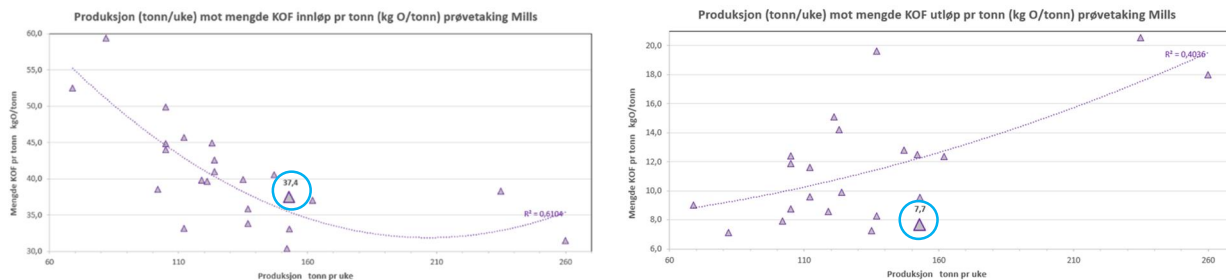
7.2.2 Vurdering av tilførsel og utslipp i rensenanlegget i fokusuken

Det er gjort målinger og analyser ved rensenanlegget for å vurdere om de bedriftsinterne tiltak i fokusuken har hatt noen effekter på anlegget

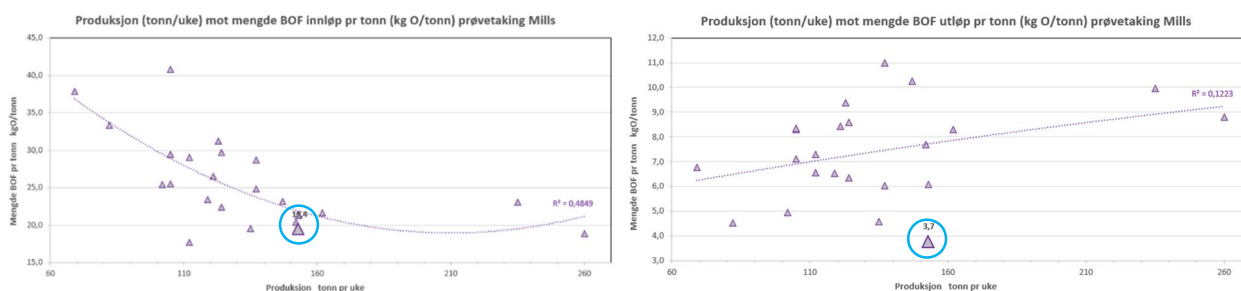
Det er sett på resultater for stoffmengde under fokusuke, og sammenlignet med de andre ukene i 2023. Dette ble gjort ved å se på trendlinjer av produksjon (tonn pr. uke) mot spesifikk tilførsel og utslipp pr. tonn (kg pr. tonn). Verdier i fokusuken er uthevet i Figur 25 til Figur 27.

Med unntak av suspendert stoff ser det ikke ut til at tiltakene har hatt noen effekt på tilførselene. Målingene på innløp er ved trendlinjene. Mhp. suspendert stoff er målingene tydelig lavere enn trendlinjen. Det ser ut til at tiltakene i fokusuken har bidratt til mindre tilførsel av suspendert stoff.

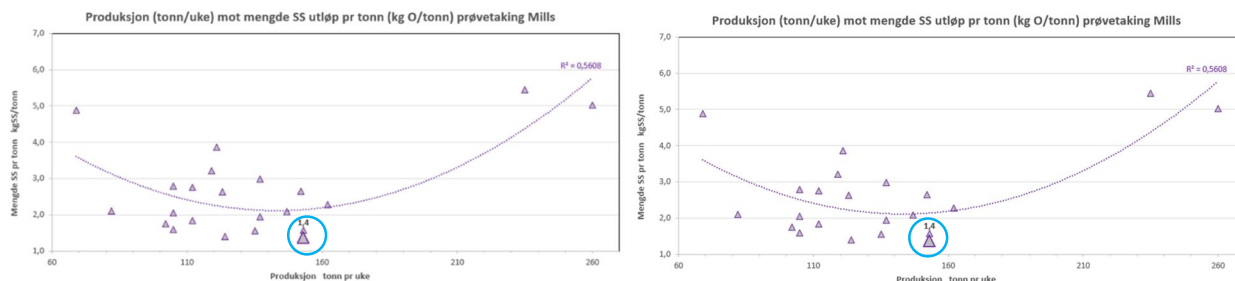
Trendlinjene på utløp har ikke så god korrelasjon da det er flere faktorer som påvirker rensresultatene. For alle parameterne er målingene i fokusuken tydelig lavere enn trendlinjen, og det ser ut til at rensenanlegget har fungert mye bedre i fokusuken.



Figur 25. Mengde organisk stoff KOF pr. produsert vare ved innløp og utløp renseanlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.



Figur 26. Mengde organisk stoff BOF₅ pr. produsert vare ved innløp og utløp renseanlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.



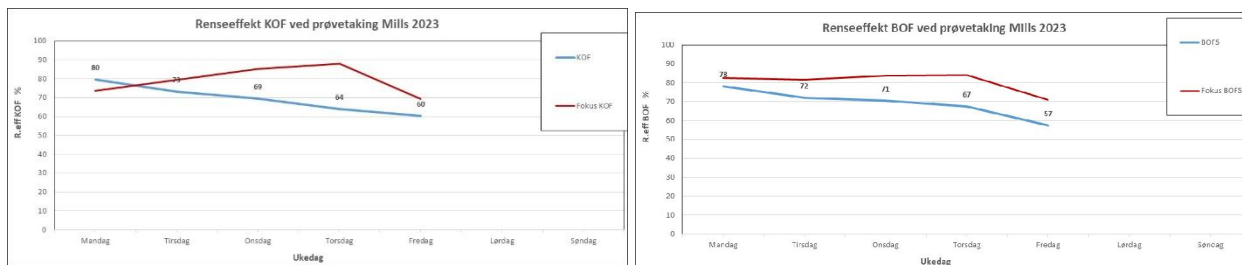
Figur 27. Mengde suspendert stoff SS pr. produsert vare ved innløp og utløp renseanlegget til Mills. Verdi i fokusuke er vist med forstørret trekant.

7.2.3 Vurdering av renseresultater gjennom fokusuken

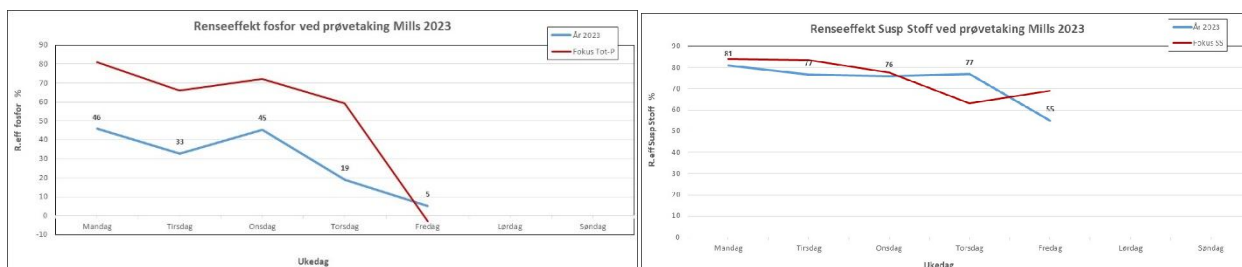
Utløpskonsentrasjonene og renseseffektene har vært bedre i fokusuken, og det kan være en indikasjon på at tiltakene har vært positive for renseanlegget. Figur 28 og Figur 29 viser en sammenligning av renseseffekter i 2023 og fokusuken. Årsak til at resultatene er bedre er usikkert. Uttak og fjerning av lake til renseanlegget kan være en årsak. De høye konsentrasjonene i laken kan ha gitt en for kraftig spissbelastning på anlegget.

Driftsoperatørene har f.eks. tilbakemeldt at det så bedre ut i renseanlegget under fokusuken, og det var mindre lukt. Kalkforbruket var også lavere. Lavere kalkforbruk kan tyde på at laken har høy bufferkapasitet (alkalitet), og krever en del kalk for å endre pH-verdi.

Det er også verdt å merke ut fra Figur 28 og Figur 29 at renseanlegget har dårligere rensing utover i uke. Renseanlegget fungerer best på mandag, og dårligst på fredag. Dette kan ha sammenheng med tilførslene og forhold i produksjonen gjennom uken.



Figur 28. Renseeffekter på ukedager mhp. KOF og BOF i 2023 og i fokusuken.



Figur 29. Renseeffekter på ukedager mhp. Tot-P og SS i 2023 og i fokusuken.

7.2.4 Stivelse fra potetvann.

Uttak av stivelse i kokevann fra potetkokeriet

Mills vurderer å ta ut stivelse i kokevannet (suspendert og løst) fra potetkokeriet. Tanken er å utrede en løsning for varmeveksling, filtrering og vannsirkulering. Det er kontakt med mulige leverandører av aktuelt utstyr.

Potetvann som bindemiddel i produksjon av pellets ved Lindum

Det pågår forsøk ved Lindum med produksjon av biokull fra pyrolyse av biorest. I den forbindelse er potetvann fra Mills prøvd ut som bindemiddel i pelleteringen. Lindum vil gjøre flere tester for å se om dette er aktuelt å videreføre.

Bortkjøring av potetstivelse kan være et positivt utslippsreducerende tiltak for Mills. Stivelse er tungt nedbrytbart organisk stoff som kan være en utfordring i renseanlegget.



Figur 30. Fra forsøk med produksjon av pellet ved Lindum.

7.3 Måling i rensianlegget i desember 2023

Etter fokusuken ble det stilt spørsmål om driftsbetingelsene i rensianlegget var optimale, og Mills og Rambøll utførte den 14.12.2023 noen målinger i anlegget. Det ble målt oksygen, pH og temperatur gjennom anlegget. Operatør fra Mills lånte O-meter fra Rambøll etterpå, og gjorde noen flere målinger. Målingene er sammenstilt i Tabell 52.

Biologisk rensing

Gode betingelser for biologisk rensing er oksygen-nivå på 2,0 mgO/l eller høyere. Flere av målingene er under 2,0 mgO/l, og indikerer at anlegget ikke har gode nok rensingebetingelser. Oksygen-nivå er ok på innløpet, men blir for lave i etterfølgende utjevningsbasseng. Oksygenverdiene varierer relativt mye. Tilførselen av oksygen fra blåsemaskiner til utjevningsbassenget og vifte i biotårnet bør økes.

Mandag 14.12.2023 og fredag 22.12.2023 har OK oksygen-verdier. Det kan være at belastningen disse dagene har vært litt lavere. En jevnere tilførsel til rensianlegget ved bruk av et fordrøyningsbasseng kan bidra til dette.

Tabell 50. Målte O-verdier i biotrinnet.

Sted	Snitt mgO/l	Min-maks mgO/l
Utjevningsbasseng	1,30	0,90 – 11,90
Resirkulasjonsbasseng	1,36	0,76 – 9,31
Utløp biotårn	2,02	0,73 – 8,64

Til biotrinnet tilsettes lut i utjevningsbassenget med børverdi pH 7,0. pH-målingene er i snitt litt under 7,0, men ikke langt unna børverdien. Det ser ut til at doseringen fungerer OK.

Kjemisk felling i sedimenteringsbassenget

I sedimenteringsbassenget er børverdi satt til pH 10,0. Gjennomsnitt av målingene er i dette området, men de varierer mye, og styringen synes å være ustabil. Styring av kalkdosering kan være vanskelig hvis vannet varierer i mengde og sammensetning.

Rambøll er ikke kjent med bakgrunnen for at børverdi er satt til pH 10,0. Det kan være at det er erfaringer om god rensing ved denne verdien. Det virker litt lavt i forhold til teoretisk anbefalt optimal-pH for kalkfelling på 11,3. Det ble i desember 2023 anbefalt å prøve en noe høyere børverdi på kalkfellingen (pH 10,5).

Tabell 51. Målte pH-verdier i sedimentering og utløp.

Sted	Snitt	Min-maks
	pH	pH
Sedimenteringsbasseng	9,17	4,81 – 11,88
Utløp	9,90	7,78 – 11,76



Figur 31. Oksygenmåling ved resirkulasjonsbassenget.

	Dato:	Sted	pH	Temp	Oksygen 1 m dyp mgO/l	Oksygen 2 m dyp mgO/l
Torsdag	14.12.2022	Innløp etter sil		21,00	6,55	
Mandag	18.12.2022	Innløp etter sil	6,56	22,10	2,66	
Tirsdag	19.12.2022	Innløp etter sil	4,84	26,20	6,54	
Onsdag	20.12.2022	Innløp etter sil	4,72	31,80	5,12	
Torsdag	21.12.2022	Innløp etter sil	9,87	20,90	7,36	
Freddag	22.12.2022	Innløp etter sil	6,95	21,70	11,75	
		Snitt	6,59	23,95	6,66	
Torsdag	14.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	4,46	24,80	1,07	1,02
Mandag	18.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	6,68	22,30	1,78	
Tirsdag	19.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	4,58	27,30	0,90	
Onsdag	20.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	4,66	23,10	1,14	0,92
Torsdag	21.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	4,53	26,10	1,62	
Freddag	22.12.2022	Midt utjevningssbasseng (u. luft)	6,97	15,60	11,99	
		Snitt	5,31	23,20	1,30	
Torsdag	14.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	5,33	24,70	0,96	0,97
Mandag	18.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	7,46	22,70	2,06	
Tirsdag	19.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	5,91	25,70	1,28	
Onsdag	20.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	6,99	30,00	0,76	
Torsdag	21.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	5,95	28,20	1,15	
Freddag	22.12.2022	Resirkulasjonsbasseng før biofilter	7,65	16,20	9,31	
		Snitt	6,55	24,58	1,36	
Torsdag	14.12.2022	Utløp	7,78	22,70	2,01	
Mandag	18.12.2022	Utløp	9,02	19,20	3,53	
Tirsdag	19.12.2022	Utløp	11,30	19,80	4,72	
Onsdag	20.12.2022	Utløp	10,77	25,60	3,29	
Torsdag	21.12.2022	Utløp	8,74	26,10	1,63	
Freddag	22.12.2022	Utløp	11,76	17,20	7,27	
		Snitt	9,90	21,77	3,83	
Torsdag	14.12.2022	Utløp biotårn	5,30	24,70	0,93	
Mandag	18.12.2022	Utløp biotårn	7,85	21,10	5,01	
Tirsdag	19.12.2022	Utløp biotårn	6,76	24,40	1,06	
Onsdag	20.12.2022	Utløp biotårn	7,33	30,90	0,73	
Torsdag	21.12.2022	Utløp biotårn	6,55	29,20	1,09	
Freddag	22.12.2022	Utløp biotårn	7,70	15,70	8,64	
		Snitt	6,92	24,33	2,02	
Torsdag	14.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng		23,50	0,99	0,95
Mandag	18.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng	9,08	20,60	6,83	
Tirsdag	19.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng	11,26	20,70	2,44	1,98
Onsdag	20.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng	4,81	26,80	0,86	0,79
Torsdag	21.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng	8,82	27,30	1,14	1,00
Freddag	22.12.2022	Utløp sedimenteringsbasseng	11,88	16,00	6,09	5,74
		Snitt	9,17	22,48	3,50	2,09

Tabell 52. Målinger i renseanlegget i desember 2023

7.4 Modell av renseprosess (Sumo)

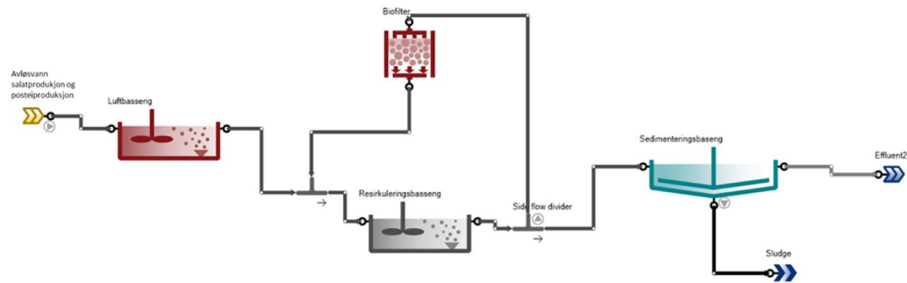
Å vurdere driftsoptimalisering av renseanlegget ble utfordrende når rislefilter er lite brukt, og anbefalinger i dimensjoneringsveiledere ble vanskelig å bruke. Det ble derfor valgt å lage en modell av renseanlegget i programmet Sumo (ref. [14]).

Data om renseanlegget er lagt inn i modellen. Det være seg fysiske størrelser, utstyr, vannmengder, analyser, målinger etc. som brukes i kalibreringen.

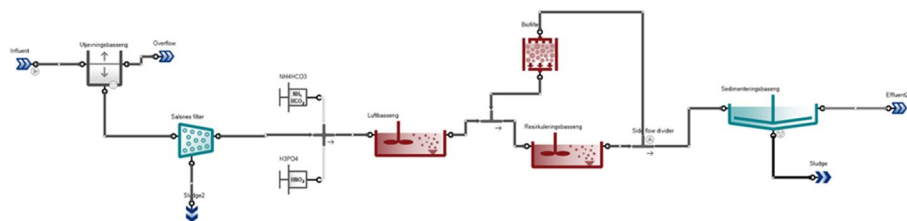
Når modellen var kalibrert, er forskjellige tiltak med renseanlegget vurdert i modellen:

1. Øke oksygen-nivå
2. Tilsetning av næringsstoffet nitrogen
3. Tilsetning av BioAMP
4. Bygging av fordrøyningsbasseng
5. Installasjon av filter på forbehandlingen

Modellen kan også benyttes i senere faser hvor tiltak skal detaljeres. Ev. nye tiltak kan også testes ut i modellen.



Figur 32. Flytskjema i Sumo av eksisterende rensanlegg.

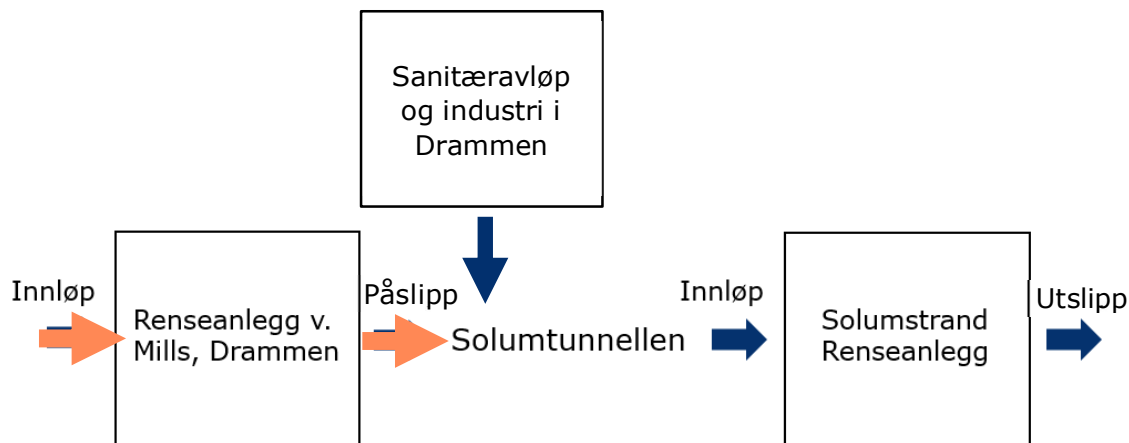


Figur 33. Flytskjema i Sumo av eksisterende rensanlegg med tiltak.

8. Samrensing ved rensianleggene Mills og Solumstrand

8.1 Orientering om samrensing.

Etter rensing i rensianlegget hos Mills, blir prosessavløpet fra Mills ledet inn på Drammen kommunes avløpsnett, og transporteres via Solumtunnelen til Solumstrand ra. Det skjer en samrensing av prosessavløpet og sanitæravløp i rensianlegget før rensset vann slippes ut i Drammensfjorden.



Figur 34. Samrensing av prosessavløpet i rensianlegg ved Mills og solumstrand ra.

I dette kapittelet er det sett nærmere på, og beregnet hvor mye av prosessavløpet fra Mills som kommer ut Drammensfjorden. Flere scenarier med forskjellige tiltak er regnet på, data-sammendrag for forskjellige parametere er vist i vedlegg 2.

Vurderte scenarier i dag. Produksjon 8.400 tonn pr. år:

- Status i dag.
- 00.10. Iht. tillatelse.

Vurderte scenarier fremtidig. Produksjon 10.000 tonn pr. år:

- 10.00. Status i dag, men prod. 10.000 t/år.
- 10.01. Økt oksygennivå og dosere nitrogen.
- 10.02. Fordrøyningsbasseng inkl scenarie 10.01.
- 10.03. Ekstra forfilter inkl scenarie 10.02.
- 00.10. Iht. tillatelse.

Vurderte scenarier fremtidig. Produksjon 14.000 tonn pr. år:

- 14.00. Status i dag, men prod. 14.000 t/år.
- 14.10. Iht. tillatelse

For situasjon i dag med produksjon 8.400 t/år og fremtidig situasjon med produksjon med 14.000 t/år, er det bare regnet dagens rensianlegg (Scenario 00.00 og 14.00) og scenario iht. utslipps-tillatelse (Scenario 00.10 og 14.10) (ref. [1]).

For situasjon med produksjon på 10.000 t/år er det regnet på flere tiltak for å øke rensesresultatene ved eksisterende rensesanlegg ved Mills. Relativt enkle tiltak med god kost-/nytteverdi som vil bidra til reduserte utslipp. Tiltak vil ikke komme ned på utslippsnivåer iht. utslippstillatelsen (ref. [1]). Før større investeringer gjøres for overholdelse av utslippstillatelse, er det ønskelig at tiltak ved Mills koordineres med bygging av regionalt rensesanlegg i Drammensregionen.

I scenarier med produksjon 14.000 t/år er det ikke tatt hensyn til at det er påslipp til et regionalt ra med nitrogen-fjerning. Det er også her forutsatt påslipp til Solumstrand ra.

8.2 Resultater samrensing

Tabell 53 og Tabell 54 viser noen verdier for scenarier med samrensing av KOF og BOF₅. Mere detaljer for flere parametere foreligger i vedlegg 2.

Med de foreslåtte tiltakene ved produksjon 10.000 t/år, vil f.eks. foreslåtte tiltak i scenario 10.01 til 10.03 redusere det totale utslippet av prosessavløp fra Mills til Drammensfjorden fra 20.100 kg/år med dagens rensing til 11.600 kg/år. Ved rensing iht. tillatelsen, vil utslippet komme ned på 3.500 kg/år. Tiltakene øker den totale renseseffekten (Mills + Solumstrand) fra 96 % til 98%, Rensing iht. tillatelsen gir total renseseffekt på over 99 %.

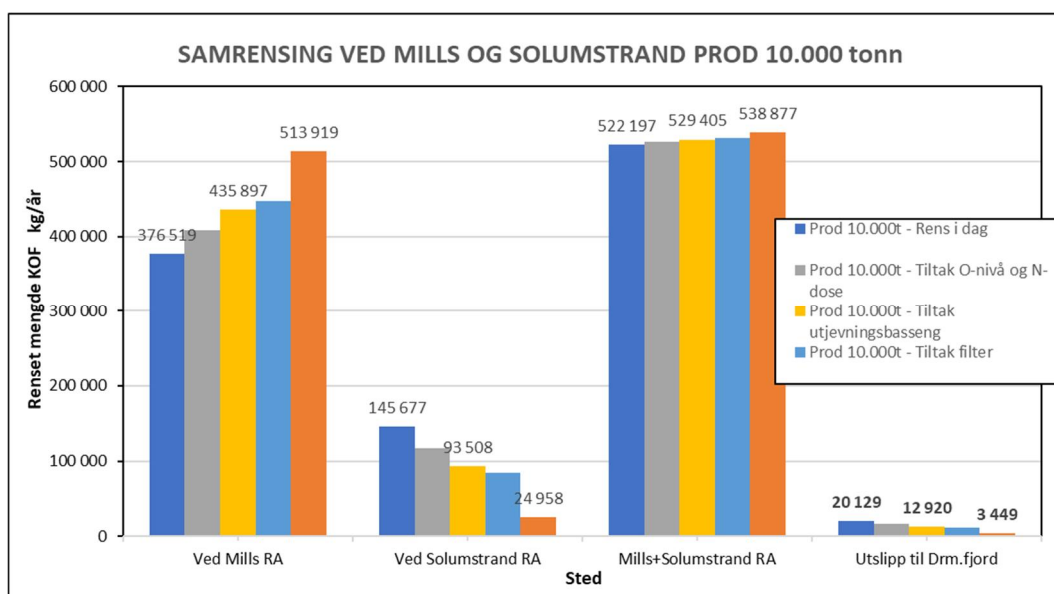
Det kommer frem av tabellene at jo mer Mills renses, jo mindre vil bli renses av prosessavløpet til Mills på Solumstrand ra. Biotrinnet på Solumstrand ra er bygd og dimensjonert for prosessavløpsmengdene fra Mills, og anlegget vil ha en overkapasitet hvis Mills renses mer. Drammen kommune har derfor i brev den 19.01.2024 gitt tillatelse for påslipp til kommunalt nett fra Mills på dagens nivå (ref. [2]).

Tabell 53. Samrensing prosessavløp KOF ved rensesanlegg Mills og Solumstrand ra.

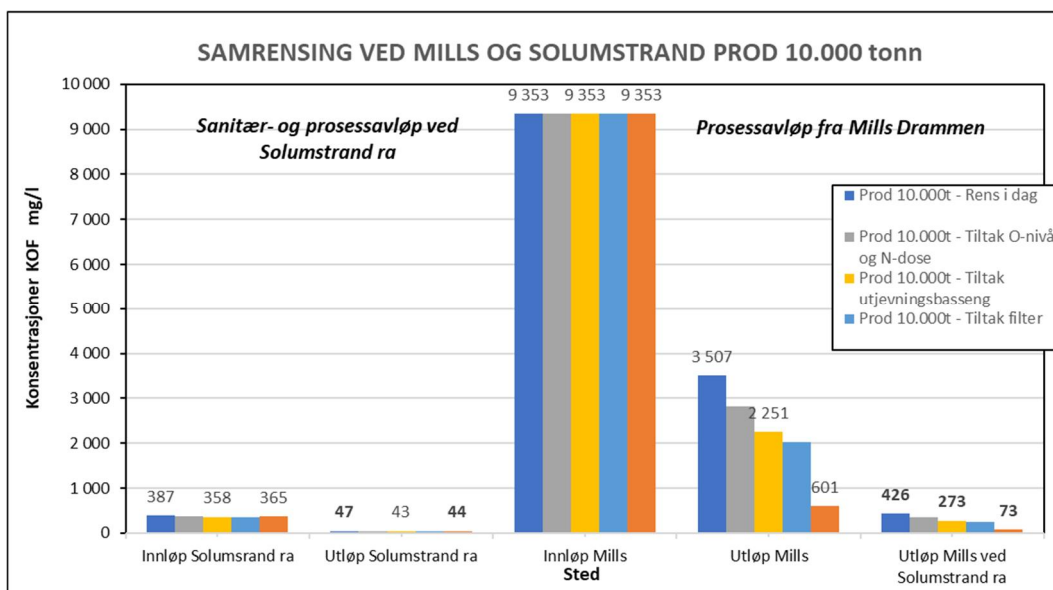
Beskrivelse	Mengder			Renseeffekt			Konsentrasjon		
	KOF	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand	Mills	Solumstrand	Total Mills+Solum	Urenset Mills	Påslipp nett	Utslipp Solumstrand
Scenarier	kg/år	kg/år	kg/år	%	%	%	mg/l	mg/l	mg/l
8.400 tonn pr. år									
• 00.00	444.121	135.782	16.484	69	27	96,3	9.353	3.336	405
• 00.10	444.121	24.478	2.972	94	5	99,3	9.353	601	73
10.000 tonn pr. år									
• 10.00	542.326	165.806	20.129	69	27	96,3	9.353	3.507	426
• 10.01	542.326	133.418	16.197	75	22	97,0	9.353	2.822	343
• 10.02	542.326	106.429	12.920	80	17	97,6	9.353	2.251	273
• 10.03	542.326	95.441	11.587	82	15	97,9	9.353	2.019	245
• 10.10	542.326	28.406	3.449	95	5	99,4	9.353	601	73
14.000 tonn pr. år									
• 14.01	759.256	232.129	28.181	69	27	96,3	9.353	3.507	426
• 14.10	759.256	39.769	4.828	95	5	99,4	9.353	601	73

Tabell 54. Samrensing prosessavløp BOF₅ ved rensianlegg Mills og Solumstrand ra.

Beskrivelse	Mengder			Renseeffekt			Konsentrasjon			
	BOF ₅	Urenset	Påslipp	Utslipp	Mills	Solumstrand	Total	Urenset	Påslipp	Utslipp
		Mills	nett	Solumstrand	%	%	Mills+Solum	Mills	nett	Solumstrand
Scenarier	kg/år	kg/år	kg/år	%	%	%	mg/l	mg/l	mg/l	
8.400 tonn pr. år										
• 00.00	189.470	58.536	5.398	69	28	97,2	5.912	1.438	133	
• 00.10	189.470	12.325	1.137	93	6	99,4	5.912	303	28	
10.000 tonn pr. år										
• 10.00	233.200	72.047	6.644	69	28	97,2	5.912	1.524	141	
• 10.01	233.200	53.803	4.962	77	21	97,9	5.912	1.138	105	
• 10.02	233.200	42.183	3.890	82	16	98,3	5.912	892	82	
• 10.03	233.200	37.503	3.458	84	15	98,5	5.912	793	73	
• 10.10	233.200	14.585	1.345	94	6	99,4	5.912	309	28	
14.000 tonn pr. år										
• 14.01	326.480	100.865	9.302	69	28	97,2	5.912	1.524	141	
• 14.10	326.480	20.419	1.883	94	6	99,4	5.912	309	28	



Figur 35. Scenarier KOF med forskjellige rensetiltak. Renset mengde av prosessavløpet ved Mills og Solumstrand, samt utslipp til Drammensfjorden.



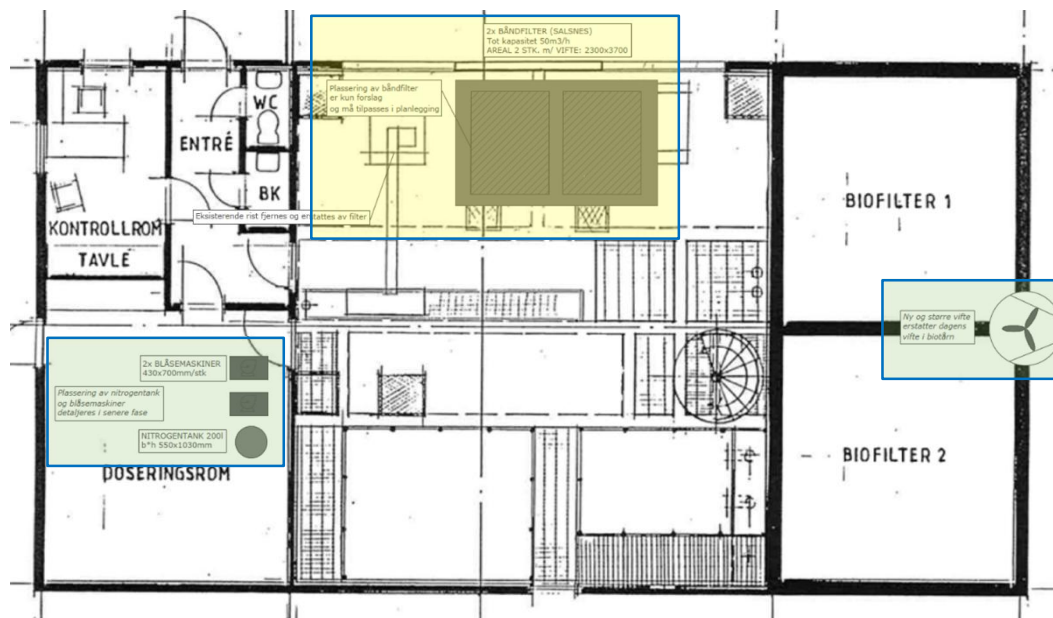
Figur 36. Scenarier KOF med forskjellige rensetiltak. Inn- og utløpskonsentrasjoner ved Solumstrand ra (venstre) og konsentrasjoner på prosessavløpet (høyre).

9. Fase 1: Tiltak år 2024 til 2030 med påslipp til Solumstrand ra

Flere tiltak er vurdert for å redusere utslippene ved Mills ved å bruke eksisterende rensenanlegg år til. Tiltakene vil ha god kost-/nyttverdi, men vil ikke gi utslipp ned mot kravene i utslippstillatelsen (ref. [1]). Iht. Tabell 53 og Tabell 54 vil renseeffekt for KOF og BOF₅ med tiltakene kunne økes fra 69 % i dag til 82-84 %. Tiltakene har mest søkelys på å bedre rensing av organisk stoff, men har også effekt på utslipp av andre parameter. Fosfor vil øke renseeffekt fra 30 % til 42 %, nitrogen fra 43 % til 57 % og susp. stoff fra 73 % til 79 % (se [vedlegg 2](#)).

Prosjektet har også kommet frem til flere andre tiltak som er aktuelt å iverksette. Se kapittel 7. Det er mao. potensiale for ytterligere utslippsreduksjoner ved bedriften.

Figur 37 viser foreslåtte tiltak inne i rensenanlegget. Tiltak for å bedre driftsbetingelsene i den biologiske rensingen er vist på grønn bakgrunn (se kapittel 9.1.1). Montering av et forfilter (Salsnes) på innløpet er vist på gul bakgrunn (se kapittel 9.1.3).



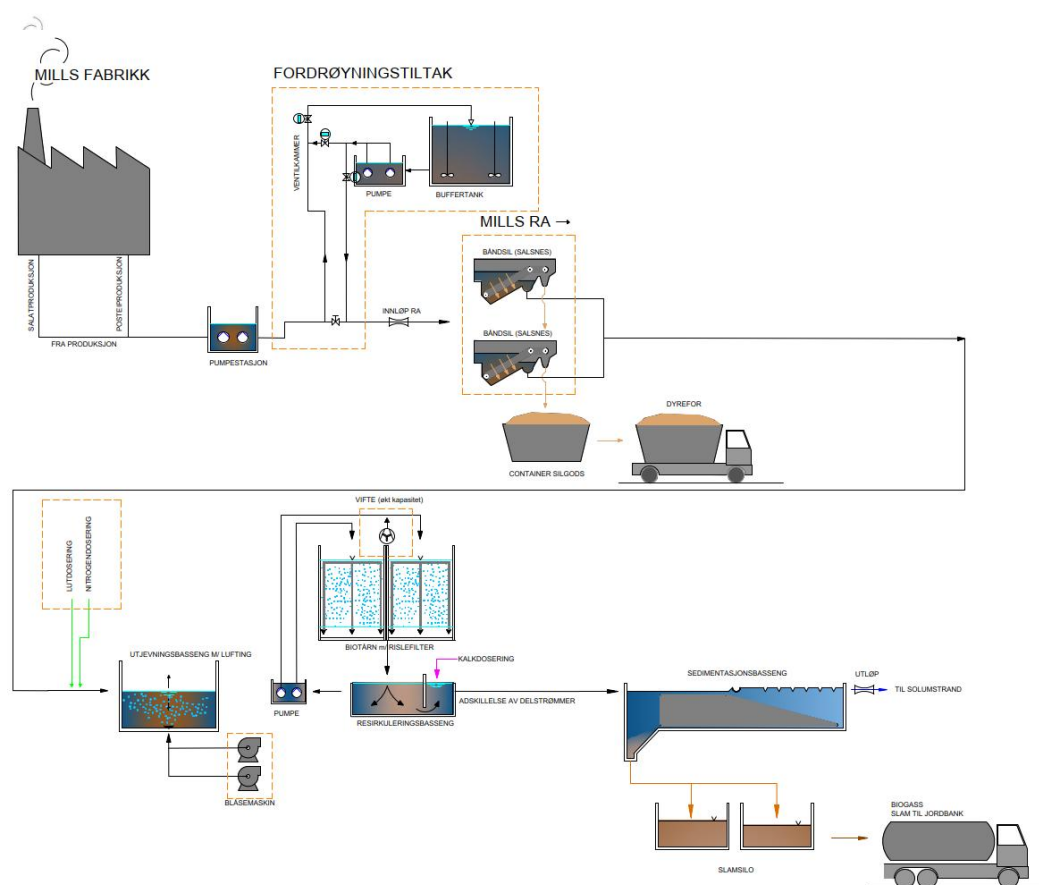
Figur 37. Tiltak i eksisterende rensanlegg.

Plassering og bygging av et fordrøyningsbasseng er vist på Figur 38 (se kapittel 9.1.2).



Figur 38. Forslag plassering av fordrøyningsbasseng.

Flytskjema med anbefalte tiltak på eksisterende renseanlegg er vist i Figur 39.



Figur 39. Flytskjema av eksisterende renseanlegg med tiltak.

9.1.1 Øke oksygennivå og dosere nitrogen.

Som beskrevet i kapittel 7.3 viste målingene i renseanlegget for lave oksygennivåer. Flere målinger i biotrinnet var under anbefalt verdi på 2,0 mgO/l. Lavt oksygennivå indikerer at det er aktive organismer som puster og forbruker oksygen, men de får ikke tilstrekkelig med oksygen til å jobbe effektivt.

I tillegg til oksygen, er det en viktig livsbetingelse for organismene å få tilstrekkelig med næring. I renseanlegget er det for lite nitrogen. Litteraturen anbefaler et forholdstall mellom BOF₅, nitrogen og fosfor på 100-5-1.

I modellverktøyet Sumo er det gjort kjøring med forskjellige oksygen-nivåer og nitrogen-doser (ref. [14]). Oksygen-nivå på 2,0 mgO/l og nitrogen-dose på 1,0-1,5 kg nitrogen pr. dag synes å gi de beste resultatene. Dette vil gi en økt renseseffekt for organisk stoff på ca. 6,0 %. Ca. 3,0 % pga. oksygen, og ca. 3,0 % pga. nitrogen.

Utstyr for tiltaket foreslås plassert i doseringsrommet (Figur 37). Plassering av utstyret i rommet må detaljeres i senere fase.

Økt oksygen-nivå

Biotrinnet tilføres oksygen til utjevningssbassenget fra blåsemaskin (Figur 8) og til biotårnet fra en ventilasjonsvifte. Det er antatt behov for omtrent dobling av luftmengde i forhold til i dag. Nærmere detaljer på luftmengder og maskinstørrelse bør avklares nærmere i senere detaljfase.

Det har vært litt vanskelig å få innhentet informasjon om den gamle sidekanalsblåseren fra Nash Elmo som står i anlegget i dag. Med 5,5 kW motor, 300 mbar mottrykk (3,0 m vanddyb) og 2.900 rpm antas en luftmengde på 200 m³/t.

Rambøll har forespurt noen leverandører om pris og dokumentasjon på 2 stk. blåsemaskiner (230 V) med frekvens-omformer og kapasitet på ca. 200 m³/t og 300 mbar mottrykk. To blåsemaskiner og frekvens-omformer gir større frihet til å bruke maskinene hver for seg og samtidig, samt å regulere hastigheten. For bedre driftsøkonomi og rensing, anbefales at blåsemaskin styres etter en oksygenmåler.

Nessco som forhandler Nash Elmo i Norge har foreslått to stk sidekanalsblåserer fra Mapro.

Aksialvifte i biotårn er levert av firmaet ebnpapst. De opplyser at det ikke er mulig å øke luftmengden på eksisterende vifte. For å øke luftmengde er det to alternative tiltak. Det kan installere en vifte til, eller det kan installeres en større vifte.

Eksisterende vifte type ebm FC045 har kapasitet på maks. ca. 7.000 m³/h. Det er også tilbudt en vifte type ebm W3G630 med kapasitet maks. ca. 14.000 m³/h. Også for viften bør det vurderes muligheten for frekvensregulering og styring etter en oksygenmåler.

Nitrogen-dosering

Til dosering av nitrogen er det flere aktuelle produkter som ammonium og urea. Dette leveres bl.a. av Yara og Ineos. Yara har også produktet Nutriol som inneholder en blanding av ammonium og urea. Yara anbefaler bruk av Urea, og dosering på 1,5 kg pr. dag tilsvarer et forbruk på ca. 7,5 l pr. dag. Brukes en 200 l tank vil det være behov for etterfylling ca. 1 g pr. måned. For dosering benyttes en doseringspumpe. Dosering kan f.eks. styres etter vannmengdemåleren.

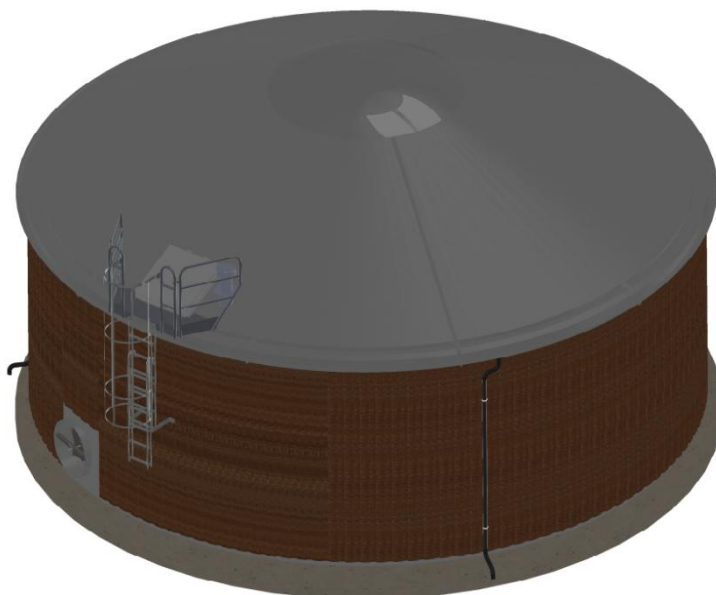
9.1.2 Bygge fordrøyningsbasseng.

Etablering av fordrøyningsbasseng for utjevning av påslipp til kommunalt nett er et ønske fra Drammen kommune, som i brev den 19.01.2024 er blitt et krav (ref. [2]). Som beskrevet i kapittel 6.3 vil også et fordrøyningsbasseng være positivt for rensingen. Sumo-modellen kommer frem til at renseeffekt på organisk stoff vil øke med 4-5 % ved tiltaket (ref. [14]).

For beregning av størrelse på fordrøyningsbasseng vises til teknologirapport i 2022 (ref. [3]), og sammenstilling i Tabell 46. Det foreslås å bygge et fordrøyningsbasseng på 500 m³. Denne størrelsen vil også kunne håndtere en produksjon på 14.000 tonn pr. år. For større driftsfleksibilitet, kan det vurderes å bygge to bassenger på 250 m³. Bassenget foreslås plassert nord for eksisterende renseanlegg. Se situasjonsplan Figur 38.

Et fordrøyningsbasseng kan plass-støpes, eller det kan settes opp et prefabrikkert basseng. Det er innhentet priser og dokumentasjon fra leverandørene VA-tek og Entec Brimer. Se vedlegg 3.3. Bassengene er mye samme prinsipp som høydebassenger til vannforsyning.

I tillegg til bassenget er det behov for rørlegging til og fra, og et hus med ventilkammer og pumper. Det antas også behov for omrørere i tanken. Et alternativ til omrørere kan være bunnlufting. Se flytskjema i Figur 39.



Figur 40. Fordrøyningsbasseng fra Entec Brimer.

9.1.3 Installere forfilter på innløpet.

Med fjerning av dagens buesil, og erstatte den med et forfilter (båndfilter), vil mer partikulært materiale tas ut tidlig i renseanlegget. Bruk av forfilter er en mye benyttet teknologi til primærrensing som har vært krav i Norge til kommunale renseanlegg på Vestlandet og i Nord-Norge. Spesielt uttak av organisk materiale vil redusere belastningen på det biologiske rensetrinnet som da vil fungere bedre. Bl.a. større andel med løst organisk stoff som er mer biotilgjengelig for den biologiske rensingen.

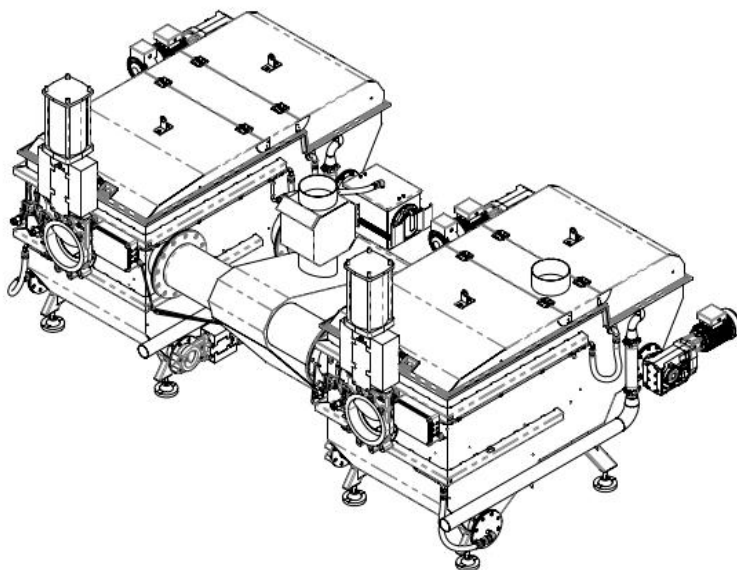
Med fjerning av partikler på forfilteret vil det også bli noe reduserte utslipp på andre parametere som fosfor, nitrogen og suspendert stoff. Grad av rensing av disse parameterne har også sammenheng med den kjemiske fellingen i sedimenteringsbassenget.

Sumo-modellen kommer frem til at renseseffekt på organisk stoff vil øke med ca. 2,0 % ved tiltaket (ref. [14]). Med alle tiltakene som er nevnt i kapitlene foran, er renseseffekten for organisk stoff økt fra ca. 69 % i dag til ca. 82-84 %. Modellen anslår også økt renseseffekt på fosfor med ca. 12 %, nitrogen ca. 34 % og SS ca. 6 %. Jamfør beregningene i vedlegg 2, er renseseffekt fosfor endret fra 30 til 42 %, nitrogen 43 til 57 % og susp stoff fra 73 til 79 %.

Det har vært kontakt med Salsnes Filter om leveranse av forfilter fra dem. Det er gjort filtertester på vannet og de opplyser at det er en del filtrerbare partikler, men det er usikkert hvor godt egnet partikkel-strukturen er for filtrering og mattebygging, som er vesentlig for effektiv filtrering med Salsnes Filter. Før ev. installasjon anbefales det derfor en periode med pilottest på vannet.

Salsnes foreslår to stk filtere type SF2000 i parallell med kapasitet 50 m³/h totalt. Se vedlegg 3.4. Aktuelle åpning i duk antas mellom 132 µm og 350 µm. Til leveransen følger blåsemaskin som brukes til fjerning av slam på duken. Sannsynlig gjennomsnittlig rensegrad på duken antas til 50-70 % mhp. TSS.

Mulig plassering av filter i rensenanlegget er vist i Figur 37. Tegningene viser at det er plass til filteret i eksisterende bygg. Endelig plassering må sees nærmere på i en senere detaljfase.



Figur 41. Forfilter fra Salsnes.

9.1.4 Andre tiltak ved produksjon 10.000 tonn pr. år.

Det er flere andre alternative tiltak som kan iverksettes for å redusere utslippene. Flere av tiltakene er nevnt i foregående kapitler.

Av tiltak som spesielt nevnes:

- Bedriftsinterne tiltak.
 - Det vises spesielt til resultater i fokusuken. Se kapittel 7.2. Målingene i renseanlegget denne uken hadde bedre rensresultater enn normalt. Vi vet ikke sikkert hva som er årsake til dette, men det spekuleres i om bortkjøring av lakene kan være en forklaring.
 - Lakene er meget konsentrerte, og ser ut til å være en betydelig del av tilførslene til renseanlegget. Bortkjøring av lakene vil kunne gi reduserte utslipp.
- Bruk av BioAMP i renseanlegget.
 - Det har vært møte og korrespondanse med den norske leverandøren av BioAMP. BioAMP er et patentert system, som går ut på å tilsette en bakteriekultur bestående av omtrentlig 3×10^3 bakterier. Produktet brukes ved flere prosessrenseanlegg med biologisk rensetrinn i Norge. Bruk av BioAMP i renseanlegget vil kunne ha en positiv effekt, og kan gi økte renses effekter.
 - Prosjektet har vurdert at valgte tiltak med å øke oksygennivå, og å dosere nitrogen bør prioriteres først. BioAMP kan vurderes når disse tiltakene er gjennomført.
- Optimalisering av den kjemiske fellingen i renseanlegget.
 - Kjemisk felling med kalkdosering er avhengig av riktig pH for god rensing. Målingene i renseanlegget tyder på ustabile pH-verdier, og børverdier på pH er under anbefaling for kalkfelling (se kapittel 7.3). En bedre styring av kalkdoseringen er aktuelt.
 - Det må også nevnes at det er omtrent slutt på å bruke kalkfelling i Norge. Det har kommet på markedet andre fellingskjemikalier som er mer effektive og mye enklere i bruk. Flytende aluminiumsbaserte PAX-kjemikalier er mye brukt på mindre renseanlegg. Leverandører av disse kjemikaliene kan komme og gjøre gratis rensforsøk på anlegget (JAR-tester). En utfordring ved bruk av PAXer, kan være lukt som oppstår lettere når pH er lavere.

9.2 Kostnader fase 1

Kostnadsberegningene i Tabell 55 er basert på en detaljert gjennomgang av tiltakene. For noe av utstyret er det innhentet budsjettpriser, mens andre kostnader er basert på erfaringstall, prisbok, etc. Et detaljert kostnadsoppsett er vist i vedlegg 3.1.

Total budsjettsum for tiltakene er estimert til 14,9 mill kr. Av dette er entreprisekostnad 12,0 mill kr, og byggherrekostnad 2,0 mill kr.

Tabell 55. Investeringskostnader fase 1 ved produksjon 10.000 tonn pr. år.

Beskrivelse	Kostnad eks. mva.	
	1.000 kr	1.000 kr
Optimalisering av renseanlegget	690	
Fordrøyningsbasseng	6.220	
Forfilter Salsnes	3.784	
Reserve, usikkerhet 12 %	1.283	
Sum entreprisekostnader	11.978	11.978
Prosjektering 7 %	838	
Kontrahering og oppfølging 5%	599	
Prosjektledelse og byggeledelse 5%	599	
Sum byggherrekostnad	2.036	2.036
Usikkerhetsfaktor 6 %	841	841
Total sum budsjett		14.855

For beregning av årskostnader er investeringskostnadene i Tabell 56 fordelt på investeringsområder med forskjellige avskrivningstider (år). Det er brukt kalkylerente på 3,0 %.

Driftskostnadene for tiltakene er ikke beregnet, og inngår derfor ikke i årskostnadene.

Tabell 56. Kapitaliserte årskostnader av investeringene 10.000 t pr. år ved kalkylerente 3,0 %.

Beskrivelse	Kostnad eks. mva.	
	1.000 kr	1.000 kr
Byggkostnader – RIB 40 år	187	
VA-ledninger - RIVA 40 år	23	
Veier og plasser – VEI, GEO 40 år	137	
Maskinkostnader – VAMASK 20 år	431	
Tekniske anlegg – RIV, RIE, AUT, ENE 20 år	29	
Sum kapitaliserte kostnader	807	807
Sum årskostnader		807
Nåverdi årskostnad 30 år		15.808

10. Fase 2: Tiltak etter 2030 med påslipp til nytt regionalt renselanlegg.

10.1 Koordinering med regionalt renselanlegg

Rambøll anbefaler at bygging og renskrav til et nytt renselanlegg ved Mills koordineres med planlagt nytt regionalt renselanlegg med nitrogenfjerning. Drammen kommune har også i brev den 19.01. 2024 tilbakemeldt at de vil legge vekt på at det planlegges et nytt regionalt renselanlegg for å ivareta nye krav til utslipp (ref. [2]).

Samrensing bør inngå ved vurdering av rens-teknologi og utslippskrav for prosessavløpet fra Mills. I dette kapittelet er det vist 3 relativt forskjellige teknologier for å behandle avløpsvannet ved Mills. Det anbefales at disse alternativene sees nærmere på i dialog med det regionale renselanlegget.

Dette regionale anlegget forventes å være i drift i år 2030, og skal bygges i kort avstand fra fabrikk til Mills. Både Mills, kommunene og Drammensfjorden kan oppnå økonomiske og miljømessige gevinster ved koordinering og samspill for å oppnå gode og bærekraftige renseløsninger. Det bør gjøres kost-/nytte-vurderinger mhp. hvor det er mest kostnadseffektivt å rense de forskjellige forurensingsparameterne, og effektiv bruk av ressurser som benyttes i renselanlegg (kjemikalier, energi, transport osv.). Dette regionale anlegget vil bli blant de største renselanleggene i Norge. Flere av de store renselanleggene omtaler seg som miljøsentere, ressursanlegg ol. da de utfører og leverer mye mer enn bare rensing av avløpsvannet. De står også for andre tjenester ved å levere slam som er videreutviklet jordprodukter iht. strenge regelverk, samt at de leverer energi i forskjellige former (varme og strøm). Energien kan hentes ut fra biogass og varme i avløpsvannet.

Det mest nærliggende mhp. koordinering, er karbonkilde til denitrifikasjonsprosessen ved nitrogenfjerning. I stedet for innkjøp av karbon-kilde, er det mulig å få dette fra prosessavløpet til Mills. Et annet forhold er produksjon biogass, som sannsynligvis vil bli på det nye renselanlegget. Her kan også avløpsvannet fra Mills benyttes. Dette er sannsynligvis bedre ressursutnyttelse, og mer bærekraftig bruk av prosessavløpet fra Mills enn kun å rense vannet.

Mills vil iverksette nødvendig tiltak for å overholde kravene i utslippstillatelse, og vil da søke å benytte gode teknologier som er økonomisk gunstige, men vil også legge til grunn andre viktige kriterier som miljø, ressursbruk, arealbehov, bærekraft, forutsigbarhet, risiko mm. Kommunene har anledning til å pålegge forurensingsgebyrer til industribedrifter ut over vann- og avløpsgebyrene. Dette er ikke innført i Drammen, men kan komme. Med det som bakteppe, kan fleksibilitet mht. rensegrad være et av kriteriene for valg av renseteknologi.

10.2 Nytt renselanlegg ved Mills

Dagens renselanlegg ved Mills Drammen fra 1989 er nedslitt, og renseteknologien er utdatert. Krav i ny tillatelse vil være krevende å oppnå i anlegget. For å overholde nye renskrav anbefales å rive ned eksisterende anlegg, og bygge et helt nytt renselanlegg.

Areal for nytt renselanlegg ved Mills er vist på Figur 43. På arealet er i dag eksisterende renselanlegg og en lagerhall. Planlagt fordrøyningsbasseng er vist på figuren. Det antas at eksisterende renselanlegg må være i drift til nytt renselanlegg er etablert. Det kan da være vanskelig å få bygd et nytt anlegg på samme plass som dagens renselanlegg. Dette må vurderes i senere detaljfase.

Anlegget dimensjoneres for produksjon på 14.000 tonn pr. år iht. krav i utslippstillatelse (ref. [1]). Dimensjonerende vann- og stoffmengder er beskrevet i kapittel 6. Se vedlegg 3.2. Etter svarbrev fra Drammen kommune den 19.01.2024 (ref. [2]), har Mills ute en søknad om endring av utslippskravene. Utfall av søknaden er ikke kjent når denne rapporten skrives. Vi antar også at samrensing og koordinering med det regionale rensianlegget vil bli gjort, og det velges gode felles løsninger.

Det er beskrevet tre aktuelle alternative renseteknologier:

- Alt. 1: Aerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon
- Alt. 2: Anaerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon
- Alt. 3: Kun separasjon

Investeringer i fase 1 med fordrøyningsbasseng og forfilter forventes dimensjonert for produksjon på 14.000 tonn pr. år, og utstyret kan benyttes i de nye anleggene.



Figur 42. Mills fabrikk i Drammen. Mulig område for nytt rensianlegg er anvist med eksisterende rensianlegg og lagerbygg.



Figur 43. Areal for nytt renseanlegg ved Mills Drammen.

10.2.1 Aerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon

Dette alternativet er vurdert i tidligere teknologivurdering fra 2022 (ref. [3]), hvor teknologiene biotrinns med MBBR (Moving bed biofilm reactor) og separasjon ved flotasjon er beskrevet. Dette er mye brukte renseprosesser i Norge, og kjente teknologier. I tillegg er det også utjevnings-tanker, forbehandling (grovsil og luftflotasjon) og slamavvanning.

Renseanlegget er beskrevet for rensing iht. den nye utslippstillatelsen. En mulig plassering er vist på Figur 44. Investeringskostnad i 2022 er estimert til 46,6 mill kr eks mva. Det kan antas at disse kostnadene kan bli høyere i dag.

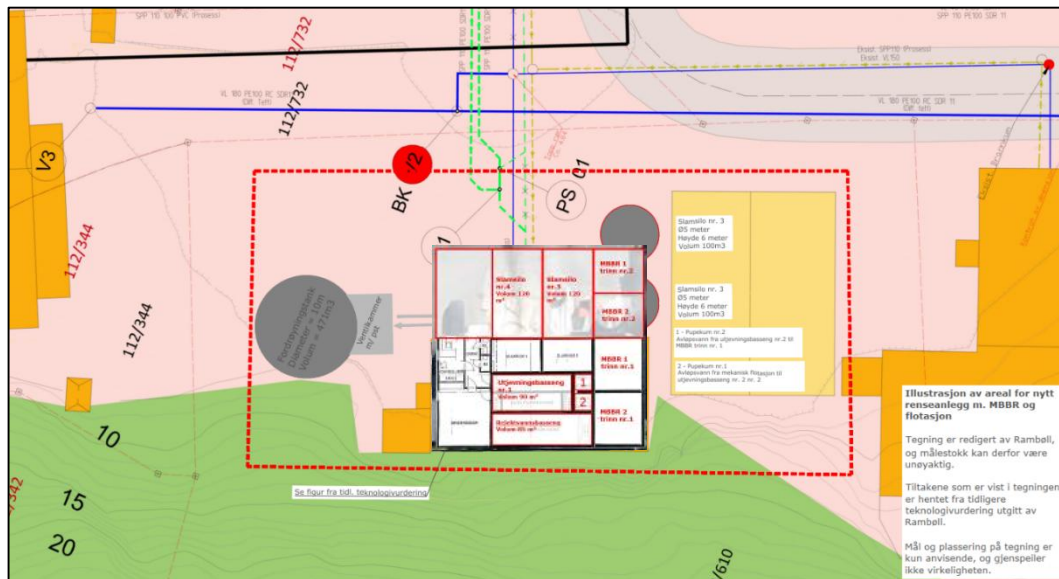
I dialog med det regionale renseanlegget kan det vurderes om partikkelfjerning ved separasjon med flotasjon kan tas ut. Suspendert stoff (partikler) fra renseanlegget til Mills er relativt enkelt å fjerne i et kommunalt renseanlegg. Kostnader og arbeidstimer forbundet med slamavvanning og transport av slam fra Mills kan da reduseres.

Fordeler ved alternativet:

- Kjent og mye brukt teknologi i Norge.
- Flere aktuelle leverandører av teknologi til både biologi og separasjon.

Ulemper ved alternativet:

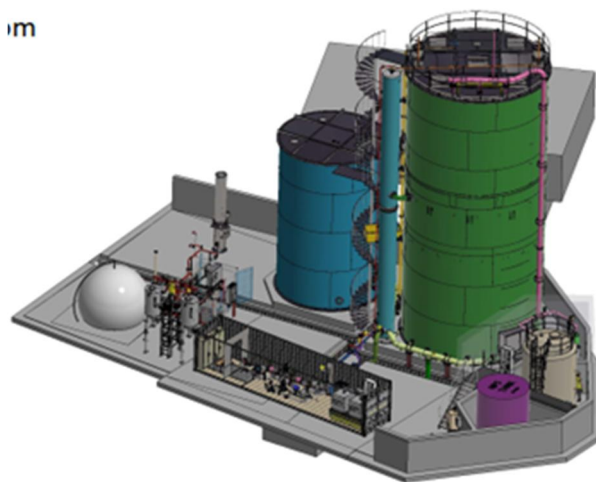
- Driftskostnader forbundet med blåsemaskiner og transport/levering av slam.
- Drift av avvanningsutstyr, og kostnader med transport og levering av slam.



Figur 44. Alt. 1. Aerob biologisk rensing ved produksjon 14.000 t/år. Eksempel ved bruk av MBBR og flotasjon.

10.2.2 Anaerob biologisk rensing med etterfølgende separasjon

Biowater er forespurt om å gjøre en case-studie med bruk av deres HyVAB-løsning ved Mills. En presentasjon fra møte med Biowater den 06.02.2024 er vist i [vedlegg 3.5](#). I stedet for lufting i en aerob biologisk prosess, skjer nedbryting av organisk anaerobt uten lufttilførsel. Biowater foreslår sin patenterte HyVAB-teknologi til dette. Det vil være en restmengde fra aerob behandling som vil få en aerob behandling (CFIC-prosess) før separasjonstrinn.



De største fordelene med denne teknologien er reduserte driftskostnader i bruk av blåsemaskiner. Slammengdene blir også mindre med tilsvarende besparelser i avvanning, transport og levering. Det dannes også biogass som f.eks. kan benyttes til varme eller strøm.

Case-studien er en tidlig fase med tilsvarende usikkerheter. Det er estimert utløps-konsentrasjoner på 808 mg/l (93 % r.eff.) mhp. KOF, 200 mg/l mhp. BOF₅ og 500 mg/l mhp. TSS. Verdiene er ikke helt iht. tillatelsen (ref. [1]). Investeringskostnad er estimert til 37,5 mill kr eks mva., og driftskostnader på

1,5 mill kr pr. år. Estimaten inkluderer ikke kostnader forbundet med grunnarbeider.

Anlegget er basert på moduler og containere som monteres på betongplate. Det skal dermed være enkelt å oppgradere ved å bytte moduler. Det er også mulig å inngå leasing-avtale på anlegget.

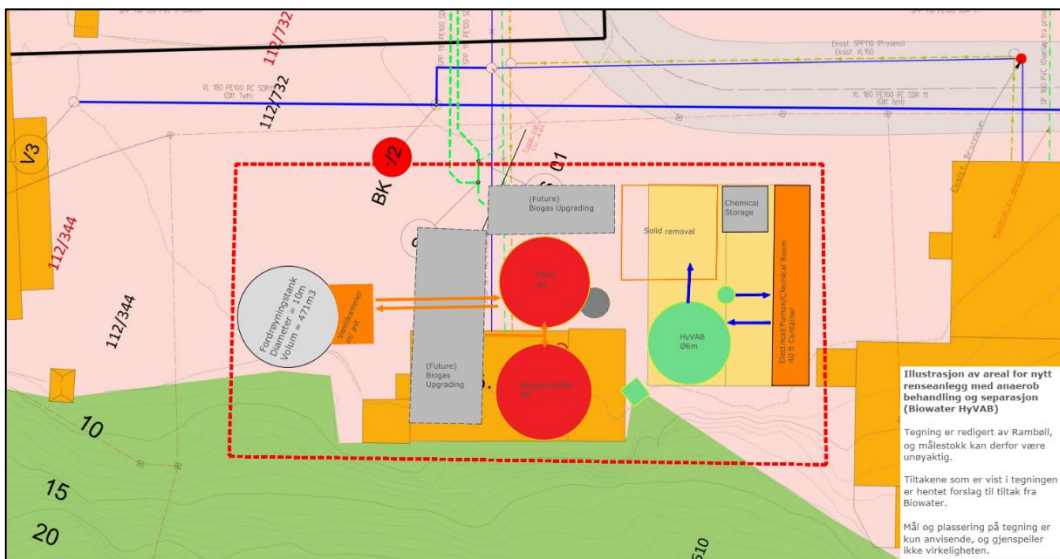
Tilsvarende med aerob behandling kan det i dialog med det regionale renseanlegget vurderes om separasjon kan tas ut.

Fordeler ved alternativet:

- Teknologi er brukt på flere industri-anlegg i Norge.
- Besparelser i driftskostnader ved blåsemaskiner, slammengde og biogass.

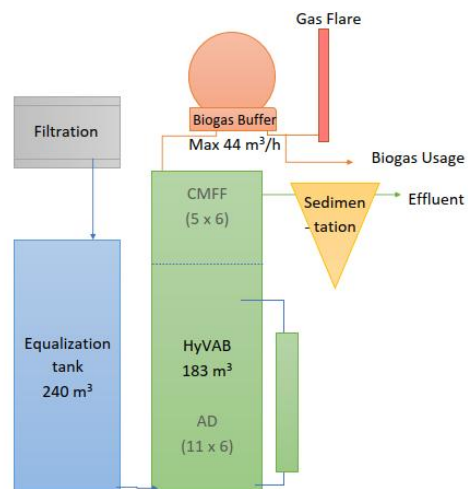
Ulemper ved alternativet:

- Få leverandører å velge fra.
- Risiko og sikkerhet mhp brann og eksplosjonsfare fra biogass-anlegg.



Figur 45. Alt. 1. Aerob biologisk rensing ved produksjon 14.000 t/år. Eksempel ved bruk av MBBR og flotasjon.

Preliminary HyVAB Design			
EQ Tank Height	m	12.00	
EQ Tank Diameter	m	5.00	
Volume of EQ Tank	m	236	Can be lowered depending on flow equalization
HyVAB Height	m	16.0	Anaerobic + Interface + Aerobic + Headspace
HyVAB Diameter	m	6.0	
Anaerobic Volume	m ³	268	Filled with granular sludge for wastewater treatment and biogas production
Aerobic Volume	m ³	127	
HyVAB Volume	m ³	396	
Biocarrier Volume	m ³	76	Aerobic section is designed to be MBBR with carriers and air supply above anaerobic.
Air Demand	Nm ³ /h	813	
Caustic Demand	kg/d	911	25% NaOH; Assuming no alkalinity in the water
Nutrient Demand	L/h	6	NP5 or Urea + Phosphoric Acid



Figur 46. Flytskjema HyVAB-prosess og dimensjoner for renseanlegg Mills.

10.2.3 Kun separasjon

Dette alternativet vil ikke klare å overholde krav i tillatelse, og er avhengig av samrensing i det regionale renseanlegget for å overholde renskravene. En slik løsning er valgt ved Mills i Fredrikstad som er underlagt BAT AEL-kravene.

Med 40-50 % andel partikulært organisk stoff i innløpsvannet, vil det bli en relativt stor mengde løst organisk som må renses i det regionale renseanlegget. Det synes å være mulig å rense partikler noe bedre enn dagens renseanlegg, og utslippene mhp. fosfor, nitrogen og susp. stoff kan bli noe lavere enn i dag.

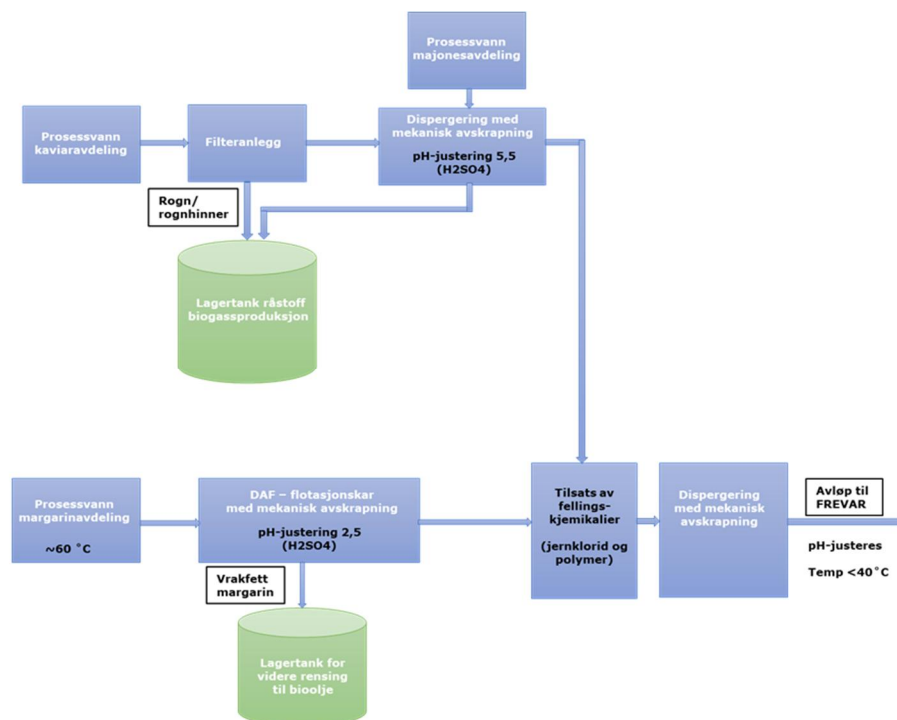
Uten biologi vil dette alternativet kreve lite areal, og vil ha lave investeringskostnader. En rehabilitering av eksisterende sedimenteringsanlegg kan vurderes, men det er sannsynligvis best å bygge en helt ny separasjon basert på flotasjons-teknologi.

Fordeler ved alternativet:

- Kjent og mye brukt teknologi i Norge, med flere aktuelle leverandører.
- Relativt enkel renseteknologi som Mills kjenner fra kjemisk felling med sedimentering i Drammen, og flotasjon i Fredrikstad.
- Lave investerings- og drifts-kostnader

Ulemper ved alternativet:

- Overholder ikke tillatelse, og er avhengig av samrensing.
- Drift av avvanningsutstyr og kostnader med transport og levering av slam.
- Lite fleksibilitet mhp. ev. fremtidige forurensingsgebyrer fra kommunen.



Figur 47. Eksempel flyt-skjema av rensesprosess ved Mills Fredrikstad med separasjon.

11. Referanser

Referanser

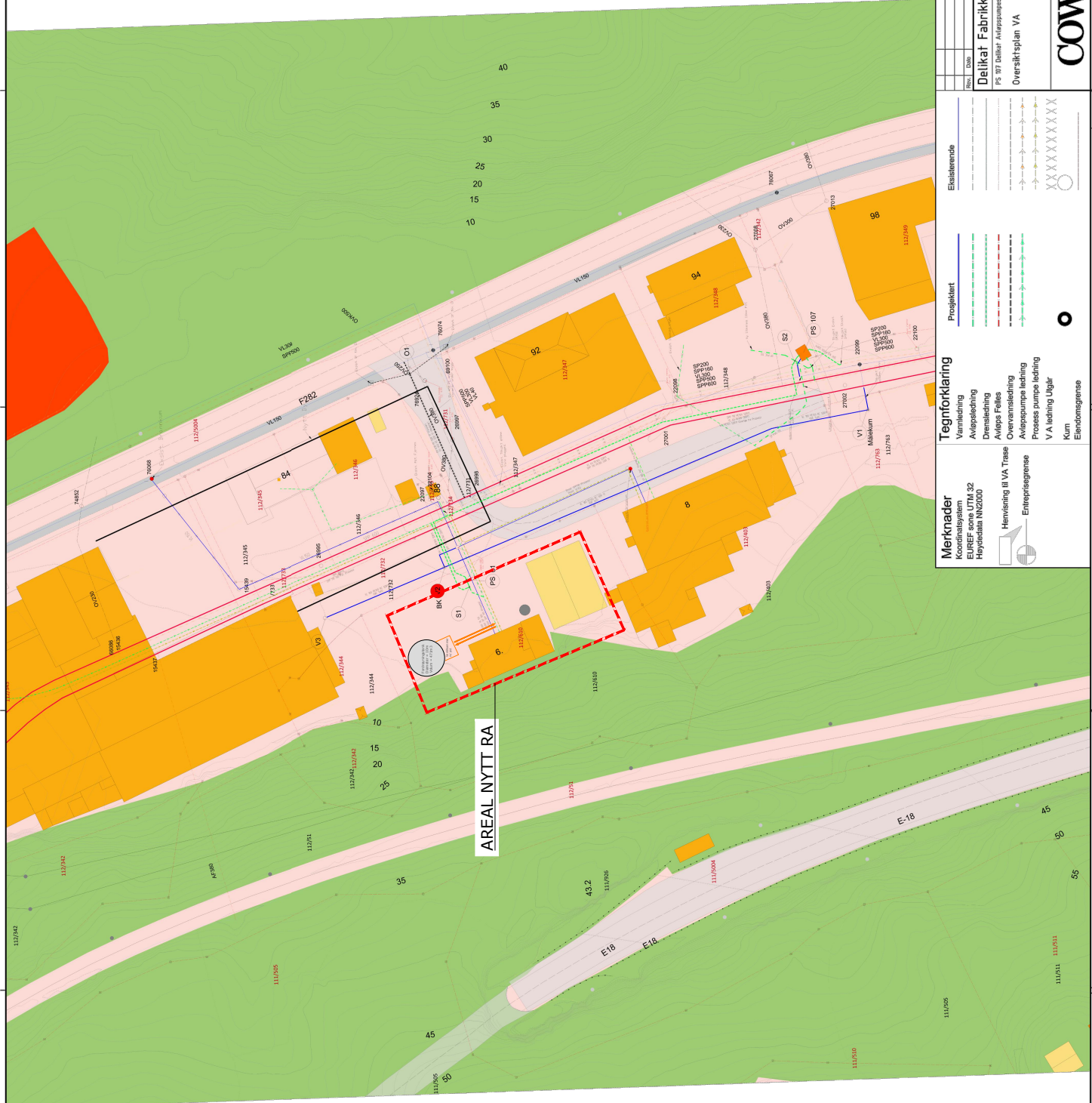
- [1] Statsforvalteren i Oslo og Viken, «Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon av pålegg, majones- og oljebaserte salater for Mills AS avdeling Drammen,» 2021.
- [2] Drammen kommune, Vann og Avløp kundeservice, «Godkjenning av påslipp , Mills Drammen (saksnr 23/43409-2),» Drammen, 2024.
- [3] Rambøll, «Mills Drammen. Teknologivurdering.,» Rambøll, 2022.
- [4] SFT (Statens Forurensingstilsyn), «Endring i utslippstillatelse Delikat Fabrikker,» Sigrid Louise Bjørnstad, Drammen, 1989.
- [5] LOVDATA, «Forskrift om påslipp av olje, fettholdig og industrielt avløpsvann til offentlig avløpsnett, Dammen kommune, Viken,» Lovdata, Drammen, 2020.
- [6] Rambøll Norge, «Søknad om godkjenning av påslipp.,» Drammen, 2023.
- [7] Fylkesmannen i Buskerud (nå Statsforvalteren), «Utslippstillatelse for avløpsvann inkl. avløp fra tilknyttet næringsmiddelindustri og overvann fra Drammen kommune,» Drammen, 2005.
- [8] LOVDATA, «Forskrift om begrenning av forurensning (forurensningsforskriften),» 1. januar 2006. [Internett]. Available: https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/KAPITTEL_4-4#%C2%A714-3. [Funnet Januar 15].
- [9] Rambøll Norge, «Drammen Kommune; Solumstrand og Muusøya RA; Årsrapport 2022,» 2023.
- [10] F. G. Wessman og A. Æsøy, «Praktiske eksempler på oppgradering fra mekanisk/kjemisk rensing til å inkludere biologisk rensetrinn,» *Vannforeringen: Innlegg fra møter i foreningen*, 2010.
- [11] Carl-H. Knudsen AS, «Delikat Fabrikker AS. Detaljbeskrivelse prosessteknisk utrustning - maskinutrustning. Anbudsgrunnlag,» Drammen, 1984.
- [12] Carl-H. Knudsen AS, «Delikat Fabrikker AS. Prosessteknisk utrustning - Prosjekt- og funksjonsbeskrivelse. Anbudsgrunnlag.,» Drammen, 1984.
- [13] Carl-H. Knudsen AS, «Delikat fabrikker AS. Detaljbeskrivelse prosessteknisk utrustning - styrings- og reguleringsutrustning. Anbudsgrunnlag,» Drammen, 1984.
- [14] Rambøll Norge v.Blanca M. G. Silva, «Technical Note - Optimalisering og kapasitetsvurdering Mills,» Drammen, 2024.
- [15] Drammen kommune, «Konkurransgrunnlag Regionalt renseanlegg Forprosjekt,» 2023.

12. Vedlegg

Vedleggs liste

1. Tegninger
 - 1.1. Situasjonsplan.
 - 1.2. Flytskjema eksisterende rensianlegg.
 - 1.3. Flytskjema eksisterende rensianlegg med tiltak ved produksjon 10.000 t/år.
 - 1.4. Plantegning tiltak ved produksjon 10.000 t/år.
 - 1.5. Produksjon 14.000 t/år. Alternativ med bruk av MBBR og flotasjon.
 - 1.6. Produksjon 14.000 t/år. Alternativ med anaerob rensing (HyVAB) og separasjon.
2. Beregninger samrensing Mills og Solumstrand.
 - 2.1. Beregninger samrensing organisk stoff, KOF.
 - 2.2. Beregninger samrensing organisk stoff, BOF₅.
 - 2.3. Beregninger samrensing fosfor, tot-P.
 - 2.4. Beregninger samrensing nitrogen, tot-N.
 - 2.5. Beregninger samrensing suspendert stoff, SS.
3. Diverse andre vedlegg
 - 3.1. Kostnadsoverslag
 - 3.2. Dimensjonerende vann- og stoffmengder Mills
 - 3.3. Fordrøyningsbasseng fra Brimer Entec.
 - 3.4. Forfilter fra Salsnes
 - 3.5. Presentasjon fra Biowater den 06.02.2024. Bruk av HyVAB-løsning ved Mills

Vedlegg 1 - Tegninger



AREAL NYTT RA

Illustrasjon av areal for nytt rensaneanlegg

Tegning er redigert av Rambøll, og målestokk kan derfor være unøyaktig.

Mål og plassering på tegning er kun anvisende, og gjenspeiler ikke virkeligheten.

Prosjekt		Eksisterende	
Navn	Dato	Rev.	Dato
Rensningsanlegg		Rensningsanlegg	
Delikat Fabrikker AS		Delikat Fabrikker AS	
PS 87 Delikat Anleggsplassert Region		PS 87 Delikat Anleggsplassert Region	
Oversiktsplan VA		Oversiktsplan VA	
Oppdragsnr. A123446		Oppdragsnr. A123446	
Status		Status	
Byggesak		Byggesak	
H200		H200	

Merknader	
Koordinatsystem	EUREF zone UTM 32
Hyddestart	N2200
Henvisning til VA Trase	
Entreprisegrense	

Tegnforklaring	
Vannledning	—
Avløpsledning	—
Drensløsing	—
Avløps Felles	—
Oversvømmelse	—
Avløpspumpe ledning	—
Prosesspumpe ledning	—
VA ledning Utgår	—
Kumm	○
Elendringse	—

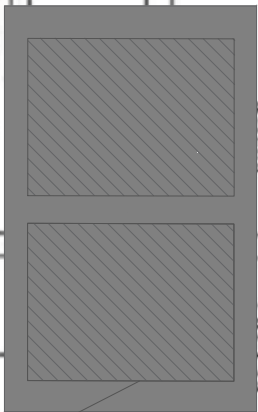


Ny og større vifte
erstatte dagens
vifte i bioårm

BIOFILTER 1

BIOFILTER 2

2x BÅNDFILTER (SALSNES)
Tot kapasitet 50m³/h
AREAL 2 STK. m/ VIFTE: 2300x3700



Plassering av båndfilter
er kun forslag
og må tilpasses i planlegging

Eksisterende rist fjernes og erstattes av filter

WC

BK

ENTRÉ

KONTROLLROM

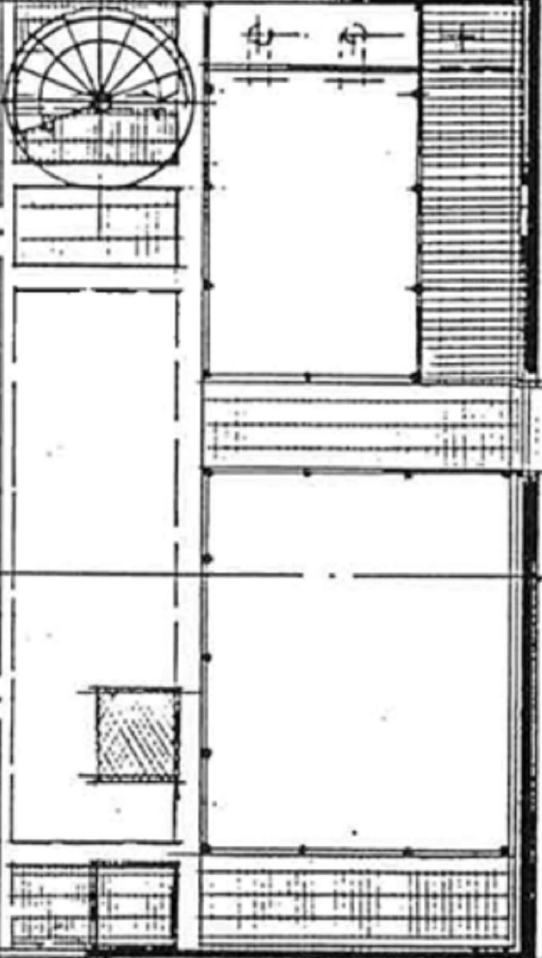
TAVLE

2x BLÅSEMASKINER
430x700mm/stk

Plassering av nitrogentank
og blåsemaskiner
detaljeres i senere fase

NITROGENTANK 2001
b*h 550x1030mm

POSERINGSROM



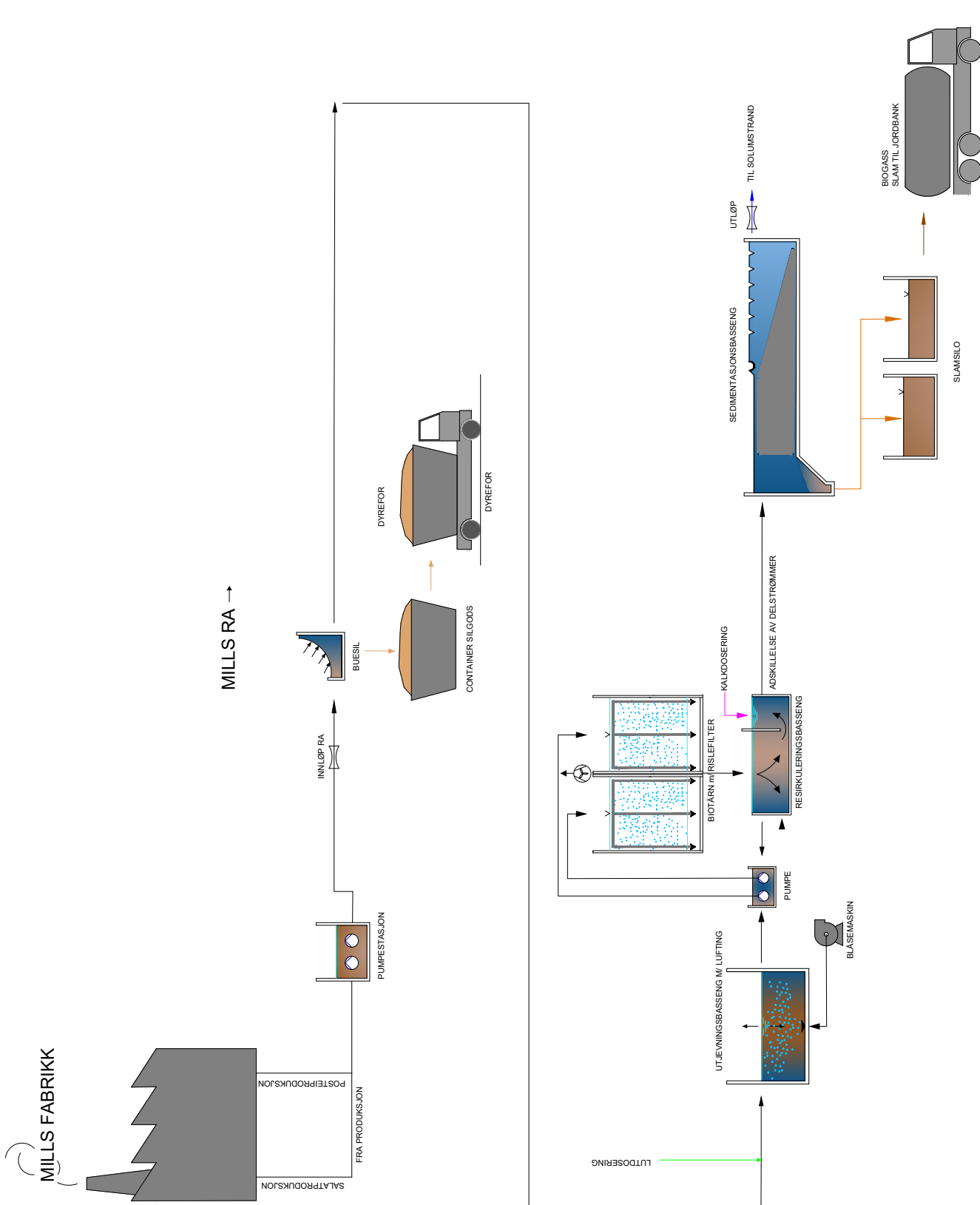
TEGNFORKLARING

LINJER

- DAGENS RENSEANLEGG
- FORESLÅTTE TILTAK
- VEDTAK
- RIST- OG SILGODS
- SLAM
- LUFT
- NETTVANN
- TILSETNING AV NÆRINGSSTOFFER
- POLYMER/ALKALISERING/ KLOR
- FORESLÅTTE TILTAK

SYMBOLER

- ⊠ HANDVENTIL/ MANUELL VENTIL HV
- ⊠ MOTORVENTIL MV
- ⊠ PUMPE P
- ⊠ MENGMÅLER FT
- ⊠ VIFTE



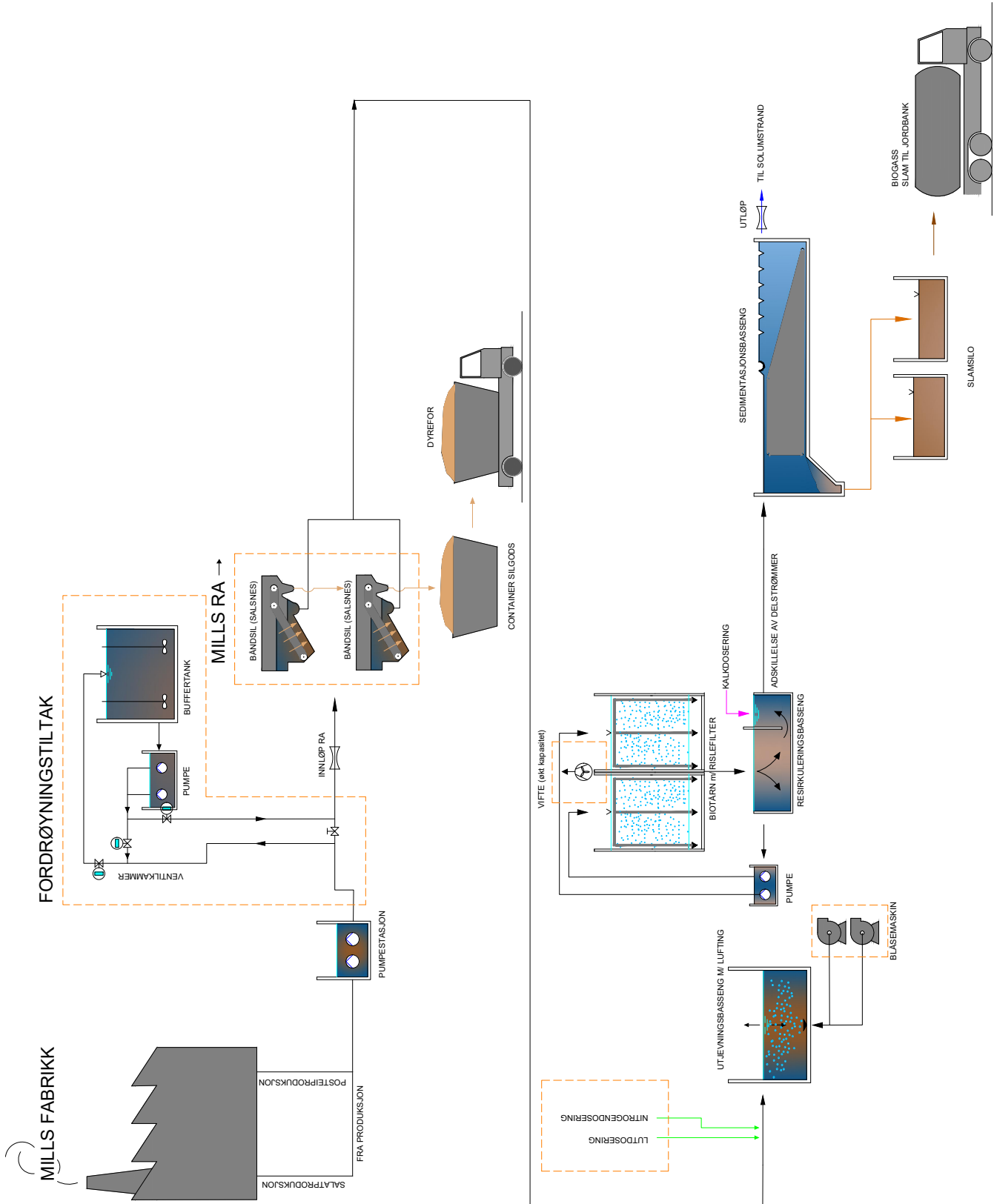
TEGNFORKLARING

LINJER

- DAGENS RENSEANLEGG
- FORESLÅTTE TILTAK
- VEDTATT TILTAK
- RIST- OG SILGODES
- SLAM
- LUFT
- NETTVANN
- TILSETNING AV NÆRINGSSTOFFER
- POLYMER/ALKALISERING/ KLOR
- FORESLÅTTE TILTAK

SYMBOLER

- ⊗ HANDVENTIL/ MANUELL VENTIL HV
- ⊗ MOTORVENTIL MV
- ⊗ PUMPE P
- ⊗ MENGMÅLER FT
- ⊗ VIFTE



FORDRØYNINGSTILTAK

MILLS RA

MILLS FABRIKK

SALATPRODUKSJON
FRA PRODUKSJON
POSTERIPRODUKSJON

PUMPESTASJON

INNLOP RA

BANDSIL (SALSNES)

BANDSIL (SALSNES)

CONTAINER SILGODES

DYREFOR

RESKULERINGSBASSENG

BIOTARN OG RISIFILTER

KALKDOSERING

ADSKILLELSE AV DELSTRØMMER

RESKULERINGSBASSENG

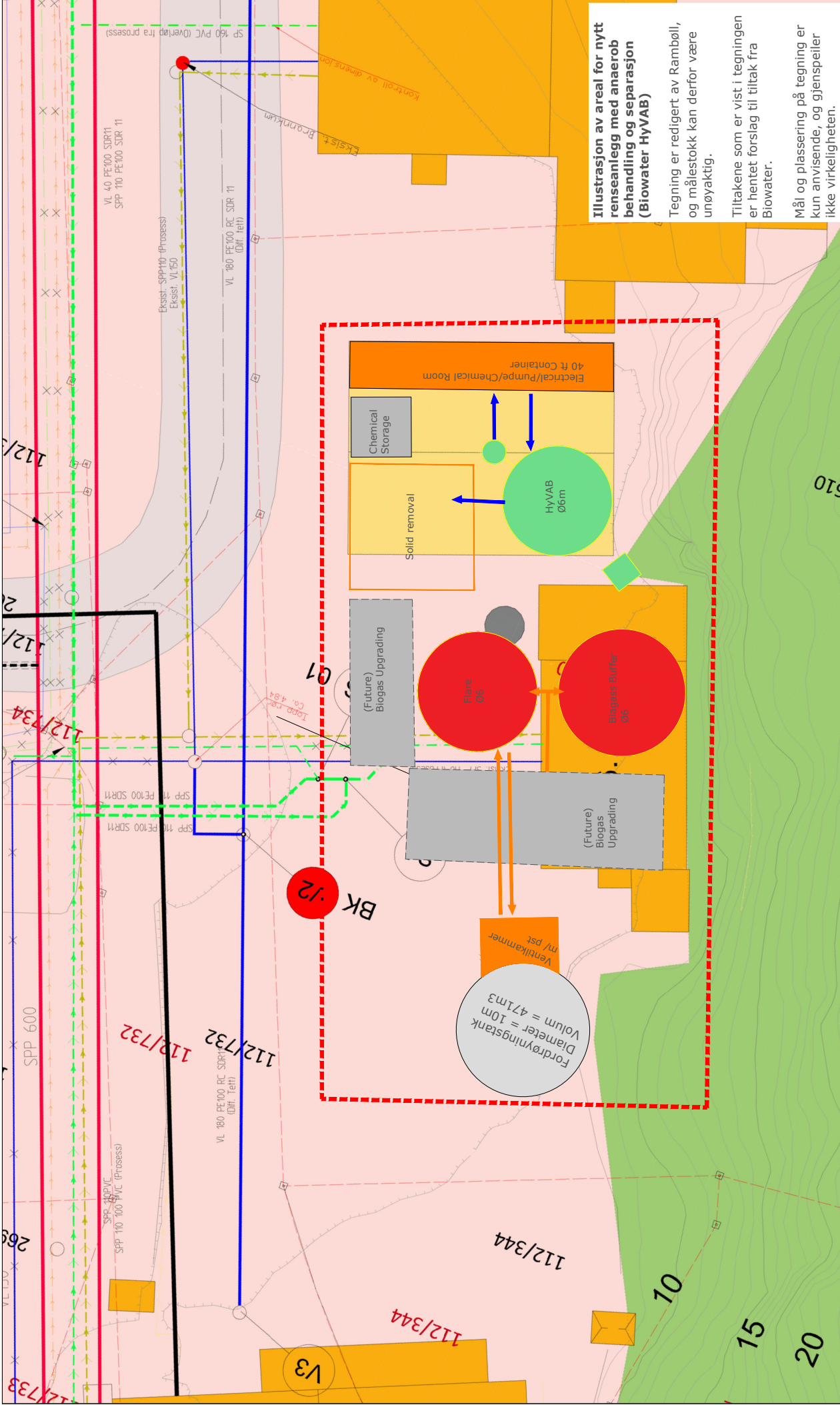
UTLEVNINGSBASSENG M/ LUFING

UTLØP TIL SOLUMSTRAND

BLÅSEMASKIN

SLAMSILO

BIOGASS SLAM TIL JORDBANK



Illustrasjon av areal for nytt rensanlegg med anaerob behandling og separasjon (Biowater HYVAB)

Tegning er redigert av Rambøll, og målestokk kan derfor være unøyaktig.

Tiltakene som er vist i tegningen er hentet forslag til tiltak fra Biowater.

Mål og plassering på tegning er kun anvisende, og gjenspeiler ikke virkeligheten.

Revisjon		Dato	Stadsk.	Størrelsk.	Oppr. av
Revisjonen gjelder					Saksnummer
Delikat Fabrikker AS					KALIN
PS 07 Buler Avfallsoppløstasjon					KALIN
Oversiktsplan VA					KALIN
Oppdragsnr.					A1-1500
Fag					Miljøsk.
Dato					13.11.2019
Oppdragsnr.					A123446
Tegningnr.					H200

Eksisterende		Prosjektert	
—	Vannledning	—	Vannledning
—	Avløpsledning	—	Avløpsledning
—	Drensledning	—	Drensledning
—	Avløps Fallies	—	Avløps Fallies
—	Overtvannsledning	—	Overtvannsledning
—	Avløpspumpe ledning	—	Avløpspumpe ledning
—	Prosesspumpe ledning	—	Prosesspumpe ledning
—	VA ledning Utgår	—	VA ledning Utgår
—	Kum	—	Kum
—	Eiendomsgrænse	—	Eiendomsgrænse

Merknader

Koordinatsystem
 EUREF zone UTM 32
 Høydedata NN2000

Hensligning til VA Trase

Entreprisegrænse

XXXXXXX



Vedlegg 2 - Beregninger samrensing Mills og Solumstrand

Beregning AV SAMRENSING VED RENSEANLEGGENE HOS MILLS OG PÅ SOLUMSTRAND RA.

VANNMENGDE

8 400 tonn pr år

Produksjon

8 400 tonn pr år

Produksjon

8 400 tonn pr år

ORGANISK STOFF KOF

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff KOF																								
		Vanngendet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsolument MILLS-avløp								
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		Restmengde		Mills		Mills ved		Mills ra		Innløp		Utløp		Solumstrå		Total
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Mills	Andre kild	Mills	Andre kild	Ved MILLS	og Solums	til fjord	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
00.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand i dag	444 121	135 782	3 575 228	434 398	308 339	119 298	3 024 532	3 143 830	427 637	16 484	69	27	96,3	367	45	9 353	3 336	9 353	367	45	9 353	3 336	-2 931	405	
00.10 Tiltak i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	444 121	24 478	3 415 725	414 670	419 642	21 507	2 979 548	3 001 055	441 149	2 972	94	5	99,3	350	43	9 353	601	9 353	350	43	9 353	601	-528	73	

Tiltak 2024-2030

Produksjon

10 000 tonn pr år

Produksjon

10 000 tonn pr år

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff KOF																								
		Vanngendet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsolument MILLS-avløp								
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		Restmengde		Mills		Mills ved		Mills ra		Innløp		Utløp		Solumstrå		Total
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Mills	Andre kild	Mills	Andre kild	Ved MILLS	og Solums	til fjord	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
10.00 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	47 274	165 806	3 622 064	439 720	376 519	145 677	3 036 666	3 182 344	522 197	20 129	69	27	96,3	371	45	9 353	3 507	9 353	371	45	9 353	3 507	-3 082	426	
10.01 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med økt O-nivå og dosering av ammoni	542 326	133 418	3 574 777	433 979	408 907	117 221	3 033 577	3 140 798	526 129	16 197	75	22	97,0	366	44	9 353	2 822	9 353	366	44	9 353	2 822	-2 480	343	
10.02 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med utjeningsbasert seng (inkl O-nivå og N	542 326	106 429	3 490 976	423 806	435 897	93 508	2 973 662	3 067 170	529 405	12 920	80	17	97,6	358	43	9 353	2 251	9 353	358	43	9 353	2 251	-1 978	273	
10.03 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med ekstra forfilter (inkl O-nivå, N-dose	542 326	95 441	3 479 518	422 415	446 885	83 854	2 973 249	3 057 103	530 789	11 587	82	15	97,9	357	43	9 353	2 019	9 353	357	43	9 353	2 019	-1 774	245	
10.10 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	542 326	28 406	3 421 460	415 367	513 919	24 958	2 981 135	3 006 093	538 877	3 449	95	5	99,4	350	43	9 353	601	9 353	350	43	9 353	601	-528	73	

Flere aktuelle tiltak på rensesanlegg ved MILLS for bedre rensing:

- * Tiltsetning av BioAmp
- * Optimalisering av kjemisk felling (kalkdosering)
- * Bedriftsinterne tiltak som reclusterer utslippene

Tiltak etter 2030

Produksjon

14 000 tonn pr år

Produksjon

14 000 tonn pr år

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff KOF																								
		Vanngendet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsolument MILLS-avløp								
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		Restmengde		Mills		Mills ved		Mills ra		Innløp		Utløp		Solumstrå		Total
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Mills	Andre kild	Mills	Andre kild	Ved MILLS	og Solums	til fjord	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
14.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	66 183	232 129	3 718 894	451 475	527 127	203 948	3 063 471	3 267 419	731 075	28 181	69	27	96,3	360	46	9 353	3 507	9 353	360	46	9 353	3 507	-3 082	426	
14.10 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	66 183	39 769	3 438 049	417 381	719 487	34 941	2 985 728	3 020 669	754 428	4 828	95	5	99,4	351	43	9 353	601	9 353	351	43	9 353	601	-528	73	

Aktuelle prosesser:

- * Anaerob biologisk ra
- * Separasjon ved filter og flotasjon
- * MBBR+Flotasjon

Forutsetninger:

- * Produksjonsramme 14.000 tonn pr år
- * Avløp går til regionalt ra i Nordbykollen med strengere renseskrav

Beregning AV SAMRENSING VED RENSEANLEGGENE HOS MILLS OG PÅ SOLUMSTRAND RA.

VÅMMENGDENE

8 400 tonn pr år

Produksjon

8 400 tonn pr år

Produksjon

8 400 tonn pr år

ORGANISK STOFF BOF

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff BOF																							
		Vanmengdet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsentrasjon MILLS-avløp							
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		og Solums		Mills		Mills ved		Mills ra		Mills ra		Solumstrå			
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	Innløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	% r.eff	% r.eff		
00.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand i dag	189 470	58 536	1 313 935	121 353	130 934	53 138	1 141 444	1 194 582	184 072	5 398	69	28	97,2	135	12	5 912	1 438	1 438	1 438	1 438	1 438	1 438	-1 306	133
00.10 Tiltak i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	189 470	12 325	1 248 467	115 131	177 145	11 189	1 122 147	1 133 336	188 394	1 137	93	6	99,4	128	12	5 912	303	303	303	303	303	303	-275	28

10 000 tonn pr år

Produksjon

10 000 tonn pr år

Produksjon

10 000 tonn pr år

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff BOF																							
		Vanmengdet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsentrasjon MILLS-avløp							
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		og Solums		Mills		Mills ved		Mills ra		Mills ra		Solumstrå			
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	Innløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	% r.eff	% r.eff		
10.00 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	233 200	72 047	1 335 660	123 172	161 154	65 403	1 147 086	1 212 488	226 556	6 644	69	28	97,2	137	13	5 912	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524	-1 383	141
10.01 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med økt O-nivå og dosering av ammoni	233 200	53 803	1 309 025	120 716	179 397	48 841	1 139 468	1 188 309	228 239	4 962	77	21	97,9	134	12	5 912	1 138	1 138	1 138	1 138	1 138	1 138	-1 033	105
10.02 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med utjeningsbasert seng (inkl O-nivå og N	233 200	42 183	1 274 463	117 528	191 017	38 293	1 118 642	1 156 935	229 340	3 890	82	16	98,3	131	12	5 912	892	892	892	892	892	892	-810	82
10.03 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand med ekstra forfitter (inkl O-nivå, N-dose	233 200	37 503	1 269 582	117 078	195 697	34 045	1 118 459	1 152 504	229 742	3 458	84	15	98,5	130	12	5 912	793	793	793	793	793	793	-720	73
10.10 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	233 200	14 585	1 251 766	115 435	218 615	13 240	1 123 091	1 136 331	231 855	1 345	94	6	99,4	128	12	5 912	309	309	309	309	309	309	-280	28

Fleire aktuelle tiltak på rensesanlegg ved MILLS for bedre rensing:

- * Tiltsetning av BioAmp
- * Optimalisering av kjemisk felling (kalkdosering)
- * Bedriftsinterne tiltak som reclusterer utslippene

14 000 tonn pr år

Produksjon

14 000 tonn pr år

Produksjon

14 000 tonn pr år

Beregning	Beskrivelse	Organisk stoff BOF																							
		Vanmengdet				Rensede mengder				Rensing MILLS totalt				Renseeffekt				Konsentrasjon MILLS-avløp							
		Mills		Solumstrand		Ved MILLS		Andre kild		Ved MILLS		og Solums		Mills		Mills ved		Mills ra		Mills ra		Solumstrå			
Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	% r.eff	% r.eff	% r.eff	% r.eff	Innløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	Utløp	% r.eff	% r.eff		
14.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	326 480	100 865	1 377 735	127 052	225 615	91 564	1 159 120	1 250 683	317 179	9 302	69	28	97,2	141	13	5 912	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524	1 524	-1 383	141
14.10 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner MILLS og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	326 480	20 419	1 260 284	116 221	306 061	18 536	1 125 527	1 144 063	324 597	1 883	94	6	99,4	129	12	5 912	309	309	309	309	309	309	-280	28

Aktuelle prosesser:

- * Anaerob biologisk ra
- * Separasjon ved filter og flotasjon
- * MBBR-Flotasjon

Føretsetninger:

- * Produksjonsramme 14.000 tonn pr år
- * Avløp går til regionalt ra i Nordbykollen med strengere rensekrav

Beregning AV SAMRENSING VED RENSEANLEGGENE HOS MILLS OG PÅ SOLUMSTRAND RA.

FOSFOR TOT-P

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 8 400 tonn pr år										Produksjon 8 400 tonn pr år										Produksjon 8 400 tonn pr år									
		Vanngendet					Rensede mengder					Rensing Milts totalt					Fosfor - Tot-P					Konsolument Milts-avløp									
		Mills	Solumstrand	Innløp	Utløp	Utslipp	Ved Mills	Mills	Andre kild	Sum	Ved Mills og Solums	Mills	% r.eff	Mills ved Solumstr	Mills-Solums	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff
00.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand i dag	40 697	9 754	788	1 012	710	30 759	861	302	29 898	992	20	68	98,0	31,5	0,09	31,5	3,15	0,09	31,5	17,5	-17,0	0,49	31,5	3,15	0,09	31,5	9,9	-9,7	0,28	
00.10 Tiltak i dag	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	40 697	9 754	788	1 012	405	30 313	849	607	29 465	1 001	11	39	98,9	3,11	0,09	3,11	0,09	3,11	31,5	9,9	-9,7	0,28	31,5	3,11	0,09	31,5	10,7	-10,4	0,30	

Tiltak 2024-2030

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 10 000 tonn pr år										Produksjon 10 000 tonn pr år										Produksjon 10 000 tonn pr år									
		Vanngendet					Rensede mengder					Rensing Milts totalt					Fosfor - Tot-P					Konsolument Milts-avløp									
		Mills	Solumstrand	Innløp	Utløp	Utslipp	Ved Mills	Mills	Andre kild	Sum	Ved Mills og Solums	Mills	% r.eff	Mills ved Solumstr	Mills-Solums	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff
10.00 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	47 274	9 761	364	1 298	911	31 053	869	387	29 298	30 183	26	68	98,0	3,18	0,09	3,18	0,09	3,18	19,3	-18,7	0,54	31,5	3,18	0,09	31,5	19,3	-18,7	0,54		
10.01 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand med økt O-nivå og dosering av ammoni	47 274	9 761	364	1 298	911	31 053	869	387	29 298	30 183	26	68	98,0	3,15	0,09	3,15	0,09	3,15	19,3	-18,7	0,54	31,5	3,15	0,09	31,5	19,3	-18,7	0,54		
10.02 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand med utreningsbaseng (Inkl O-nivå og N	47 274	9 761	364	1 298	911	30 673	859	387	28 928	29 814	21	42	57	98,4	3,13	0,09	3,13	0,09	3,13	16,0	-15,5	0,45	31,5	3,13	0,09	31,5	16,0	-15,5	0,45	
10.03 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand med ekstra forfilter (Inkl O-nivå, N-dose	47 274	9 761	364	1 298	756	30 510	854	543	28 922	29 656	14	38	98,9	3,12	0,09	3,12	0,09	3,12	10,7	-10,4	0,30	31,5	3,12	0,09	31,5	10,7	-10,4	0,30		
10.10 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	47 274	9 761	364	1 298	506	30 462	853	792	29 116	1 284	14	61	38	98,9	3,12	0,09	3,12	0,09	3,12	10,7	-10,4	0,30	31,5	3,12	0,09	31,5	10,7	-10,4	0,30	

- * Flere aktuelle tiltak på rensesanlegg ved Milts for bedre rensing:
- * Tilsetning av BioAmp
- * Optimalisering av kjemisk felling (kalkdosering)
- * Bedriftsinterne tiltak som reuserer utslippene

Tiltak etter 2030

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 14 000 tonn pr år										Produksjon 14 000 tonn pr år										Produksjon 14 000 tonn pr år									
		Vanngendet					Rensede mengder					Rensing Milts totalt					Fosfor - Tot-P					Konsolument Milts-avløp									
		Mills	Solumstrand	Innløp	Utløp	Utslipp	Ved Mills	Mills	Andre kild	Sum	Ved Mills og Solums	Mills	% r.eff	Mills ved Solumstr	Mills-Solums	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff	Innløp	Utløp	Utslipp	Mills ra	Solumstr	Total	% r.eff
14.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	66 183	9 780	274	1 818	1 276	31 585	884	542	29 461	30 701	36	68	98,0	3,23	0,09	3,23	0,09	3,23	19,3	-18,7	0,54	31,5	3,23	0,09	31,5	19,3	-18,7	0,54		
14.10 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Milts og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	66 183	9 780	274	1 818	709	30 757	861	1 109	29 896	1 798	20	38	98,9	3,14	0,09	3,14	0,09	3,14	10,7	-10,4	0,30	31,5	3,14	0,09	31,5	10,7	-10,4	0,30		

- Aktuelle prosesser:
- * Anaerob biologisk ra
- * Separasjon ved filter og flotasjon
- * MBBR-Flotasjon

- Føretsetninger:
- * Produksjonsramme 14.000 tonn pr år
- * Avøp går til regionalt ra i Nordbykollen med strengere renseskrav

Beregning AV SAMRENSING VED RENSEANLEGGENE HOS MILLS OG PÅ SOLUMSTRAND RA.

SUSPENDERT STOFF SS

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 8 400 tonn pr år										Produksjon 8 400 tonn pr år																																			
		Vannmengde					Rensede mengder					Rensing Mills totalt					Konsolument																														
		Mills		Solumstrand			Mills		Ved Solumstrand ra			Ved Mills		Resmengete til fjord			Mills		Mills ved Solumstrand			Mills		Konsolument																							
		Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum																	
00.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand i dag	40 697	9 754	7888	19 116	1 665	215	96 558	52 418	18 008	1 550	649	1 568	657	70 426	1 108	73	25	98,5	171	10	2 506	470	-442	27	8	71 535	5 723	1 645	660	95 424	65 812	5 391	1 544	845	1 550	236	332	92	8	99,5	169	10	2 506	141	-132	8
00.10 Tiltak i dag	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	40 697	9 754	7888	19 116	1 665	215	96 558	52 418	18 008	1 550	649	1 568	657	70 426	1 108	73	25	98,5	171	10	2 506	470	-442	27	8	71 535	5 723	1 645	660	95 424	65 812	5 391	1 544	845	1 550	236	332	92	8	99,5	169	10	2 506	141	-132	8

Tiltak 2024-2030

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 10 000 tonn pr år										Produksjon 10 000 tonn pr år																																				
		Vannmengde					Rensede mengder					Rensing Mills totalt					Konsolument																															
		Mills		Solumstrand			Mills		Ved Solumstrand ra			Ved Mills		Resmengete til fjord			Mills		Mills ved Solumstrand			Mills		Konsolument																								
		Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum																		
10.00 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	47 274	9 761	364	27 500	1 677	455	97 268	75 407	25 906	1 554	282	1 580	187	101 313	1 595	73	25	98,5	172	10	2 506	582	-548	34	9	102 908	27 500	1 677	455	97 268	75 407	25 906	1 554	282	1 580	187	101 313	1 595	73	25	98,5	172	10	2 506	582	-548	34
10.01 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand med økt O-nivå og dosering av ammoni	47 274	9 761	364	27 500	1 677	455	97 268	75 407	25 906	1 554	282	1 580	187	101 313	1 595	73	25	98,5	172	10	2 506	582	-548	34	9	102 908	27 500	1 677	455	97 268	75 407	25 906	1 554	282	1 580	187	101 313	1 595	73	25	98,5	172	10	2 506	582	-548	34
10.02 Status prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand med utreningsbaseng (inkl O-nivå og N	47 274	9 761	364	27 500	1 665	984	96 603	75 407	25 906	1 543	475	1 569	381	101 313	1 595	73	25	98,5	171	10	2 506	582	-548	34	9	102 908	21 326	1 659	545	96 229	81 582	20 089	1 543	226	1 563	315	1 237	79	20	99,6	169	10	2 506	451	-425	26	
10.10 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand med ekstra forfilter (inkl O-nivå, N-dose	47 274	9 761	364	27 500	1 665	984	96 603	75 407	25 906	1 543	475	1 569	381	101 313	1 595	73	25	98,5	171	10	2 506	582	-548	34	9	102 908	21 326	1 659	545	96 229	81 582	20 089	1 543	226	1 563	315	1 237	79	20	99,6	169	10	2 506	451	-425	26	
10.10 Tiltak prod 10.000	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	47 274	9 761	364	27 500	1 665	984	96 603	75 407	25 906	1 543	475	1 569	381	101 313	1 595	73	25	98,5	171	10	2 506	582	-548	34	9	102 908	7 718	1 648	573	95 593	95 190	7 271	1 545	709	1 552	980	448	93	7	99,6	163	10	2 506	163	-154	9	

Fleire aktuelle tiltak på rensesanlegg ved Mills for bedre rensing:

- * Tiltsetning av BioAmp
- * Optimalisering av kjemisk felling (kalkdosering)
- * Bedriftsinterne tiltak som reclusterer utslippene

Tiltak etter 2030

Beregning	Beskrivelse	Produksjon 14 000 tonn pr år										Produksjon 14 000 tonn pr år																																				
		Vannmengde					Rensede mengder					Rensing Mills totalt					Konsolument																															
		Mills		Solumstrand			Mills		Ved Solumstrand ra			Ved Mills		Resmengete til fjord			Mills		Mills ved Solumstrand			Mills		Konsolument																								
		Innløp	Utløp	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum	Innløp	Utløp	Sum	% r eff	Mills	% r eff	Innløp	Utløp	Sum																		
14.00 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand ved dagens rensing (ingen tiltak)	66 183	9 780	274	38 500	1 693	515	98 199	105 570	36 268	1 559	048	1 595	316	141 838	2 232	73	25	98,5	173	10	2 506	582	-548	34	9	144 071	10 805	1 653	081	95 854	133 266	10 179	1 547	047	1 557	226	143 444	627	93	7	99,6	169	10	2 506	163	-154	9
14.10 Status i dag	Utslipp og konsentrasjoner Mills og Solumstrand ved krav i ny tillatelse	66 183	9 780	274	38 500	1 693	515	98 199	105 570	36 268	1 559	048	1 595	316	141 838	2 232	73	25	98,5	173	10	2 506	582	-548	34	9	144 071	10 805	1 653	081	95 854	133 266	10 179	1 547	047	1 557	226	143 444	627	93	7	99,6	169	10	2 506	163	-154	9

Forutsetninger:

- * Anaerob biologisk ra
- * Separasjon ved filter og flotasjon
- * MBBR+Flotasjon
- * Produksjonsramme 14.000 tonn pr år
- * Avøp går til regionalt ra i Nordbykollen med strengere renseskrav

Vedlegg 3 - Diverse vedlegg

Investeringer renseanlegg Mills (2024-2030)

Post	Beskrivelse	Kostnad kr eks mva	Kostnad kr eks mva	%-and %	Kommentar
1	Felleskostnader Felleskostn., rigg, drift og ufordelt (inkl. pr. fag)	Inkl felles	Inkl felles		Er inkl i alle fag 10-15%. Ca. 0,77 mill kr.
1	Tiltak og optimalisering av eksisterende renseanlegg Bygg				
1A	RIB Riving ved eksisterende blåsemaskiner	5 500		0,0	Plass for 2 blåsemaskiner
2	RIV VVS-installasjoner				
2A	RIV Større vifte i biotårn	138 510		0,9	Antatt behov for dobbelt luftmengde (14.000 m ³ /h)
3	RIE Elektro				
3A	RIE El til blåsemaskin, vifte,	88 045		0,6	
4	RIMask Maskinelt utstyr prosess				
4A	RIMask 2 Blåsemaskiner og N-dosering	458 313		3,1	Anbefaler ca 2-3 mgO/l og 1,5-2,5 kgN/d
4B	RIMask Større vifte i biotårn				Se VVS
4C	RIMask Annen optimalisering (bedriftsinterne tilt., BioAMP, kjem felling ol)				Ikke estimert. BioAMP er årlig kostnad kr 530.000,-
	Sum optimalisering eksisterende ra	690 368	690 368	4,6	
	Utjevningstank				Tank på 500 m ³
1	RIB Bygg				
1A	RIB Prefab utjevningstank inkl fundament	3 025 000		20	2-3 mill kr. Fra VA-tek, Brimer, ...
2	RIE Elektro				
2A	RIE El til nye pumper, omrørere, lys	22 997		0,2	
3	RiVA Utvendig VA				
3A	RiVA Rør til/fra og ventilkammer	377 300		2,5	
4	RiMask Maskinelt utstyr prosess				
4A	RIMask Nye pumper fra fabrikk til utjevntank/reanseanlegg	131 837		0,9	Antatt for liten løftehøyde (kapasitet) på eksist pumper
4B	RIMask Omrørere i utjevningstank	389 112		2,6	
5	GEO Grunnforhold og stabilisering				
5A	GEO Graving, bortkjøring, stabilisering, ev. sprenging	2 274 250		15	Grunnforhold må undersøkes nærmere
	Sum utjevningstank	6 220 496	6 220 496	42	
	Filter				To stk filter med samlet kapasitet 50 l/s
1	RIB Bygg				
1A	RIB Riving eksisterende rist mm	11 000		0,1	
1B	RIB Fundament og byggtilpassing filter	77 000		0,5	
2	RIE Elektro				
2A	RIE El til filter	61 026		0,4	
3	RiMask Maskinelt utstyr prosess				
3A	RIMask Båndfilter	3 634 610		24	To stk type Salsnes Filter SF2000 (Duk 135-350 µm) .
	Sum filter	3 783 636	3 783 636	25	
	DELSUM ENTREPRISEKOSTNADER		10 694 500	72	
	Tillegg reserve				
USIK	Forventet tillegg og usikkerhet 12,0 %		1 283 340	8,6	
	Sum tillegg og reserve		1 283 340	8,6	
	SUM ENTREPRISEKOSTNADER		11 977 840	81	
	Byggherrekostnad				
BYGGH	Prosjektering 7,00 %		838 449	5,6	
BYGGH	Kontraheting og oppfølging 5,00 %		598 892	4,0	
BYGGH	Prosjektledelse og byggeledelse 5,00 %		598 892	4,0	
	SUM BYGGHERREKOSTNADER		2 036 233	14	
	Usikkerhet				
USIK	Usikkerhetsfaktor 6,00 %		840 844	5,7	Marked, prisstigning, ubeskrevet, reserve, usikkerhet
	SUM USIKKERHET, UBESKREVET		840 844	5,7	
	TOTAL SUM BUDSJETT		14 854 917	100	

Post	Beskrivelse	Kostnad kr eks mva	Kostnad kr eks mva	%-andel %	Kommentar
Entreprisekostnader		Inkl felles	Inkl felles		
1	FELLES - Felleskostn., rigg, drift og ufordelt	0		0	Er inkl i alle fag 10-15%. Ca. 0,77 mill kr.
3	RIB - Bygg, arkitekt	3 118 500		21	
4	RIV - VVS	138 510		0,9	
5	RIE - Elektro	172 068		1,2	
8	RIMAsk - Maskin, VA-prosess	4 613 872		31	
11	GEO - Geoteknikk	2 274 250		15	
13	RiVA - Vann, avløp og overvann (infrastruktur)	377 300		2,5	
	Delsum entreprisekostn		10 694 500	72	
Byggherrekostnader					
	BYGGH - Byggherrekostn	2 036 233	2 036 233	14	
Usikkerhet					
	USIK - Usikkerhet	2 124 184	2 124 184	14	Marked, prisstigning, ubeskrevet, reserve, usikkerhet
	TOTAL SUM BUDSJETT	14 854 917	14 854 917	100	

Investeringer renseanlegg fordelt på sted

Post	Beskrivelse	Kostnad kr eks mva	Kostnad kr eks mva	%-andel %	Kommentar
Entreprisekostnader		Inkl felles	Inkl felles		
1	OPTIM Optimalisering renseanl.	690 368		4,6	
2	UTJEV Utjevningstank	6 220 496		42	
3	FILTE Båndfilter	3 783 636		25	
5	...	0	10 694 500	72	
Byggherrekostnader					
	BYGGH - Byggherrekostn	2 036 233	2 036 233	14	
Usikkerhet					
	USIK - Usikkerhet	2 124 184	2 124 184	14	Marked, prisstigning, ubeskrevet, reserve, usikkerhet
	TOTAL SUM BUDSJETT	14 854 917	14 854 917	100	

Investeringer renseanlegg fordelt på Bygg, maskin, tekn anlegg, ledningsnett, veier og plasser

Post	Beskrivelse	Avskrivning år	Avskrivning kr eks mva	%-andel %	Fordeling kr eks mva	SUM kr eks mva	%-andel %	Kommentar
Entreprisekostnader								
1	Byggkostnader (RIG, RIB, RIBR)	40	3 118 500	29	1 213 171	4 331 671	29	
2	VA-ledninger (RIVA)	40	377 300	4	146 779	524 079	3,5	
3	Veier og plasser (VEI, LARK, GEO)	40	2 274 250	21	884 738	3 158 988	21	
4	Maskinkostnader (RIMAsk)	20	4 613 872	43	1 794 907	6 408 779	43	
5	Tekniske anlegg i bygg (RIV, RIE)	20	310 578	3	120 822	431 400	2,9	
	Delsum		10 694 500	100	4 160 417	14 854 917	100	
	Ufordelt		4 160 417		0	0	0	Er fordelt etter %-andel i kolonne "Fordelt".
	TOTAL SUM BUDSJETT		14 854 917		4 160 417	14 854 917	100	

Kapital-, drift-, vedlikehold- og årskostnad. Rente.... 3,00 %

Post	Beskrivelse	Kostnad år 2030 kr eks mva	Kostnad år 2024 kr eks mva	Kostnad år 2030 kr eks mva	%-andel år 2050 %	Kommentar
Kapitaliserte kostnader						
1	Byggkostnader (RIG, RIB, RIBR)	187 398	187 398	187 398	23	
2	VA-ledninger (RIVA)	22 673	22 673	22 673	2,8	
3	Veier og plasser (VEI, LARK, GEO,)	136 665	136 665	136 665	17	
4	Maskinkostnader (MASK)	430 771	430 771	430 771	53	
5	Tekniske anlegg i bygg (RIV, RIE, AUT, ENE,)	28 997	28 997	28 997	3,6	
	Sum kapitaliserte kostnader	806 504	806 504	806 504	100	
Drifts- og vedlikeholdskostnader						
	Driftskostnader					
	Vedlikeholdskostnader					
	Sum drifts- og vedlikeholdskostnader	0	0	0	0	Driftskostnader ikke estimert
	Sum årskostnader	806 504	806 504	806 504	100	
	Spesifikk kostnad kr/m³	17	17	17		
	Sum nåverdi årskostnad 30 år	15 807 837	15 807 837	15 807 837		

DETALJERT INVESTERINGSKOSTNADER

Fag	Pos	Spesifikasjon	Enh	Ant	Enh Pris	Overslagskostnad	Sum	Sum fag
Maskinelt utstyr								
A								
1.0 Luft- og fordrøyningsbasseng								
	1.1	Blåsemaskin	stk	2	88 900	177 800		
	1.2	Installasjon og idriftsettelse blåsemaskin	RS	1	50 069	50 069		
	1.3	Ev bus-kommunikasjon, Modbus	stk	2	16 137	32 274		
	1.4	Installasjon og idriftsettelse kommunikasjon	RS	1	25 322	25 322		
	1.5	O-måler	stk	2	25 000	50 000		
	1.6	Installasjon og idriftsettelse O-måler	RS	1	9 668	9 668		
	1.7	Tank og rør for N-dosering	stk	1	11 000	11 000		
	1.8	Installasjon og idriftsettelse N-tank	RS	1	20 258	20 258		
	1.9	Doseringspumper N	stk	2	10 000	20 000		
	1.10	Installasjon og idriftsettelse dos-pumpe N	RS	1	20 258	20 258		
	1.11	...	...	...	
	1.12	...	...	...	
Sum luft- og fordrøyningsbasseng							416 648	
2.0 Biotårn (se pkt 14 VVS)								
	2.1	Ny større vifte. Kap 14.000 m3/h	stk	1				
	2.2	...	...	...	
	2.3	...	...	...	
Sum biotårn							0	
3.0 Andre driftsoptimaliserende tiltak (ikke kostnadsberegnet)								
	3.1	Bedriftsinterne tiltak som reduserer utslippene	RS	...				
	3.2	Tilsetting av BioAMP	RS	...				
	3.3	Optimalisere kjemisk felling	RS	...				
	3.4	...	...	...	
	3.5	...	...	...	
Sum andre driftsoptimaliserende tiltak							0	
4.0 Utjevningbasseng (500 m3)								
	4.1	Nye pumper fra fabrikk til basseng og renseanl.	stk	2	30 000	60 000		
	4.2	Installasjon og idriftsettelse pumper	RS	1	59 852	59 852		
	4.3	Omrørere i fordrøyningsbasseng	stk	2	155 000	310 000		
	4.4	Installasjon og idriftsettelse pumper	RS	1	43 738	43 738		
	4.5	...	...	...	
	4.6	...	...	...	
Sum andre driftsoptimaliserende tiltak							474 000	
5.0 Forbehandling ved filter								
	5.1	Filter type Salsnes SF2000 (132-350um) kap 50m3/h totalt	stk	2	1 500 000	3 000 000		
	5.2	Installasjon og idriftsettelse filter	RS	1	277 391	277 391		
	5.3	Rør t/f Salsnes filter	m	20	596	11 920		
	5.4	Rørmontering Salsnes filter	m	20	744	14 880		
	5.5	...	...	...	
	5.6	...	...	...	
Sum forbehandling filter							3 304 191	
Sum maskinelt utstyr							4 194 839	
Utvendig VA								
6.0 Rørlegging t/f utjeningsbasseng								
	6.1	Rørlegging t/f utjeningsbasseng	m	25	8 400	210 000		
	6.2	Ventilarrangement	RS	1	33 000	33 000		
	6.3	Montering ventilarrangement	RS	1	100 000	100 000		
	6.4	...	...	...	
	6.5	...	...	...	
	6.6	...	...	...	
Sum rørlegging t/f utjeningsbasseng							343 000	
Sum utvendig VA							343 000	
Bygg								
7 Rigg- og drift								
	7.1	Anslått ca. 15% av etterfølgende arbeider. Avrundet		819 998		819 998		
	7.2	Midlertidig drift renseanlegg under bygging.	RS			0		
	7.3	...	...	...	
	7.4	...	...	...	
8.1 Sum Rigg- og drift:							819 998	
Sum Rigg og drift							819 998	
8 Rivearbeider								
	8.1	Fjerne eksisterende rist m utstyr	RS	1	10 000	10 000		
	8.2	Fjerne eksisterende blåsemaskin	RS	1	5 000	5 000		
	8.3	...	...	...	
	8.4	...	...	...	
Sum Rivearbeider							15 000	
Grunnarbeider								

9.0 Utjevningssystem (500 m3)

- forutsetter at stedlige gravemasser kan benyttes som tilb.fylling

9.1	Stabilisering og ev sprenging	RS	1	2 000 000	2 000 000
9.2	Gravearbeider	m3	400	100	40 000
9.3	Tilbakefylling mot yttervegger	m3	75	100	7 500
9.4	Boertkjøring av oveskuddsmasse	m3	100	200	20 000
9.5	...	...	...	...	...
9.6	...	...	...	...	...

Sum Grunnarbeider - Avrundet

2 067 500

Byggarbeider**10.0 Utjevningssystem (500 m3)**

10.1	Prefabrikkert basseng (VA-tek, Brimer ol)	RS	1	2 750 000	2 750 000
10.2	Ev lokaltilpassinger	RS			0
10.3	...	...	...	...	...
10.4	...	...	...	...	...

SUM - Utjevningssystem

2 750 000

11.0 Fundamenter og tilpassing for filter

11.1	Betongfundament for filter	stk	2	10 000	20 000
11.2	Byggtilpassing for filter	RS	1	50 000	50 000
11.3	...	...	...	...	...
11.4	...	...	...	...	...

SUM - Fundamenter og tilpassing for filter

70 000

12.0 10% påslag

282 000

for ikke spesifiserte kostnadsbærere for Betongarbeider (03)

Sum Bygg**5 184 500****El og Automasjon****13 Elektro, automasjon**

13.1	Generelle kostnader	RS	50 000		50 000
13.2	Blåsemaskin	RS	10 014		10 014
13.3	Vifte biotårn	RS	20 027		20 027
13.4	Pumper fra fabrikk	RS	11 970		11 970
13.5	Utjevningssystem	RS	8 748		8 748
13.6	Salsnes Filter	RS	55 478		55 478
13.7	...	...	...	...	...
13.8	...	...	...	...	...

Sum

156 237

Sum El og Automasjon**156 237****VVS****14.0 VVS**

14.1	Ny større vifte. Kap 14.000 m3/h	stk	1	25 781	25 781
14.2	Installasjon og idriftsettelse ny vifte (VVS, EL og bygg)	RS	1	100 137	100 137
14.3	...	...	...	...	...
14.4	...	...	...	...	...

Sum

125 918

Sum VVS**125 918****TOTAL****10 824 493**

DIMENSIONERENDE VANN- OG STOFFMENGDER FOR RENSETILTAK VED MILLS AS I DRAMMEN

Arbeidsdager pr år: 250 dager 50 produksjonsuker
 Dager pr år: 365 dager
 Produksjon i dag: 8 400 tonn pr år (middel 2020-2023)
 Dimensjonerende fremtidig produksjon: 10 000 tonn pr år (1 periode 2024-2030)
 Dimensjonerende fremtidig produksjon: 14 000 tonn pr år (1 periode etter 2030)

Produksjon ved Mills (tonn pr år):

Beskrivelse	2020		2021		2022		2023		Snitt	
	tonn/år	m ³ /år	tonn/år	m ³ /år	tonn/år	m ³ /år	tonn/år	m ³ /år	tonn/år	m ³ /år
Produksjon	-	9 181	-	9 219	-	7 574	-	7 516	-	8 372

Vann- og forureningsmengder pr år (m³/år og kg/år):

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp				Fra renseanlegget - Utløp				Snitt
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
Vann:	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år	m ³ /år
Vannmengder	46 903	44 192	39 936	31 758	41 812	40 276	41 650	30 807	38 636
Stoff-mengder:	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år	kg/år
Org.stoff - KOF	625 163	494 693	359 059	297 569	125 346	160 490	145 720	104 743	134 075
Org.stoff - BOF ₅	218 478	226 595	146 426	167 383	50 702	77 400	57 611	50 943	59 164
Fosfor - tot-P	1 104	1 141	925	878	501	930	576	558	641
Nitrogen - tot-N	-	-	3 225	3 337	-	-	1 887	1 662	1 775
Susp.Stoff - SS	-	-	69 949	73 120	-	-	21 638	18 355	19 956

Vann- og forureningsmengder pr arbeidsdag (m³/dag og kg/dag):

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp				Fra renseanlegget - Utløp				Snitt
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
Vann:	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag	m ³ /dag
Vannmengder	188	177	160	127	167	161	167	123	155
Stoff-mengder:	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag	kg/dag
Org.stoff - KOF	2 501	1 979	1 436	1 190	501	642	583	419	536
Org.stoff - BOF ₅	874	906	582	670	203	310	230	204	237
Fosfor - tot-P	4,4	4,6	3,7	3,5	2,0	3,7	2,3	2,2	2,6
Nitrogen - tot-N	-	-	12,9	13,3	-	-	7,5	6,6	7,1
Susp.Stoff - SS	-	-	280	292	-	-	87	73	80

¹ Mengder fordeles på 250 arbeidsdagerSpesifikke vann- og forureningsmengder pr tonn produsert vøre (m³/tonn og kg/tonn):

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp				Fra renseanlegget - Utløp				Snitt
	2020	2021	2022	2023	2020	2021	2022	2023	
Vann:	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn	m ³ /tonn
Vannmengder	5,1	4,8	5,3	4,2	4,6	4,4	5,5	4,1	4,6
Stoff-mengder:	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn	kg/tonn
Org.stoff - KOF	68	54	47	40	14	17	19	14	16
Org.stoff - BOF ₅	24	25	19	22	5,52	8,40	7,61	6,78	7,08
Fosfor - tot-P	0,12	0,12	0,12	0,12	0,05	0,10	0,08	0,07	0,08
Nitrogen - tot-N	-	-	0,43	0,44	-	-	0,25	0,22	0,24
Susp.Stoff - SS	-	-	9,24	9,73	-	-	2,86	2,44	2,65

Konsentrasjoner innløp og utløp i dag

Beskrivelse	Til renseanlegget - Innløp					Fra renseanlegget - Utløp					Renseeffekt (% ref.)				
	Ar / % andel	Middel	min	10 %-pers.	max	Ar / % andel	Middel	min	10 %-pers.	max	Ar	Middel	min	10 %-pers.	max
Stoffmengder:															
Org.stoff - KOF _{tot}	10 875	10 760	11 540	15 528	19 455	2020-23	3 391	2 813	1 503	3 010	9 928	2020-23	69	69	72
Org.stoff - KOF _{fast}	9 353	9 500	9 900	13 000	22 000	2023 - 100%	2 813	2 000	1 600	2 300	13 000	2023	69	-13	74
Org.stoff - KOF _{løst}	4 075	4 200	4 200	7 900	7 900	2023 - 71%	1 688	600	1 500	1 500	4 000	2023	55	-24	61
Org.stoff - KOF _{part}	5 278	4 600	4 600	18 100	18 100	2023 - 39%	1 152	100	1 000	1 000	11 600	2023	71	-90	81
Org.stoff - BOF _{tot}	5 935	5 914	6 200	13 000	13 000	2020-23	2 028	1 928	1 928	1 928	6 800	2020-23	66	-78	67
Org.stoff - BOF _{fast}	5 912	6 200	6 400	7 750	13 000	2023 - 100%	1 791	690	1 000	1 600	5 700	2023	69	-25	73
Org.stoff - BOF _{fast}	2 904	3 000	3 000	5 500	5 500	2023 - 67%	1 181	350	1 050	1 050	2 500	2023	54	-48	60
Org.stoff - BOF _{part}	3 026	2 800	2 800	9 800	9 800	2023 - 33%	603	100	500	500	4 770	2023	75	-26	81
Fosfor - tot-P	32	32	32	47	91	2020-23	22	20	12	19	86	2020-23	31	31	39
Fosfor - tot-P	32	31	35	47	91	2023	20	20	22	26	80	2023	30	-178	39
Nitrogen - tot-N	111	111	111	34	530	2022-23	61	14	61	61	110	2022-23	45	45	45
Nitrogen - tot-N	121	120	130	190	530	2023 - 100%	62	18	37	60	110	2023	43	-100	49
Nitrogen - NH ₄ -N	196	0,04	0,04	24,0	24,0	2023 - 5%	7,73	0,11	4,45	4,45	47,0	2023	-26	143	48
Nitrogen - TKN	159	150	150	620	620	2023 - 95%	77	25	74	74	180	2023	48	-78	56
Nitrogen - org bundet	157	149	149	610	610	2023 - 95%	69	9	64	64	172	2023	52	-78	59
Susp Stoff - SS	2 383	2 383	2 383	6 100	6 100	2022-23	647	200	647	647	2 500	2022-23	73	500	73
Susp Stoff - SS	2 506	2 500	2 700	3 800	6 100	2023	651	200	280	495	2 500	2023	73	-28	80
Fett	366	260	260	1 600	1 600	2020-23	91	30	30	30	5 000	2020-23	62	-1 983	88
pH	4,4	4,2	4,4	11,0	11,0	2020-23	7,2	4,8	7,0	7,0	11,0	2023	62	-1 983	88
pH	4,5	4,3	4,3	11,0	11,0	2023	7,2	5,1	7,2	7,2	11,5				
Temp ulpning	28	29	29	38	38										
Temp sedim.bass	26	27	27	34	34										

*) Det er uløst at TKN og org N er større enn tot-N (>100 % andel) ved Mills. Dette kan skyldes analyseusikkerheter. Organisk bundet nitrogen anses til 95 % av total nitrogen. 5 % er ammonium-nitrogen (NH₄^+)

- Middelverdier som vil bli benyttet i beregninger og dimensjonering
- Utvidet prøvetaking i 2023 med flere analyseparametere og stort antall prøver
- Analyseresultater fra 2020-23 (4 år). Noen analyser er fra 2022-23 (2 år)

Dimensjonerende stoffbelastning til renseanlegg Mills.

Beskrivelse	Stoffbelastning i dag ^{*)}			Stoffbelastning fremtidig 2024-2030			Stoffbelastning fremtidig etter 2030		
	Produksjon: 8 400 tonn/år	Middel	90 %-pers.	Produksjon: 10 000 tonn/år	Middel	90 %-pers.	Produksjon: 14 000 tonn/år	Middel	90 %-pers.
Org.stoff - KOF	1 776	1 548	1 822	3 129	2 115	1 842	2 961	2 579	3 037
Org.stoff - BOF _f	758	663	784	1 158	902	813	1 263	1 138	1 306
Fosfor - tot-P	4,0	4,1	4,4	6,0	4,8	4,9	6,7	6,9	7,3
Nitrogen - tot-N	13,1	14,4	16,5	23,3	15,6	17,1	21,9	24,0	27,5
Susp Stoff - SS	286	292	346	591	341	347	412	477	576

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

**) Stoffmengder fra ev. rejekt slamavvanning kommer i tillegg

Dimensjonerende stoffbelastning fra utslippet til renseanlegg Mills i dag.

Beskrivelse	Stoffbelastning i dag ^{*)}			Stoffbelastning fremtidig 2024-2030			Stoffbelastning fremtidig etter 2030		
	Produksjon: 8 400 tonn/år	Middel	90 %-pers.	Produksjon: 10 000 tonn/år	Middel	90 %-pers.	Produksjon: 14 000 tonn/år	Middel	90 %-pers.
Org.stoff - KOF	536	373	464	1 011	638	444	894	621	773
Org.stoff - BOF _f	237	178	212	422	282	212	394	297	353
Fosfor - tot-P	2,6	2,2	2,6	3,8	3,1	2,6	4,3	4,3	4,3
Nitrogen - tot-N	7,1	6,4	7,8	13,0	8,5	7,6	11,8	10,6	13,0
Susp Stoff - SS	80	56	65	149	95	66	77	178	108

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

**) Stoffmengder fra ev. rejekt slamavvanning kommer i tillegg

...BRIMER

TILBUD

DOKUMENT NR.	SP-3338
KUNDENS TILBUDS REF.	Brimer fordrøyningsbasseng
KUNDE	Rambøll
KUNDE ADRESSE	
KUNDENS KONTAKTPERSON	Arnljot Mølmen
TILBUDETS GYLDIGHET	60 dager
KONTAKTPERSON	Gunnar Ristesund gunnar.ristesund@entec.no Tlf: 91 59 53 57

KONFIDENSIELT DOKUMENT

NOTE: "SKAL KUN ÅPNES AV DEN ADRESSERTE KUNDE OG/ELLER DENNES KONTAKTPERSON SOM ANGITT OVENFOR"

Informasjonen i dette dokumentet med vedlegg er konfidensiell. Med mindre annet er spesifisert, må ingen deler av denne publikasjonen reproduseres eller brukes i noen form eller på noen måte, elektronisk eller mekanisk, inkludert fotokopiering og mikrofilm, uten skriftlig tillatelse fra eieren nedenfor:

Entec Brimer AS

Org.no	NO 914 346 401 MVA
Hovedkontor	Entec Brimer AS | Storehølvegen 9 | 6065 Ulsteinvik | Norway
Produksjon	Hamna 7 | 6087 Kvamsøy | Norway
Telefon	(+47) 91 59 53 57
E-post	brimer@entec.no
Web	http://www.entec.no



ISO 9001:2015 , ISO 3834-2

Vi bekrefter at vi oppfyller kvalifikasjonskravene som følger:

- **Skatteattest** – vi bekrefter at Entec Brimer har betalt alle utgifter for skatt og merverdiavgift. Skatteattest er vedlagt;
- **Egnethet** – Entec Brimer er registrert i foretaksregisteret som norske firma og leverandør. Firmaattest er vedlagt;
- **Krav til leverandørens økonomiske og finansielle kapasitet** – vi bekrefter at Entec Brimer har tilfredsstillende økonomi til å gjennomføre kontrakten. Kredittvurdering som er basert på siste kjente regnskapstall er tilgjengelig ved behov og kan også hentes fra vår web-side www.entec.no
- **Krav til leverandørens tekniske og faglige kvalifikasjoner** – Vi bekrefter at Entec Brimer har den nødvendige kompetansen og erfaringen til å gjennomføre kontrakten på en tilfredsstillende måte.
- Entec Brimer har utviklet og etablert kvalitetssikringssystem iht. NS-EN ISO 9001:2015. Entec Brimer er godkjent lærebedrift iht. Opplæringsloven i platearbeider, industrirørlegger, VVS rørlegger og sveisefaget. Ledergruppen i bedriften har lang erfaring innen bransjen. Entec Brimer innehar sentral godkjenning etter plan- og bygningsloven, for prosjektering og utførelse i tiltaksklasse 2

TILBUD / ESTIMAT ULIKE ALTERNATIV FORDRØYNINGSBASSENG**Alt.1****Basseng Ø 10,0 m høyde 6,0m – Brutto 471 m3 Kr. 2.500.000, -****Alt.2****Basseng Ø 7,0 m høyde 6,0m – Brutto 230 m3 Kr. 1.580.000, -****Alt.3****Basseng Ø 6,0 m høyde 4,0m – Brutto 113 m3 Kr. 1.370.000, -****Opsjoner:****Pollenfilter****Innvendig leider i syrefast****etc.****Beskrivelse standard utførelse basseng:****Selvbærende tak – uten innvendig støtter.**

Rigg og drift (vår del)

Frakt

Montering/boutgifter

Takelement glassfiber isolert, selvbærende tak, uten innvendig støtter

Veggelementer (GUP)

Kledning og Isolering (100 mm på vegg og 50 mm på tak)

Takrennesystem

Inspeksjonsluke på tak, isolert i syrefast utførelse

Lufting tak - Standard

Luke i vegg Ø 900mm ca. 1,0 meter fra bunn (HMS tiltak)

Utvendig leidersystem – Aluminium

Laminering av bunnplate og veggskjøter med glassfiber (GUP)

Forskalingssystem til bunnplate tilpassa våre tanker.

Beregning, armeringstegninger og bøyeliste til betongplate

Senterluk

FDV - dokumentasjon

Forbehold/ Ikke med i tilbudet:

Grunnarbeid

Vår standard utførelse trekledning 19 x 148 eller platekledning til ca. samme pris

Støping av bunnplate til basseng og rør i betongplate ikke med i tilbudet

Rør og ventiler

Elektro

Etterherding, tetthetstesting og rengjøring.

Betongplater:

Dimensjonering av betongbunnplate er inkludert i tilbudet, samt armerings- og betongmengder men utførelse ikke med.

Opsjoner:

- Tilbudet leveres uten forbehold.
- Vi tar følgende forbehold:

Forbehold

Vår egen lastebil (12 m)+ henger og mobilkran, må kunne kjøre helt inntil betongplate. Kunde må ordne med byggestrøm / tilførsler el. og tilførsel vann og avløp til anlegget, brakke med wc/ sanitæranl.. For montasje- stillas kreves min. 1,5 m fritt rom rundt hele basseng. Dette friarealet må singles og være flatt. Tillegg for evt. kostnader vedr. søknad om ansvarsrett. (Iht kommunens satser)

Tilbudet er gitt med forbehold om mellom salg og styregodkjennelse av endelig kontrakt.

Tar forbehold om at det ikke kommer uforutsett prisøkning på materialer

Se ellers våre alminnelige salgs-, leverings- og garantibetingelser m.m. (vedl.)

Timepriser:

Prosjektleder pr. time: 1200,-

Fagarbeider pr. time: 990,-

Lærling pr. time: 550,-

Betalingsbetingelser:

30 % av kontraktssummen faktureres ved kontraktsinngåelse/utsendt ordrebekreftelse

35 % av kontraktssummen faktureres ved Brimers oppstart av montering

30 % faktureres ved ferdig levert og montert råbygg

5 % faktureres på det tidspunkt leveransen fra Brimer er overtatt eller tatt i bruk, dog ikke senere enn 6 uker etter ferdig montering, jf. punkt 14.

Betalingsbetingelser	:	Pr. 30 dager
Tilbudets gyldighet	:	30 dager
Leveringsbetingelser	:	
Leveringstid	:	Oppstart montasje Vår 2024
Anslått levetid	:	
Forsikring	:	Pkt 10 i våre standard betingelser (vedlagt)
Andre betingelser	:	Betalingsbetingelser som i våre standard betingelser (vedlagt)

Vi takker for tilliten og håper at tilbudet er i henhold til deres forventninger og vi imøteser deres positive tilbakemelding. Ved spørsmål eller ønsker om endring i spesifikasjoner ta kontakt, kontaktinfo på første side.

Med vennlig hilsen

Best regards

...BRIMER

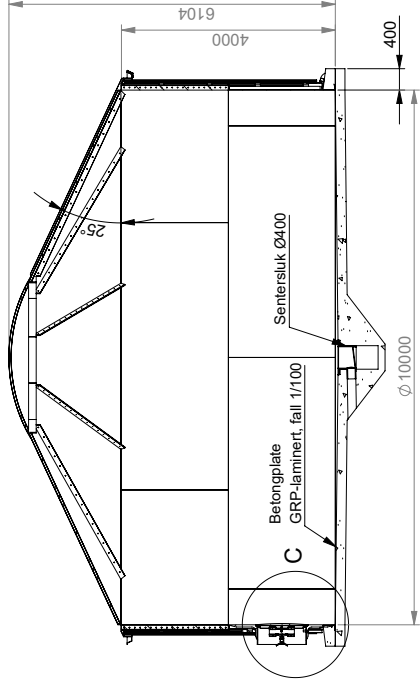
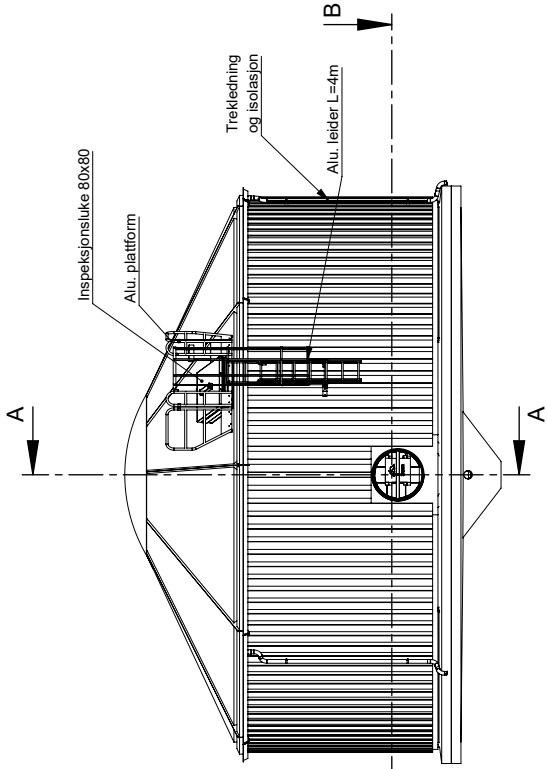
Gunnar Ristesund

Salgssjef VA

Gunnar Ristesund

.....

Oppriss

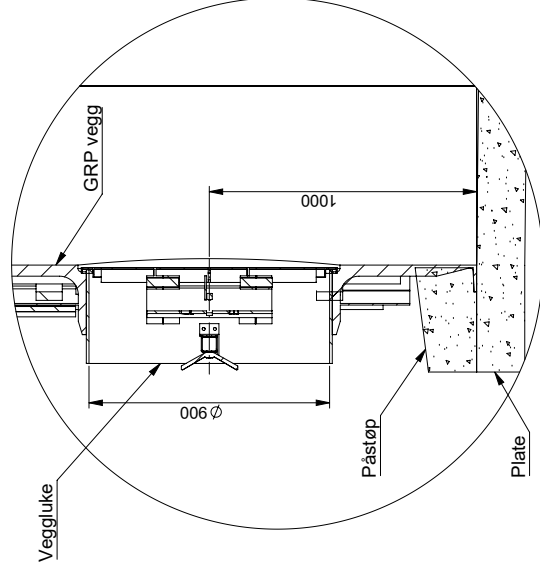


Snitt A-A
SCALE 1 : 100

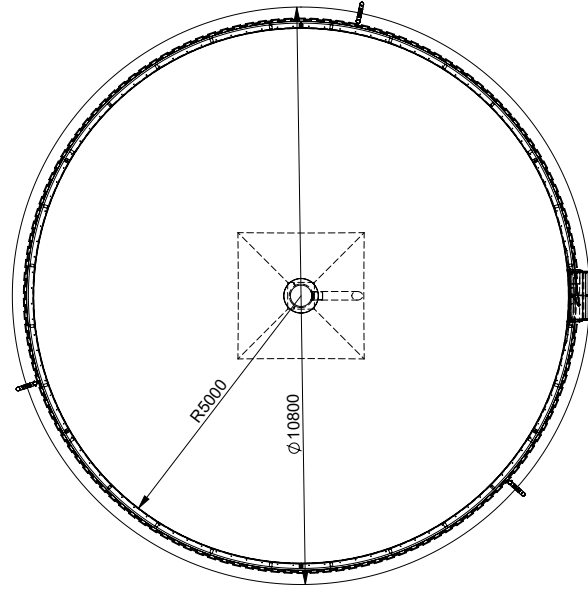
Ø400 PE Senterisluk



Ø160 PE Tapping



DETAIL C
SCALE 1 : 20



SECTION B-B
SCALE 1 : 100

Tekniske data

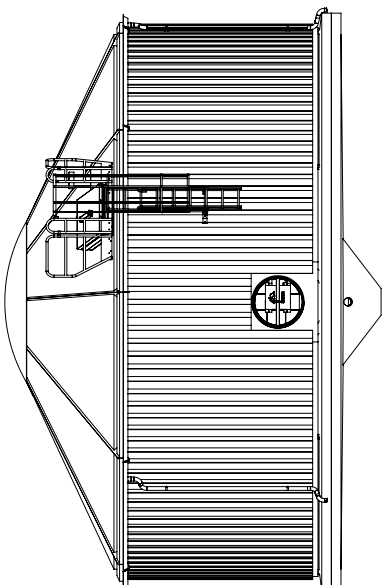
Diåmeter	10,0	m	Taklukk	800x800	mm
Høyde tankvegg	4,0	m	Luffing (std. m/ netting)	Ø200	mm
Totalhøyde	6,1	m	Dryppkant/ takrenne		
Høyde sandw ichtpanel	-	m	Plattform (alu.)		
Høyde betongkappe	-	m	Utvendig leder (alu.)	4,0	m
Brutto volum	314	m ³	Trekledning/ isolert	Royalinpr. RB10	
Netto volum		m ³	Veggsluke	Ø900	mm
Dim. snølast	4,5	kN/m ²	Senterpotte	Ø400	mm
Maks. nedgraving		m			

ENTEC
BRIMER
Storehøvegen 9, Ulsteinvik, Norway www.entec.no

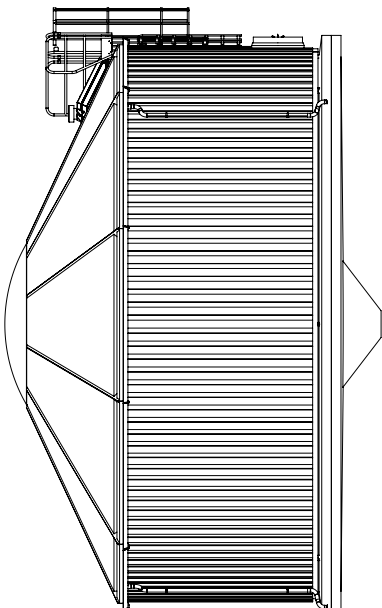
ENTEC BRIMER AS
Høydebasseng D10H4
Plan og Snitt

This drawing is the property of Entec Brimer AS and can not be copied or communicated to a third party without a written consent by Entec Brimer AS.

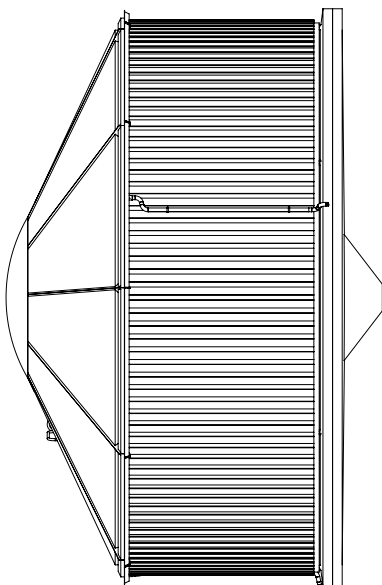
Customer:		
Project:		
Scale:	1:100	Drawn by: TK
Date:	11.05.2023	Approved by:
Project manager:		
Project no.:	SP-	Drawing no.: 01
Formål:	AS	Rev.: P0
Art.no.:		



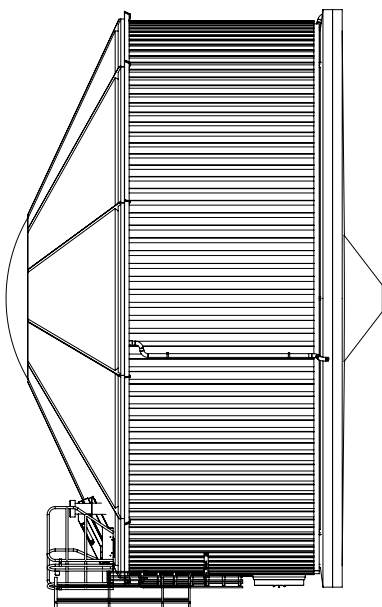
FASADE 01



FASADE 02



FASADE 03



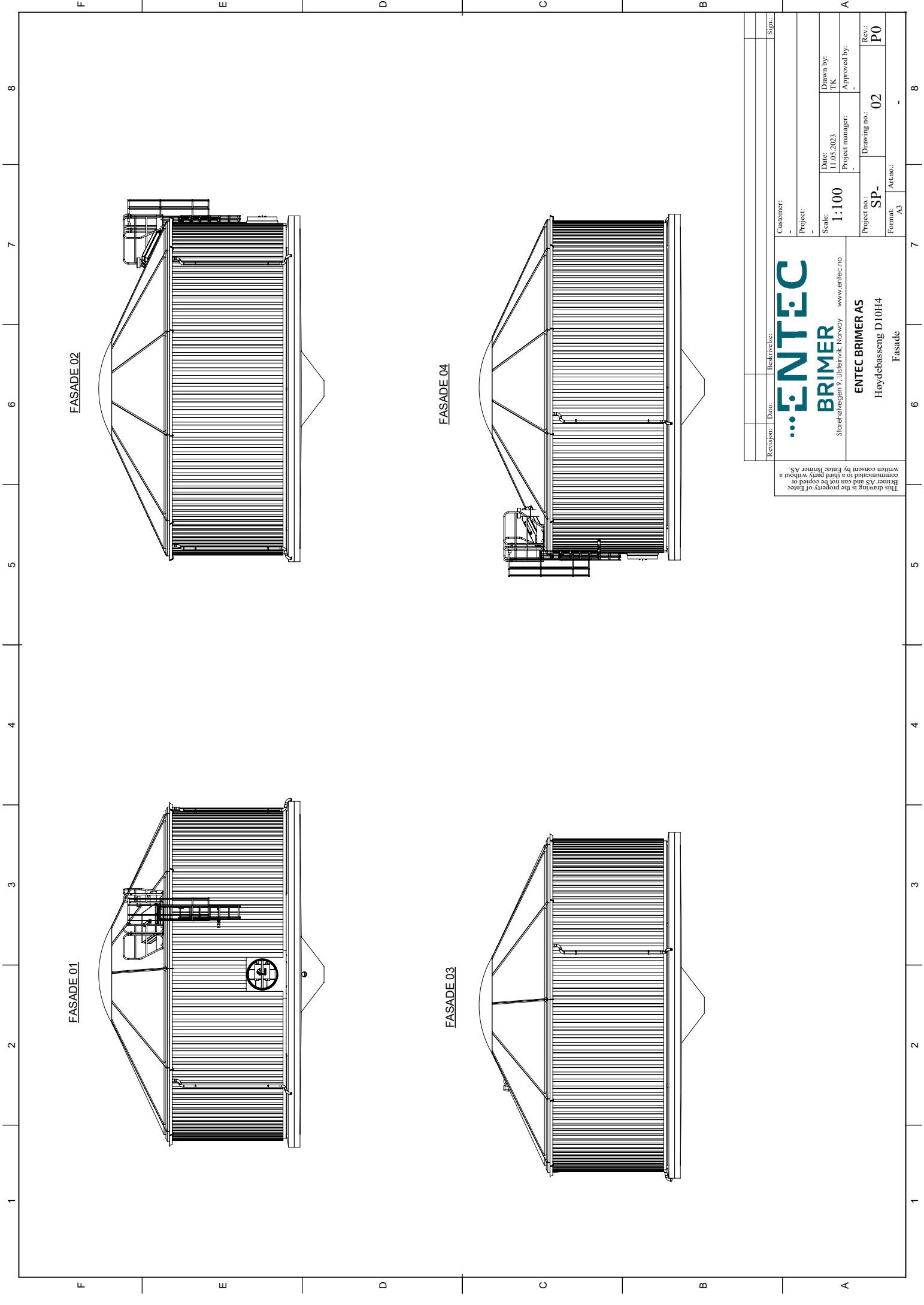
FASADE 04

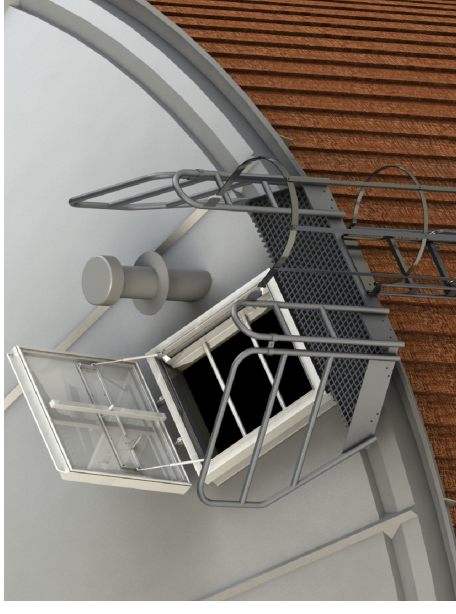
This drawing is the property of Entec Brimer AS and can not be copied or communicated to a third party without a written consent by Entec Brimer AS.

ENTEC
BRIMER
 Storehøvevegen 9, Ulsteinvik, Norway www.entec.no

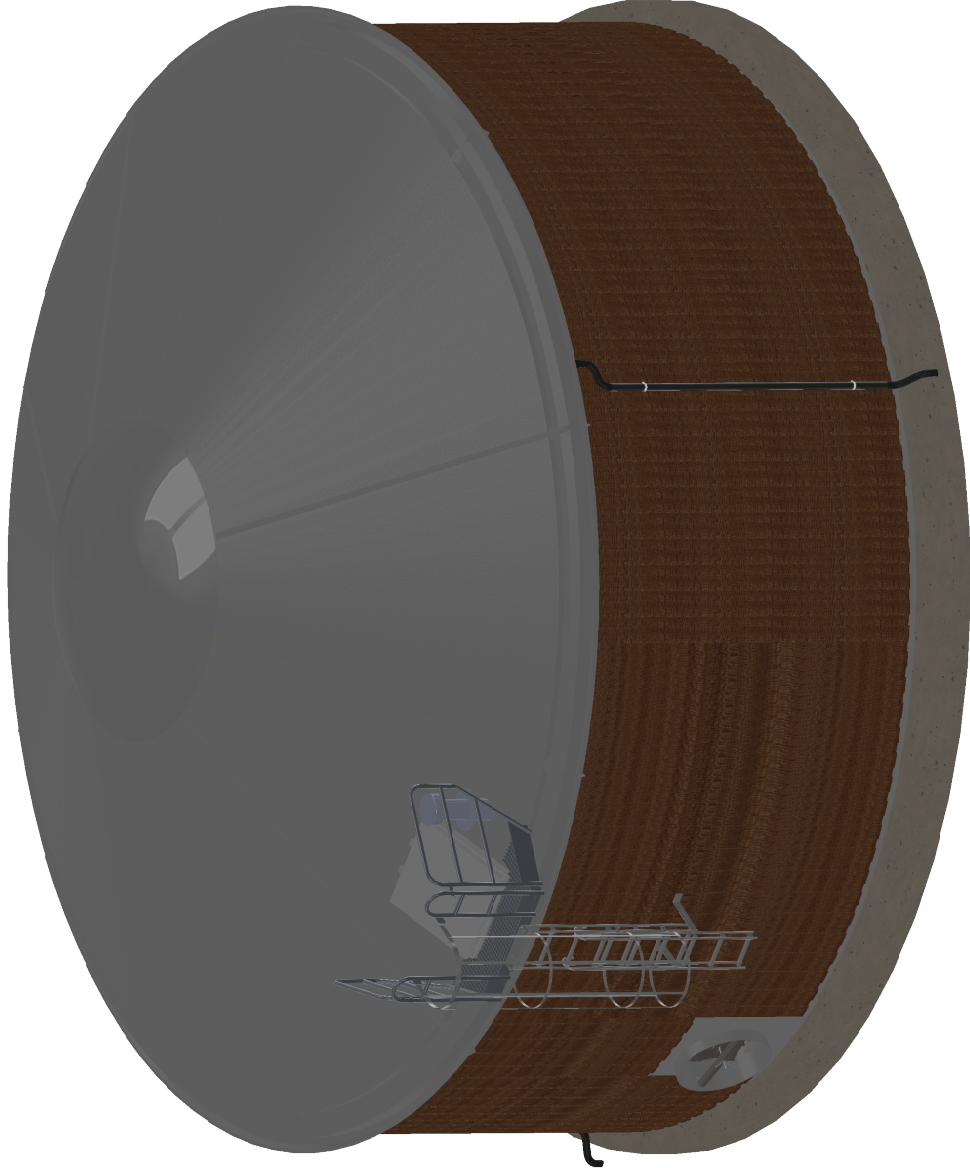
ENTEC BRIMER AS
 Høydebasseng D10H4
 Fasade

Revision:	Date:	Beskrivelse:	Customer:	Scale:	Date:	Drawn by:	Rev.:
-	-	-	-	1:100	11.05.2023	TK	P0
Project:			Project manager:	Project no.:	Project manager:	Approved by:	Formate:
-			-	SP-	-	-	Art.no.:
-			-	Drawing no.:	-	-	-
-			-	02	-	-	-





Prinsipp inspeksjonsluke åpen.



Prinsipp med Lukedeksel



Prinsipp w/Lukedeksel

This drawing is the property of Entec Brimer AS and can not be copied or communicated to a third party without a written consent by Entec Brimer AS.

...ENTEC
BRIMER
 Storehøvevegen 9, Ulsteinvik, Norway www.entec.no

ENTEC BRIMER AS
 Høydebasseng D10H4
 Perspektiv

Revision:	Date:	Beskrivelse:	Customer:
			Project:
			Scale:
			1:200
			Date:
			1.05.2023
			Project manager:
			TK
			Approved by:
			Project no.:
			SP-
			Drawing no.:
			03
			Rev.:
			P0
			Format:
			A3
			Art.no.:
			-

REFERANSELISTE		Referanseliste VA	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse	
Harstad kommune	HB Sørvik	Nordland	Harstad				Høydebasseng	12	5	2023	565	HB + integrert ventilhus/trappetårn	
	HB 200 m3	Vestlandet	Aurland				Høydebasseng	8	4	2023	201	Skal monteres høst 2023	
Aurland kommune	HB 1000 m3	Vestlandet	Aurland				Høydebasseng	15	6	2024	1060	Skal monteres i 2024	
	HB Børlinghus	Agder	Åmli				Høydebasseng	12	6	2023/2024	678	Høydebasseng standard	
Froland	HB Stussammen	Agder	Froland				Høydebasseng	18	6	Høst 2023	1526	Høydebasseng med trappetårn/ventilhus	
Bømlo VBA	HB Åreiddalen	Vestlandet	Bømlo				Høydebasseng	20	5	2024	1570	2 x Ø 20 m høyde 5,0 - 1570 m3	
Gløppen kommune	HB Eikenes	Vestlandet	Gløppen				Høydebasseng	7	4	2023	153	Høydebasseng + ventilhus	
Gløppen kommune	HB Sårheim	Vestlandet	Gløppen				Høydebasseng	7	4	2023	153	Høydebasseng + ventilhus	
SP 2915	HB Oksvoll	Trøndelag	Ørland				Høydebasseng	22	8	Vår 2023	3041	Høydebasseng og trappetårn	
Vestfjell AS	Stuajordet HB	Vestlandet	Bergen			Bergen Vann	Høydebasseng	13,5	5	2022/23	715	Stuajordet HB Ø 13,5 h 5,0 - 715 m3 inkl ventilhus	
SP 2959	HB Mestervik	Troms	Balsfjord				Høydebasseng	10	4	2023	314	Vannbasseng 314 m3 inkl trappetårn/ventilhus	
	HB Gjersleiet	Møre og Romsdal	Ålesund				Høydebasseng	18	6	2022	1526	Høydebasseng og ventilhus	
Ålesund kommune	HB Austnes	Møre og Romsdal	Ålesund				Høydebasseng	15	6	2022	1060	Høydebasseng og ventilhus	
Kveen AS	HB Hotellneset	Svalbard	Ålesund				Høydebasseng	10	4	2022	314	Høydebasseng Ø 10 h 4,0 + ventilhus	
Orkland	HB Knyken	Trøndelag	Orkland				Høydebasseng	8	4	2022	201	Knyken HB Ø 8 h 4 + trappetårn	
Nærøysund kommune	HB Marøya	Trøndelag	Nærøysund				Høydebasseng	28	5	2022	3078	Høydebasseng	
Bømlo VBA	VVA Hollundsvatnet	Vestlandet	Bømlo				Høydebasseng	7	4	2022	150	Skal monteres vinter 2022/2023	
Bømlo VBA	Vorland	Vestlandet	Bømlo				Høydebasseng	20	5,1	2022	1600	Vorland HB Bømlø Ø 20,0 h 5,1m	
SP 2763	Peab AS	Enger Avfallstasjon	Modum				Høydebasseng	8	3,5	2022	175	Skal monteres vinter 2022/2023	
Drange maskin	HB Sk. Hamshaugen	Hordaland	Bjørnafjorden				Høydebasseng	20	7	2021	2200	Høydebasseng Ø 20,0 h 7,0m - 2.199 m3	
VA Prosjekt Midt	HB Hallia	Trøndelag	Verdal			Verdal	Høydebasseng	22	9	2021	3421	Høydebasseng Ø 22 h 9,0m + trappetårn	
VA Prosjekt Midt	HB Sistranda	Trøndelag	Frøya			Frøya	Høydebasseng	22	9	2021	3421	Høydebasseng Ø 22 h 8,0m + trappetårn	
VA Prosjekt Midt	HB Berghelia	Trøndelag	Frøya			Frøya	Høydebasseng	22	8	2021	3041	Høydebasseng Ø 22 h 8,0m + trappetårn	
Nærøysund kommune	HB Austadalfjord	Trøndelag	Nærøysund				Høydebasseng	18	3,5	2021	1017	HB Ø 18 m h 3,5 h - Brutto 890 m3	
Byrkjelo vannverk	HB Byrkjelo	Vestlandet	Gløppen			Byrkjelo	Høydebasseng	18	4	2021	1017	HB Ø 18 m h 4 h - Brutto 1017 m3	
Tysvær kommune	Høydebasseng	Vestlandet	Tysvær				Høydebasseng	12	5	2021	Tot. 1130	HB Tysvær 2 x Ø 12 h 5 Brutto 1130 m3 inkl ventilhus	
SP 1708	Hemsedal kommune	Holdbakken	Gausdal				Høydebasseng	10	6,5	2021	2 x 510	Holdbakken 2xHB Ø10 m h6,5 m - Br 510 m3 pr. basseng	
	Sør-Skei Gausdal	Oppland	Gausdal			Sør-Skei Gausdal	Høydebasseng	10	4	2020	600	HB 2 x Ø10,0 H 4,0 (Trappetårn/ventilhus)	
	Frøya	Trøndelag	Frøya	7260	Sistranda	Frøya -Bremsesstua	Høydebasseng	22	8	2020	3041	1 stk Ø22 h 8,0 inkludert trappetårn	
Røset AS	Kveen AS	Trøndelag	Selbu	7300	Orkanger	Frøya -Bremsesstua	Høydebasseng	15	6	2020	2 x 1060	2 stk Ø15 h 6,0 inkludert trappetårn/ventilhus	
HB Heggibygd	HB Vestenga	Vestlandet	Stad				Høydebasseng	8	4	2020	201	Høydebasseng og høydebasseng	
Park & Anlegg	HB Vestenga	Viken	Oppgård				Høydebasseng	12	5	2020	201	Høydebasseng Stad kommune Ø8 h 4	
		Hordaland	Ullensvang herad	5780	Ullensvang	Hovland	Høydebasseng	7	3,5	2019	565	HB Ø12 h 5,0 inkludert trappetårn/ventilhus	
		Hordaland	Vaksdal	5722	Vaksdal	Sædalen	Høydebasseng	15	6	2019			
		Møre og Romsdal	Skodje	6260	Skodje	Dønna	Høydebasseng	13,5	6	2019		Høydebasseng og ventilhus	
		Nordland	Dønna	8820	Dønna	Dønna	Høydebasseng	15	6	2019	1060	1 stk Ø15 h 6,0 1000 m3	
		Oppland	Lunner	2740	Lunner	Glomfjord	Høydebasseng	10	5	2019		2 stk Ø15 h 6,0 tot. 2000 m3	
		Troms	Tromsø	9299	Tromsø	Nordstrandkollen	Høydebasseng	10	5	2019	392	1 stk Ø10 h 5,0 - Brutto 392 m3	
		Vestlandet	Årdal	7260	Sistranda	Tromsøterminalen	Høydebasseng	22	8	2019	3041	1 stk Ø22 h 8,0 inkludert trappetårn	
		Akershus	Frogn	1441	Drøbak	Frøya -Bremsesstua	Høydebasseng	15	6	2019	1060	HB Årdal - Ø 15 h 6,0 - 1060 m3	
		Hordaland	Kvam	5600	Kvam	Drøbak	Høydebasseng	22	9,5	2018		1 stk Ø22 h 9,5 3611 m3	
		Hordaland	Kvinnherad	5470	Ænes	Ålvik	Høydebasseng	6	4	2018			
		Hordaland	Osterøy	5282	Osterøy	Haukåsen	Høydebasseng	15	6,5	2018			
		Hordaland	Sotra/Fana	5730	Ulvik	Fanafjellet	Høydebasseng	15	2,5	2018			
		Møre og Romsdal	Rauma	6300	Ulvik	Ulvik	Høydebasseng	10	5	2018			
		Møre og Romsdal	Sandøy	6427	Rauma	Verma	Høydebasseng	4	3,5	2018			
		Nordland	Bæjarne	8110	Bæjarne	Vold	Høydebasseng	15	6	2018			
		Nordland	Bjørnøy	8905	Bjørnøy	Hommelstø	Høydebasseng	10	4,5	2018			
		Oppland	Lesja	2665	Lesja	Bjørli	Høydebasseng	12	6	2018			
		Oppland	Sel	2670	Sel	Mysusetter	Høydebasseng	8	4	2018			
		Sogn og Fjordane	Luster	6868	Luster	Røselekkane	Høydebasseng	6	5	2018			

Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Sogn og Fjordane	Luster	6868	Luster	Røsebakkanne	Høydebasseng	7	5	2018		
		Trøndelag	Selbu	7580	Selbu	Åsbaret	Høydebasseng	8	3,5	2018		
		Trøndelag	Ørland	7130	Ørland	Ørlandet	Høydebasseng	22	8	2018		1 stk Ø22 h 8,0 inkludert trappetårn
		Buskerud	Øvre Eiker	3301	Hokksund	Ormåsen	Høydebasseng	15	5	2017		
		Hordaland	Sund	5371	Midstegen og For	Midstegen og Forland	Høydebasseng	15	6	2017		
		Møre og Romsdal	Aure	6690	Aure	Kjellkila	Høydebasseng	13,5	6	2017		
		Oppland	Østre Toten	2850	Østre Toten	Sjukan	Høydebasseng	12	4	2017		
		Sogn og Fjordane	Eid	6770	Nordfjord	Levdalen	Høydebasseng	8	6	2017		
		Troms	Balsfjord	9050	Storsteinnes	Storsteinnes	Høydebasseng	22	5	2017		
		Troms	Hårstad	9476	Hårstad	Stornes	Høydebasseng	10	2	2017		
		Trøndelag	Overhalla	2017	Overhalla	Overhalla	Høydebasseng	22	5,5	2017		
		Finnmark	Hammerfest	9616	Hammerfest	Tunnelbakken	Høydebasseng	15	6	2016		
		Hordaland	Fjell	5342	Straume	Steinsfjellet	Høydebasseng	15	6	2016		
		Hordaland	Os	5200	Os	Bjørnen	Høydebasseng	15	6	2016		
		Møre og Romsdal	Fræna	6440	Elnesvågen	Haukåsen	Høydebasseng	12	5,5	2016		
		Møre og Romsdal	Stranda	6200	Stranda	Furset	Høydebasseng	13,5	5	2016		
		Oppland	Søndre Land	2860	Hov	Hov	Høydebasseng	10	7	2016		
		Oppland	Søndre Land	2860	Hov	Hov	Høydebasseng	15	6	2016		
		Oppland	Vestre Toten	2830	Raufoss	Graukom	Høydebasseng	8	5,5	2016		
		Sogn og Fjordane	Gulen	5966	Elvndvik	Reknes, Hosteland	Høydebasseng	15	6	2016		
		Sogn og Fjordane	Hornindal	5787	Hornindal	Grodås	Høydebasseng	15	3,5	2016		
		Sogn og Fjordane	Stryn	6780	Stryn	Blakset	Høydebasseng	8	5	2016		
		Troms	Dyrøy	9310	Sørreisa	Evertmoen	Høydebasseng	22	5	2016		
		Trøndelag	Orkdal	7300	Orkaner	Kjøra	Høydebasseng	8	4	2016		
		Trøndelag	Vikna	7900	Rørvik	Stakkskardet	Høydebasseng	15	4,2	2016		
		Hordaland	Fjell	5342	Straume	Bjørøy	Høydebasseng	12	6	2015		
		Hordaland	Osterøy	5282	Lonevåg	Kleppe-skåret / Raudberget	Høydebasseng	8	4	2015		
		Møre og Romsdal	Skodje	6260	Skodje	Storsætra	Høydebasseng	13,5	6	2015		
		Nordland	Fauske	8200	Fauske	Skau	Høydebasseng	13,5	6	2015		
		Oppland	Nord-Fron	2640	Vinstra	Kvam	Høydebasseng	4	4	2015		
		Oppland	Nord-Fron	2640	Vinstra	Kvam	Høydebasseng	10	4	2015		
		Oppland	Østre Toten	2850	Lena	Kapp	Høydebasseng	12	4	2015		
		Rogaland	Haugesund	5500	Haugesund	Sveiven Skåredalen	Høydebasseng	18	6	2015		
		Sogn og Fjordane	Hornindal	5787	Hornindal	Grodås	Høydebasseng	13,5	5,5	2015		
		Sogn og Fjordane	Hyllestad	6957	Hyllestad	Bøfjorden	Høydebasseng	13,5	8	2015		
		Sogn og Fjordane	Jølster	6843	Skel i Jølster	Bjørkelia/Holtane	Høydebasseng	8	5	2015		
		Sogn og Fjordane	Luster	6868	Gaupne	Behem	Høydebasseng	7	5	2015		
		Sogn og Fjordane	Sogndal	6850	Sogndal	Sogndal	Høydebasseng	12	4	2015		
		Sogn og Fjordane	Stryn	6780	Stryn	Langneset	Høydebasseng	8	4	2015		
		Troms	Torsken	9380	Gryllefjord	Torsken	Høydebasseng	15	4,5	2015		
		Trøndelag	Blagn	7160	Blagn	Botngård	Høydebasseng	18	6	2015		
		Trøndelag	Hitra	7240	Hitra	Fjellværoy	Høydebasseng	15	3,5	2015		
		Trøndelag	Hitra	7240	Hitra	Fuggelåsen	Høydebasseng	22	8	2015		
		Trøndelag	Melhus	7224	Melhus	Lundamo	Høydebasseng	18	8	2015		
		Vest-Agder	Vennesla	4700	Vennesla	Statnett-Stølen	Høydebasseng	8	3	2015		
		Finnmark	Vadsø	9800	Vadsø	Storelv Vannverk	Høydebasseng	8	4	2014		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Sørre Seie, Lykling	Høydebasseng	13,5	6	2014		
		Hordaland	Fjell	5342	Straume	CCB Kystbasen, Ågotnes	Høydebasseng	10	6	2014		
		Hordaland	Fjell	5342	Straume	CCB Kystbasen, Ågotnes	Høydebasseng	10	6	2014		
		Hordaland	Os	5200	Os	Askvik, Hagavik	Høydebasseng	15	6	2014		
		Møre og Romsdal	Fræna	6440	Elnesvågen	Malmefjorden	Høydebasseng	8	12	2014		
		Møre og Romsdal	Giske	6050	Valderøy	Skaret Valderøy	Høydebasseng	12	6	2014		
		Nordland	Gildeskål	8140	Inndyr	Lauvatnet	Høydebasseng	15	6	2014		
		Oppland	Gran	2770	Jaren	Paulsrud	Høydebasseng	8	4	2014		
		Oppland	Søndre Land	2860	Hov	Hov	Høydebasseng	5	2	2014		
		Oppland	Vestre Slidre	2966	Slidre	Slidrevegen	Høydebasseng	7	4	2014		
		Sogn og Fjordane	Bremanger	6930	Svelgen	Ryland	Høydebasseng	15	4,5	2014		

Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Sogn og Fjordane	Hyllestad	6957	Hyllestad	Sørbovåg	Høydebasseng	8	3	2014		
		Sogn og Fjordane	Sogn dal	6850	Sogn dal	Sogn dal	Høydebasseng	10	3,5	2014		
		Troms	Ibestad	9450	Hannvik	Bolla	Høydebasseng	12	5,5	2014		
		Trøndelag	Agdenes	7316	Lensvik	Lensvik, Østtøren	Høydebasseng	15	6	2014		
		Trøndelag	Agdenes	7316	Lensvik	Agdenes, Slottet	Høydebasseng	15	6	2014		
		Trøndelag	Indreøy	7670	Indreøy	Månseljøen	Høydebasseng	8	4	2014		
		Trøndelag	Orkdal	7300	Orkanger	Jopllassen Orkanger	Høydebasseng	8	4	2014		
		Østfold	Våler	1592	Våler	Nortura Våler	Høydebasseng	6	4	2014		
		Akershus	Aurskog Høland	1940	Bjerkelangen	Setskog	Høydebasseng	8	4	2013		
		Møre og Romsdal	Vestnes	6390	Vestnes	Trohaugen, Tomrefjord	Høydebasseng	12	6	2013		
		Nordland	Saltdal	8250	Rognan	Saltdal	Høydebasseng	15	5	2013		
		Sogn og Fjordane	Lærdal	6887	Lærdal	Lærdal	Høydebasseng	10	5	2013		
		Trøndelag	Midtre Gauldal	7290	Støren	Frøset	Høydebasseng	10	6	2013		
		Vest-Agder	Marnadal	4534	Marnadal	Bjelland Vannverk	Høydebasseng	8	4	2013		
		Vest-Agder	Søgne	4682	Søgne	Vedderheia	Høydebasseng	13,5	6	2013		
		Vest-Agder	Vennesla	4700	Vennesla	Bjelland Vannverk	Høydebasseng	8	4	2013		
		Akershus	Eidsvoll	2080	Eidsvoll	Tærrudåsen	Høydebasseng	22		2012		
		Akershus	Sørum	1920	Sørum	Sørumsand	Høydebasseng	18	6	2012		
		Aust-Agder	Froland	4820	Froland	Blakstadheia	Høydebasseng	12	4,7	2012		
		Finmark	Tana	9845	Tana	Skipagaurra	Høydebasseng	5	5	2012		
		Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Kulbuilla	Høydebasseng	8	4,5	2012		
		Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Uthulslia	Høydebasseng	8	4,5	2012		
		Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Kirkeby	Høydebasseng	8	4,5	2012		
		Hordaland	Voss	5701	Voss	Voss	Tank	100m3	100m3	2012		
		Møre og Romsdal	Skodje	6260	Skodje	Digernes Næringspark	Høydebasseng	10	5,5	2012		
		Oppland	Gjøvik	2815	Gjøvik	Blåberg	Høydebasseng	8	5,5	2012		
		Telemark	Drangedal	3750	Bø i Tordal	Bø i Tordal	Høydebasseng	10	4,8	2012		
		Telemark	Nissedal	3855	Treungen	Gautefallheia	Høydebasseng	12	4,5	2012		
		Troms	Bjarkøy	9426	Bjarkøy	Bjarkøy	Høydebasseng	10	6,5	2012		
		Trøndelag	Hitra	7240	Hitra	Hiertåsen	Høydebasseng	15	6	2012		
		Trøndelag	Indreøy	7670	Indreøy	Flaget	Høydebasseng	18	8	2012		
		Trøndelag	Midtre Gauldal	7290	Støren		Høydebasseng	3,5	3	2012		
		Trøndelag	Namsos	7800	Namsos	Namsos	Høydebasseng	6	3	2012		
		Vestfold	Tønsberg	3111	Tønsberg	Slagentangen	Høydebasseng	18	1,4	2012		
		Akershus	Bærum	1338	Sandvika	Skui	Avfallsamler	8	4	2011		
		Akershus	Frogn	1440	Drøbak	Heer	Høydebasseng	18	12	2011		
		Hedmark	Stange	2335	Stange	Stenby Skoole	Høydebasseng	4	1,5	2011		
		Hedmark	Åmot	2450	Rena	Rena	Nedgravd tank			2011		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Hamren	tak	15,9		2011		
		Hordaland	Masfjorden	5981	Masfjordes	Sørkvingo	Høydebasseng	6	4	2011		
		Hordaland	Tynes	5685	Uggdal	Tynes Vassverk	Høydebasseng	12	6	2011		
		Hordaland	Voss	5701	Voss	Bordalen	Høydebasseng	10	4	2011		
		Møre og Romsdal	Vanylven	6143	Fiskå	Åneimida	Høydebasseng	10	4,5	2011		
		Nordland	Bodø	8001	Bodø	Basseng Bestemorenga	Høydebasseng	5	4,5	2011		
		Nordland	Bodø	8001	Bodø	Helligvær	Høydebasseng	10	2	2011		
		Nordland	Lurøy	8750	Tønnes	Lovund	Høydebasseng	15	6	2011		
		Oppland	Lesja	2665	Lesja	Bjørli	Høydebasseng	12	6	2011		
		Oppland	Ringsbu	2630	Ringsbu	Kjøttås	Høydebasseng	8	4	2011		
		Oppland	Sel	2670	Otta	Loftsgård, Otta	Høydebasseng	12	5	2011		
		Oppland	Søndre Land	2860	Hov	Odenes	Høydebasseng	8	7	2011		
		Telemark	Skien	3720	Skien	Skien	Høydebasseng	8	5	2011		
		Trøndelag	Seibu	7580	Seibu	Espeset	Høydebasseng	8	4	2011		
		Trøndelag	Stjørdal	7500	Stjørdal	Husbyåsen	Høydebasseng	15	5,5	2011		
		Aust-Agder	Grimstad	4878	Grimstad	Homborsund	Høydebasseng	6	6,5	2010		
		Buskerud	Sigdal	3350	Prestfoss	Haglebu	Høydebasseng	8	4	2010		
		Hordaland	Modalen	5729	Modalen	Modalen	Høydebasseng	8	3	2010		
		Hordaland	Os	5200	Os		Høydebasseng	15	6	2010		

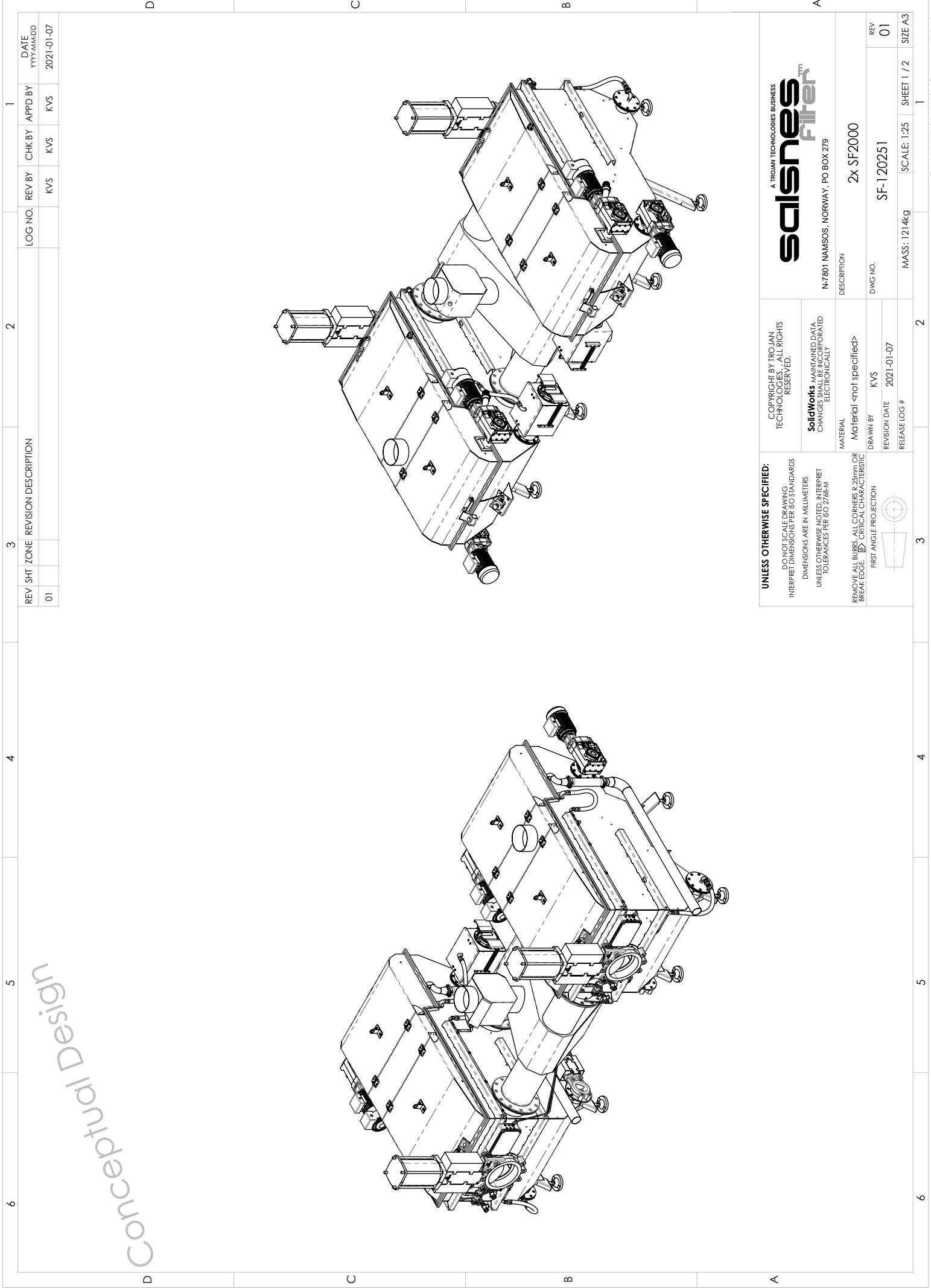
Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Møre og Romsdal	Herøy	6090	Fosnavåg	Herøy Vasslag	Høydebasseng	22	6	2010		
		Møre og Romsdal	Rauma	6300	Åndalsnes	Verma Vannverk	Høydebasseng	4	3,5	2010		
		Møre og Romsdal	Vestnes	6390	Vestnes	Vikebukta Vannverk	Høydebasseng	10	3,5	2010		
		Nordland	Nesna	8700	Nesna	Nesna Vannverk	Høydebasseng	15	6	2010		
		Nordland	Vestvågøy	8370	Leknes	Leknes	Høydebasseng	10	4	2010		
		Oppland	Gjøvik	2815	Gjøvik	Blåberg/Koll	Høydebasseng	8	5,5	2010		
		Oppland	Vågå	2680	Lalim	Lalim	Høydebasseng	12	4	2010		
		Telemark	Bamble	3970	Langesund	Feset	Høydebasseng	15	6	2010		
		Troms	Harstad	9476	Harstad	Grøtlavær	Høydebasseng	13,5	5	2010		
		Trøndelag	Holtålen	7380	Ålen	Bjørågen	Høydebasseng	8	5,5	2010		
		Trøndelag	Meråker	7530	Meråker	Grandalsmoen	Høydebasseng	10	7,5	2010		
		Trøndelag	Midtre Gauldal	7290	Støren	Engan	Høydebasseng	10	6	2010		
		Trøndelag	Midtre Gauldal	7290	Støren	Soknesmone	Høydebasseng	18	8	2010		
		Vest-Agder	Mandal	4514	Mandal	Mandal	Høydebasseng	8	4	2010		
		Østfold	Våler	1592	Våler	Våler Næringspark	Høydebasseng	10	6,8	2010		
		Buskerud	Røyken	3440	Røyken	Follestad Næringspark	Høydebasseng	8	5	2009		
		Buskerud	Sigdal	3350	Prestfoss	Nerstad	Høydebasseng	10	4	2009		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Bremnes	tak	15		2009		
		Hordaland	Lindås	5914	Isdalstø	Mykinghaugane	Høydebasseng	10	4	2009		
		Hordaland	Odda	5750	Odda	Håra, Myklestøhaugane	Høydebasseng	6	5,5	2009		
		Hordaland	Odda	5750	Odda	Seljestad	Høydebasseng	6	5,5	2009		
		Møre og Romsdal	Fræna	6440	Einesvågen	Malmefjorden	Høydebasseng	10	5	2009		
		Nordland	Fauske	8200	Fauske	Sultjelma Fjellandsby	Høydebasseng	3,5	5,5	2009		
		Nordland	Fauske	8200	Fauske	Sultjelma Fjellandsby	Høydebasseng	10	4	2009		
		Nordland	Flakstad	8380	Ramberg	Napp Vannverk	Høydebasseng	10	5,5	2009		
		Nordland	Hamarøy	8294	Hamarøy	Oppleid Vannverk	Høydebasseng	12	5,5	2009		
		Nordland	Røst	8064	Røst	Røst	Høydebasseng	15	3,5	2009		
		Oppland	Vestre Toten	2830	Raufoss	Berge industriområde	Høydebasseng	6	4	2009		
		Sogn og Fjordane	Gulen	5966	Elvndvik	Byrknes Vassverk	Høydebasseng	8	7	2009		
		Sogn og Fjordane	Stryn	6780	Stryn	Tonningsetra	Høydebasseng	15	6	2009		
		Troms	Balsfjord	9050	Storsteinnes	Nordkjøstøtn	Høydebasseng	8	6	2009		
		Troms	Harstad	9476	Harstad	Kasfjord	Høydebasseng	10	5,5	2009		
		Trøndelag	Rissa	7100	Rissa	Rissa Vannverk	Høydebasseng	3	3	2009		
		Trøndelag	Rissa	7100	Rissa	Stornavet v/ IL Fjelløimen	Høydebasseng	10	4	2009		
		Trøndelag	Rissa	7100	Rissa	Rakvåg Vannverk	Høydebasseng	12	5,5	2009		
		Akershus	Nannestad	2030	Nannestad	Eltonåsen	Høydebasseng	12	6	2008		
		Finmark	Vadsø	9800	Vadsø	Vadsø	Høydebasseng	18	5	2008		
		Hordaland	Osterøy	5282	Lonevåg	Haus	Høydebasseng	10	5,5	2008		
		Hordaland	Molde	6400	Molde	Huglo	Høydebasseng	6	4	2008		
		Møre og Romsdal	Lurøy	8750	Tønnes	Lurøym	Høydebasseng	18	6	2008		
		Nordland	Lurøy	8750	Tønnes	Lurøym	Høydebasseng	7	4	2008		
		Oppland	Dovre	2662	Dovre	Dombås	Høydebasseng	15	6	2008		
		Telemark	Skien	3720	Skien	Retra	Høydebasseng	12	5	2008		
		Troms	Målselv	9321	Moen	Målselv Fjellandsby	Høydebasseng	15	7	2008		
		Troms	Storffjord	9046	Otteren	Skiobotn	Høydebasseng	15	4,5	2008		
		Trøndelag	Hitra	7240	Hitra	Hitra	Høydebasseng	13,5	4	2008		
		Trøndelag	Malvik	7551	Hommelvik	Vassåsen	Høydebasseng	18	8	2008		
		Trøndelag	Nærøy	7970	Kolvereid	Eidshaug Vv, Otterøy	Høydebasseng			2008		
		Trøndelag	Skaun	7353	Børja		Høydebasseng	13,5	6	2008		
		Trøndelag	Åsford	7170	Åsford		Høydebasseng	12	4,5	2008		
		Vest-Agder	Søgne	4682	Søgne	Lohneier Industriområde	Høydebasseng	10	5,5	2008		
		Buskerud	Krøstherad	3536	Noresund	Bøesetra	Høydebasseng	10	4	2007		
		Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Heradsbygd	Høydebasseng	10	6,5	2007		
		Hedmark	Åmot	2450	Rena	Rena	Neugravs tank			2007		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Heimstadsfjell	Høydebasseng	13,5	7,2	2007		
		Hordaland	Lindås	5914	Isdalstø	Kløve	Høydebasseng	10	4	2007		
		Møre og Romsdal	Giske	6050	Valderøy	Godøy	Høydebasseng	13,5	3,5	2007		

Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Møre og Romsdal	Rindal	6657	Rindal	Rindal	Høydebasseng	10	3,5	2007		
		Møre og Romsdal	Ålesund	6000	Ålesund	Ellingsøy Vassverk	Høydebasseng	15	4	2007		
		Oppland	Vågå	2680	Vågå	Garsøli	Høydebasseng	13,5	4,5	2007		
		Sogn og Fjordane	Aurland	5745	Aurland	Aurland	Høydebasseng	6	6	2007		
		Sogn og Fjordane	Balestrand	6899	Balestrand	Skåsheim	Høydebasseng	15	6	2007		
		Sogn og Fjordane	Eid	6770	Nordfjordleid	Hogaasen	Høydebasseng	18	6	2007		
		Troms	Målselv	9321	Moen	Målselv Fjellandsby	Høydebasseng	10	4	2007		
		Trøndelag	Levanger	7600	Levanger	Turo Teknikk Nord	Høydebasseng	5	3	2007		
		Trøndelag	Skaun	7353	Børå	Verdal	Høydebasseng	13,5	6	2007		
		Trøndelag	Verdal	7650	Verdal	Verdal	Høydebasseng	10	4	2007		
		Finmark	Lebesby	9790	Kjøllefjord	Kjøllefjord	Høydebasseng	6	4	2006		
		Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Fageråsetra	Høydebasseng	10	5	2006		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Åsen v/ Moster	Høydebasseng	13,5	6	2006		
		Hordaland	Eidfjord	5786	Eidfjord	Systemdalen	Høydebasseng	12	4	2006		
		Hordaland	Fusa	5649	Eikeandsosen	Helland	Høydebasseng	8	4	2006		
		Hordaland	Odda	5750	Odda	Håra, Myklestølhaugane	Høydebasseng	12	4	2006		
		Møre og Romsdal	Sande	6084	Larsnes	Myklebust Gursken	Høydebasseng	12	4	2006		
		Møre og Romsdal	Tingvoll	6630	Tingvoll	Strømsnes	Høydebasseng	12	3,5	2006		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Bondalseidet	Høydebasseng	6	4	2006		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Bondalseidet	Høydebasseng	6	4	2006		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Barstadvika	Høydebasseng	10	3,5	2006		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Bondalseidet	Høydebasseng	13,5	3,5	2006		
		Nordland	Hemnes	8646	Korgen	Vesterli	Høydebasseng	8	4	2006		
		Nordland	Lurøy	8750	Tønnes	Onøy/Lurøy Vannverk	Høydebasseng	8	6	2006		
		Nordland	Lurøy	8750	Tønnes	Stokkvåg	Høydebasseng	10	4	2006		
		Nordland	Narvik	8502	Narvik	Skjøtmen	Høydebasseng	8	3	2006		
		Oppland	Sel	2670	Otta	Bløistadmo, Heidal	Høydebasseng	10	5,3	2006		
		Sogn og Fjordane	Selje	6740	Selje	Flatraket Vannverk	Høydebasseng	8	4	2006		
		Telemark	Skien	3720	Skien	Jensejordet	Høydebasseng	4	4,3	2006		
		Troms	Målselv	9321	Moen		Høydebasseng	15	7	2006		
		Trøndelag	Blagn	7160	Blagn	Elving renseanlegg			2	2006		
		Trøndelag	Levanger	7600	Levanger	Slengsla	Høydebasseng	13,5	4,5	2006		
		Østfold	Rømskog	1950	Rømskog	Nordre Rømskog vannverk	Høydebasseng	12	2,5	2006		
		Akershus	Ås	1430	Ås	Norges Landbrukskøyskole	Høydebasseng	4	3,5	2005		
		Buskerud	Hurum	3482	Tofte	Filtvet Vannverk	Høydebasseng	13,5	7	2005		
		Buskerud	Modum	3371	Vikersund	Syste	Høydebasseng	12	3,5	2005		
		Finmark	Berlevåg	9980	Berlevåg	Kongsfjord Vannverk	Høydebasseng	12	4	2005		
		Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Trysil	Høydebasseng	8	5	2005		
		Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Fageråsen	Høydebasseng	10	4	2005		
		Møre og Romsdal	Averøy	6530	Averøy	Averøy Sjukehem	Høydebasseng	10	3	2005		
		Møre og Romsdal	Hareid	6060	Hareid	Brandal	Høydebasseng	12	2,8	2005		
		Nordland	Ulstein	6065	Ulsteinvik	Eiksund	Høydebasseng	10	4	2005		
		Oppland	Sør-Fron	8226	Straumen	Resvik Vannverk		100m3		2005		
		Oppland	Sør-Fron	2647	Sør-Fron	Gållå	Høydebasseng	8	4	2005		
		Sogn og Fjordane	Selje	6740	Selje	Selje Vassverk	Høydebasseng	15	7,2	2005		
		Sogn og Fjordane	Sognndal	6850	Sognndal	Sognndal	Høydebasseng	2	4,8	2005		
		Troms	Tranøy	9304	Vangsvik	Stonglånseidet	Høydebasseng	10	4	2005		
		Trøndelag	Melhus	7224	Melhus	Hølem	Høydebasseng	15	7,5	2005		
		Trøndelag	Rissa	7100	Rissa		Høydebasseng	13,5	4	2005		
		Trøndelag	Selbu	7580	Selbu		Høydebasseng	15	6,6	2005		
		Trøndelag	Verdal	7650	Verdal	Verdal Trafo/statnett	Høydebasseng	8	4	2005		
		Vestfold	Larvik	3256	Larvik	Ommland	Høydebasseng	8	2	2005		
		Akershus	Fet	1900	Fetsund	Enebakkneset	Høydebasseng	7	4	2004		
		Finmark	Alta	9500	Alta	Konnagfjord	Høydebasseng	8	4	2004		
		Hedmark	Stange	2335	Stange	Geno Stange	Høydebasseng	3	4	2004		
		Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Trysilfjell Sør	Høydebasseng	8	4	2004		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Langevåg	Høydebasseng	13,5	5,8	2004		

Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Hordaland	Lindås	5914	Isdalstø	Eknes	Høydebasseng	10	4	2004		
		Nordland	Narvik	8502	Narvik	Håvik	Høydebasseng	15	6	2004		
		Nordland	Nesna	8700	Nesna	Einmoen	Høydebasseng	8	4	2004		
		Oppland	Gran	2770	Jaren	Jaren	Tank	100m3	100m3	2004		
		Oppland	Ringsbu	2630	Ringsbu	Sør-Fåvang	Høydebasseng	7	4,5	2004		
		Oppland	Svalbard	2680	Vågå	Lemonsjøen Hyttefelt	Høydebasseng	12	3	2004		
		Oppland	Svalbard	9157	Svea	Svea	Høydebasseng	10	3	2004		
		Trøndelag	Hemne	7200	Kyrksæterøra	Hemne	Høydebasseng	8	5	2004		
		Trøndelag	Snillfjord	7257	Snillfjord	Hemnskjøll	Høydebasseng	8	4	2004		
		Trøndelag	Eidsberg	1850	Myssen	Aaila	Høydebasseng	10	3,5	2004		
		Østfold	Flesberg	3623	Lampeland	Fagerfjell Vannverk	Høydebasseng	8	4	2003		
		Buskerud	Hunum	3482	Tofte	Holtnes Brygge	Høydebasseng	8	4	2003		
		Hordaland	Bømlo	5430	Bremnes	Brandåund	Høydebasseng	13,5	5,8	2003		
		Hordaland	Tysnes	5685	Uggdal	Onarheim Vannverk	Høydebasseng	8	4	2003		
		Hordaland	Tysnes	5685	Uggdal	Lunde Vasslag	Høydebasseng	12	4,5	2003		
		Hordaland	Vaksdal	5722	Dalekvam	Dale og Stangheller	Høydebasseng	15	4,5	2003		
		Møre og Romsdal	Gjemnes	6630	Batufjordøra	Osmarka Vannverk	Høydebasseng	8	3	2003		
		Møre og Romsdal	Halsa	6683	Vågland	Vågland	Høydebasseng	2	2	2003		
		Nordland	Lurøy	8750	Tomes	Lovund	Høydebasseng	15	5	2003		
		Sogn og Fjordane	Gaular	6973	Sande i Sunnfjord	Sande RA	Høydebasseng	6	6	2003		
		Sogn og Fjordane	Luster	6868	Gaupne	Gaupne	Høydebasseng	10	4,5	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Refsdal	Høydebasseng	3,5	4	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Hoppstadmarki	Høydebasseng	7	4	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Hoppstadmarki	Høydebasseng	10	5	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Fjerestad	Høydebasseng	10	6	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Teigane	Høydebasseng	10	5	2003		
		Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Refsdal	Høydebasseng	6	3,5	2003		
		Troms	Harstad	9476	Harstad	Blomjotn	Høydebasseng	15	8	2003		
		Trøndelag	Indreøy	7670	Indreøy	Mosvik Vannverk	Høydebasseng	12	4,5	2003		
		Trøndelag	Leksvik	7120	Leksvik	Vanviken vannverk	Høydebasseng	10	5	2003		
		Trøndelag	Verdal	7650	Verdal	Jemstidgrenda Blommen	Tank	60m3		2003		
		Trøndelag	Åsford	7170	Åsford	Linesøy	Høydebasseng	10	6	2003		
		Vestfold	Svelvik	3061	Svelvik	Nesbygda	Høydebasseng	15	7	2003		
		Østfold	Rømskog	1950	Rømskog	Ertevann vannverk	Høydebasseng	7	3	2003		
		Buskerud	Modum	3371	Vikersund	Mælum	Høydebasseng	15	7	2002		
		Finmark	Alta	9500	Alta	Store Korsnes	Høydebasseng	7	3,3	2002		
		Hedmark	Tynset	2500	Tynset	Dalen	Høydebasseng	12	3,1	2002		
		Møre og Romsdal	Sykkylven	6230	Sykkylven	Sætre og Jarnes Vannverk	Høydebasseng	8	5	2002		
		Nordland	Tysfjord	8280	Kjøpsvik	Boghøgda	Høydebasseng	7	3	2002		
		Troms	Målselv	9321	Moen	Møllerhaugen	Høydebasseng	15	4	2002		
		Trøndelag	Melhus	7224	Melhus	Gråbakkken	Høydebasseng	10	4	2002		
		Trøndelag	Oppdal	7341	Oppdal	Vangslia	Høydebasseng	8	4	2002		
		Trøndelag	Oppdal	7341	Oppdal	Stølen	Høydebasseng	8	4	2002		
		Vestfold	Svelvik	3061	Svelvik	Sentrum	Høydebasseng	15	7	2002		
		Hordaland	Lindås	5914	Isdalstø	Sjuausetvatnet	Høydebasseng	15	8	2001		
		Hordaland	Voss	5701	Voss	Himle, Boddalen	Høydebasseng	10	4	2001		
		Møre og Romsdal	Ørskog	6240	Sjøholt	Fagerdalen	Høydebasseng	12	4	2001		
		Nordland	Rana	8622	Mo i Rana	Mo i Rana	Høydebasseng	8	5	2001		
		Telemark	Bamble	3970	Langesund	Langesund	Høydebasseng	12	5	2001		
		Telemark	Kragerø	3770	Kragerø	Kragerø	Høydebasseng	12	6	2001		
		Trøndelag	Hemne	7200	Kyrksæterøra	Vinjeøra	Høydebasseng	10	5,5	2001		
		Trøndelag	Indreøy	7670	Indreøy		Høydebasseng	3,5	1,5	2001		
		Trøndelag	Malvik	7551	Hommelvik	Mostadmark	Høydebasseng	12	4	2001		
		Trøndelag	Melhus	7224	Melhus	Eid & Korsvegen Vassverk	Høydebasseng	10	6	2001		
		Trøndelag	Osen	7740	Steinsdalen	Sætervika	Høydebasseng	6	4	2001		
		Trøndelag	Trondheim	7013	Trondheim	Trolla	Høydebasseng	10	5,5	2001		

Prosjekt N Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr.	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Levert	M3 Brutto	Beskrivelse
		Trøndelag	Åsford	7170	Åsford	Morkemo	Høydebasseng	10	5	2001		
		Østfold	Rakkestad	1891	Rakkestad	Fladstad vannverk	Høydebasseng	10	10	2001		
		Akershus	Enebakk	1912	Enebakk	Flatsby Vannverk	Høydebasseng	12	8,5	2000		
		Buskerud	Hurum	3482	Tofte	Mørkåsen	Høydebasseng	12	8	2000		
		Hedmark	Eidskog	2230	Skotterud	Glingeråsen	Høydebasseng	5	4	2000		
		Hordaland	Sund	5371	Skogsvåg	Skogsvåg	Høydebasseng	10	4	2000		
		Møre og Romsdal	Fræna	6440	Elnesvågen	Åndal	Høydebasseng	12	4,5	2000		
		Møre og Romsdal	Gjemnes	6630	Batnufjordstra	Torvikbukta Vannverk	Høydebasseng	10	4	2000		
		Møre og Romsdal	Sænde	6084	Larsnes	Larsnes	Høydebasseng	10	4	2000		
		Møre og Romsdal	Valda	6100	Valda	Høyskolen	Høydebasseng	4	2,5	2000		
		Nordland	Bodø	8001	Bodø	Evjen	Høydebasseng	5	4	2000		
		Nordland	Lurøy	8750	Tønnes		Høydebasseng	5	2	2000		
		Rogaland	Karmøy	4250	Kopenvik	Feøy	Høydebasseng	10	4	2000		
		Sogn og Fjordane	Solund	6924	Hardbakke	Hardbakke	Høydebasseng	10	4	2000		
		Trøndelag	Melhus	7224	Melhus	Øysand	Høydebasseng	12	5,3	2000		
		Trøndelag	Oppdal	7341	Oppdal	Fagerhaug Vassverk	Høydebasseng	8	4	2000		
		Trøndelag	Orkdal	7300	Orkanger	Songmoen				2000		
		Trøndelag	Trondheim	7013	Trondheim	Reinåse	Høydebasseng	12	4,7	2000		
		Vest-Agder	Søgne	4682	Søgne		Høydebasseng	7	4	2000		
		Vestfold	Svelvik	3061	Svelvik	Mariås	Høydebasseng	15	7	2000		
		Buskerud	Hurum	3482	Tofte	Klokkarstua	Høydebasseng	12	7	1999		
		Buskerud	Sigdal	3350	Prestfoss	Øvre Eggedal	Høydebasseng	10	4	1999		
		Finnmark	Sør-Varanger	9900	Kirkenes	Kirkenes	Høydebasseng	8	4	1999		
		Hedmark	Tolga	2540	Tynset	Tolga	Høydebasseng	12	5,3	1999		
		Hedmark	Tynset	2500	Tynset	Grimshu	Høydebasseng	7	4	1999		
		Hedmark	Tynset	2500	Tynset	Middbygdla-Tyldal	Høydebasseng	8	5	1999		
		Hedmark	Tynset	2500	Tynset	Utby	Høydebasseng	12	5	1999		
		Møre og Romsdal	Aure	6690	Aure	Gullstein	Høydebasseng	6	4	1999		
		Møre og Romsdal	Averøy	6530	Averøy	Oppsal	Høydebasseng	10	4	1999		
		Møre og Romsdal	Averøy	6530	Averøy	Tungset	Høydebasseng	10	4	1999		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Liadal	Høydebasseng	10	3,5	1999		
		Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Sæbø	Høydebasseng	10	3,5	1999		
		Nordland	Bodø	8001	Bodø	Misvær Vannverk	Høydebasseng	6	4	1999		
		Nordland	Dønna	8820	Dønna	Dønna	Høydebasseng	12	5	1999		
		Nordland	Rana	8622	Mo I Rana	Sørskjona og Utskarpen Vann	Høydebasseng	8	5	1999		
		Oppland	Gjøvik	2815	Gjøvik	Gjøvik	Høydebasseng	6	5,5	1999		
		Sogn og Fjordane	Søndre Land	2860	Hov	Trevatn Vannverk	Høydebasseng	10	4	1999		
		Sogn og Fjordane	Aurland	5745	Aurland	Aurland	Høydebasseng	7	5	1999		
		Trøndelag	Luster	6868	Gaupne	Gaupne	Høydebasseng	8	4	1999		
		Trøndelag	Orkdal	7300	Orkanger	Askardet	Høydebasseng	15	1,4	1999		
		Hordaland	Eidfjord	5786	Eidfjord	Liset-Garen	Høydebasseng	7	4	1998		
		Hordaland	Voss	5701	Voss	Vinje Vassverk	Høydebasseng	8	4	1998		
		Møre og Romsdal	Aure	6690	Aure	Bærskaret	Høydebasseng	10	3,7	1998		
		Møre og Romsdal	Eide	6490	Eide	Eide	Høydebasseng	7	3	1998		
		Møre og Romsdal	Midsund	6475	Midsund	Sør-Heggdal	Høydebasseng	6	4	1998		
		Møre og Romsdal	Sænde	6084	Larsnes	Gursken	Høydebasseng	12	4	1998		
		Møre og Romsdal	Skodje	6260	Skodje	Skodje	Høydebasseng	6	4	1998		
		Oppland	Lunner	2740	Roa	Volle Renseanlegg	Høydebasseng	10	6	1998		
		Sogn og Fjordane	Glippen	6823	Sandane	Reed Vannverk	Høydebasseng	8	5	1998		
		Trøndelag	Meldal	7336	Meldal	Storås	Høydebasseng	10	5	1998		
		Trøndelag	Orkdal	7300	Orkanger	Svorkmo	Høydebasseng	7	3,5	1998		
		Vestfold	Holmestrand	3080	Holmestrand	Holmestrand	Høydebasseng	6	4	1998		
		Møre og Romsdal	Eide	6490	Eide	Eide	Høydebasseng	7	4	1997		
		Møre og Romsdal	Eide	6490	Eide	Eide	Høydebasseng	8	5	1997		
		Møre og Romsdal	Eide	6490	Eide	Eide	Høydebasseng	15	4,5	1997		
		Møre og Romsdal	Sandøy	6427	Sandøy	Sandøy	Høydebasseng	5	3,5	1997		
		Nordland	Tysfjord	8280	Kjøpsvik	Korsnes	Høydebasseng	8	4	1997		


Prosjekt N	Kunde	Prosjekt Navn	Fylke	Kommune	Postnr	Poststed	Adresse	Produkt	Diameter	Høyde	Lever	M3 Brutto	Beskrivelse
			Sogn og Fjordane	Gulen	5966	Elvindvik	Elvindvik	Høydebasseng	8	5	1997		
			Trøndelag	Meldal	7336	Meldal	Bjørnell	Høydebasseng	8	5,2	1997		
			Trøndelag	Meldal	7336	Meldal	Midtskogen	Høydebasseng	8	5,2	1997		
			Trøndelag	Meldal	7336	Meldal	Løkken	Høydebasseng	12	7,7	1997		
			Trøndelag	Orkdal	7300	Orkanger	Storås	Høydebasseng	7	4	1997		
			Buskerud	Hurum	3482	Tofte	Filtvet Vanverk	Høydebasseng	12	7	1996		
			Buskerud	Ringerike	3511	Hønesfoss	Åstrud	Høydebasseng	15	5	1996		
			Hedmark	Alvdal	2560	Alvdal	Alvdal	Høydebasseng	5	5,2	1996		
			Hedmark	Alvdal	2560	Alvdal	Alvdal	Høydebasseng	12	6,2	1996		
			Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Varden	Høydebasseng	6	7	1996		
			Møre og Romsdal	Eide	6490	Eide	Eide	Høydebasseng	7	4	1996		
			Nordland	Alstadhaud	8800	Sandnessjøen	Mindland	Høydebasseng	12	4	1996		
			Nordland	Bodø	8001	Bodø	Marvollhøgda	Høydebasseng	5	4	1996		
			Nordland	Bodø	8001	Bodø	Nordigårdåsen	Høydebasseng	12	6	1996		
			Sogn og Fjordane	Førde	6801	Førde	Førde	Høydebasseng	5	5,5	1996		
			Troms	Lenvik	9300	Finnsnes	Lysnes, Senja	Høydebasseng	5	3,5	1996		
			Trøndelag	Inderøy	7670	Inderøy		Høydebasseng	3,5	1,5	1996		
			Trøndelag	Meldal	7336	Meldal		Høydebasseng	8	2,5	1996		
			Trøndelag	Meldal	7336	Meldal	Vigdalsegga	Høydebasseng	15	6	1996		
			Hedmark	Elverum	2400	Elverum	Kirkekreten Vanverk	Høydebasseng	6	7	1995		
			Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Trysiljellet Utmarkslag	Høydebasseng	6	4	1995		
			Møre og Romsdal	Herøy	6090	Fosnavåg	Kvalsvik Vassverk	Høydebasseng	10	4	1995		
			Møre og Romsdal	Ørsta	6150	Ørsta	Brautaset	Høydebasseng	10	3,5	1995		
			Sogn og Fjordane	Gaular	6973	Sande i Sunnfjord	Bygstad	Høydebasseng	8	4	1995		
			Hordaland	Vaksdal	5722	Dalekvam	Stammes Vassverk	Høydebasseng	8	4	1994		
			Møre og Romsdal	Sande	6084	Larsnes	Kvamsøy	Høydebasseng	8	4	1994		
			Nordland	Saltdal	8250	Rognan	Tømmerdal	Høydebasseng	4	2	1994		
			Oppland	Etnedal	2890	Etnedal	Etnedal	Høydebasseng	6	2,5	1994		
			Sogn og Fjordane	Bremanger	6930	Svelgen	Rugsund	Høydebasseng	6	3,5	1994		
			Hedmark	Ringaker	2381	Brummundal	Brummundal	Høydebasseng	6	4	1993		
			Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Stettås Vanverk	Høydebasseng	6	3,5	1993		
			Nordland	Bodø	8001	Bodø	Valnes	Høydebasseng	8	12	1993		
			Nordland	Lurøy	8750	Tønnes		Høydebasseng	15	5	1993		
			Nordland	Tysfjord	8280	Kjøpsvik	Kjøpsvik	Høydebasseng	15	4	1993		
			Møre og Romsdal	Herøy	6090	Fosnavåg	Nerlandsøy Vassverk	Høydebasseng	10	3	1992		
			Møre og Romsdal	Vestnes	6390	Vestnes		Høydebasseng	5	4	1992		
			Hedmark	Trysil	2420	Trysil	Fageråsen	Høydebasseng	8	4	1991		
			Hedmark	Åmot	2450	Rena	Rena	Høydebasseng	6	4	1991		
			Møre og Romsdal	Sande	6084	Larsnes	Sandsøy & Voksa	Høydebasseng	10	4	1991		
			Sogn og Fjordane	Høyanger	6993	Høyanger	Austerheim	Høydebasseng	8	5	1991		
			Sogn og Fjordane	Høyanger	6993	Høyanger	Tronvik	Høydebasseng	10	5	1991		
			Sogn og Fjordane	Selle	6740	Selle	Stadlandet Vassverk	Høydebasseng	8	3	1991		
			Møre og Romsdal	Neset	6460	Eidsvåg		Høydebasseng	8	4	1990		
			Møre og Romsdal	Sande	6084	Larsnes	Gjerdsvika	Høydebasseng	8	4	1990		
			Møre og Romsdal	Ørskog	6240	Sjøholt	Sjøholt	Høydebasseng	5	2,5	1990		
			Sogn og Fjordane	Lærdal	6887	Lærdal	Borgund Bustadfelt	Høydebasseng	5	4	1990		
			Telemark	Nome	3740	Lunde	Bergåsen	Høydebasseng	5	5	1990		
			Hedmark	Eidskog	2230	Skotterud	Kroksjøen vannverk	Høydebasseng	15	5	1989		
			Nordland	Saltdal	8250	Rognan	Tømmerdal	Høydebasseng	3,5	2	1989		
			Sogn og Fjordane	Vik	6891	Vik i Sogn	Vagnsnes Vassverk	Høydebasseng	10	4	1989		
			Møre og Romsdal	Norddal	6210	Valldal		Høydebasseng	6	5	1988		
			Møre og Romsdal	Molde	6400	Molde	Gussås Vassverk	Høydebasseng	8	2	1987		
			Rogaland	Stavanger	4001	Stavanger	Felleskjøpet Rogaland Agder	Høydebasseng	5	3,5	1987		
			Trøndelag	Inderøy	7670	Inderøy	Aglen Vasslag	Høydebasseng	4	3	1987		
			Buskerud	Nedre Eiker	3050	Mjøndalen	Mjøndalen	Høydebasseng	15	7			




REV	SHT	ZONE	REVISION DESCRIPTION	LOG NO.	REV BY	CHK BY	APPD BY	DATE
01					KVS	KVS	KVS	2021-01-07

Conceptual Design

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:
 DONOT SCALE DRAWING
 INTERPRET DIMENSIONS PER ISO STANDARDS
 DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS
 UNLESS OTHERWISE NOTED, INTERPRET
 TOLERANCES PER ISO 2768-M

REMOVE ALL BURRS. ALL CORNERS R.25mm OR
 BREAK EDGE.  CRITICAL CHARACTERISTIC
 FIRST ANGLE PROJECTION



SolidWorks MAINTAINED DATA
 CHANGES INCORPORATED
 ELECTRONICALLY

MATERIAL
 Material <not specified>

DRAWN BY KVS
 REVISION DATE 2021-01-07
 RELEASE LOG #

COPYRIGHT BY TROJAN TECHNOLOGIES BUSINESS TECHNOLOGIES. ALL RIGHTS RESERVED.

DESCRIPTION
 2x SF2000

N-7801 NAMSOOS, NORWAY, PO BOX 279

MASS: 121,4kg SCALE: 1:25 SHEET 1 / 2

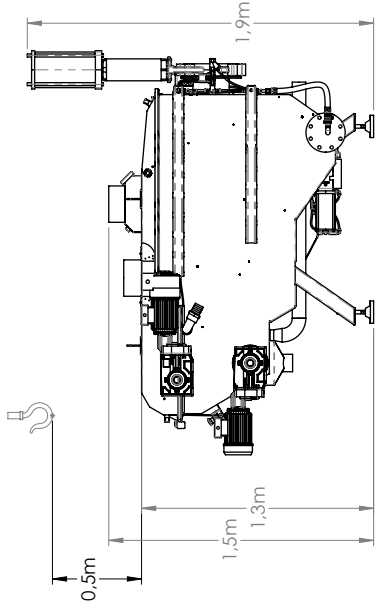
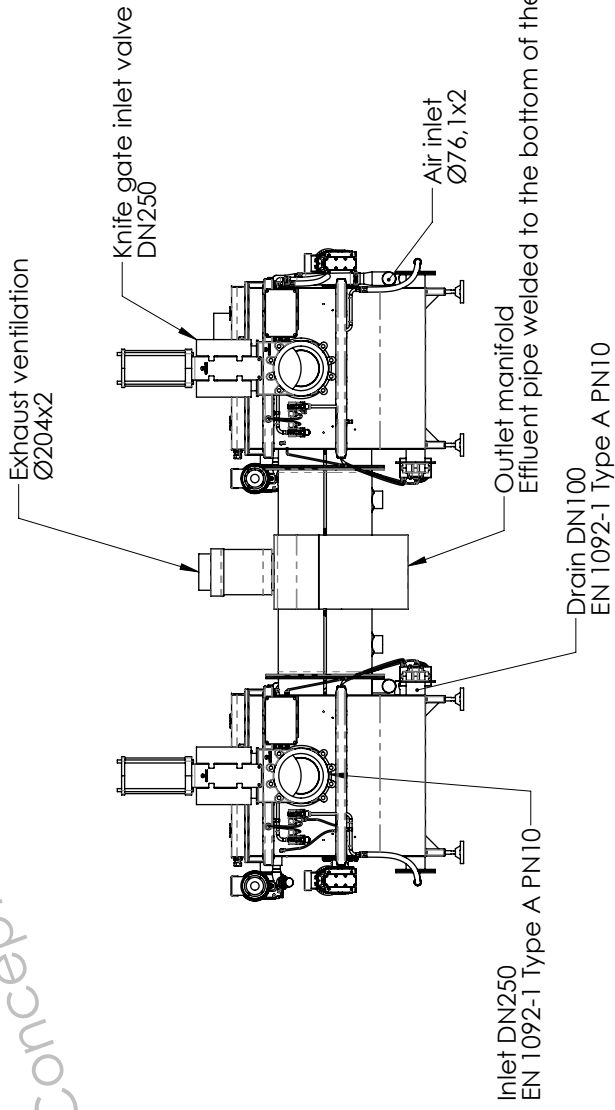
DWG NO. SF-1 20251

REV 01

SIZE A3



Conceptual Design



Service area
An open area of 4x5 meters

Service access

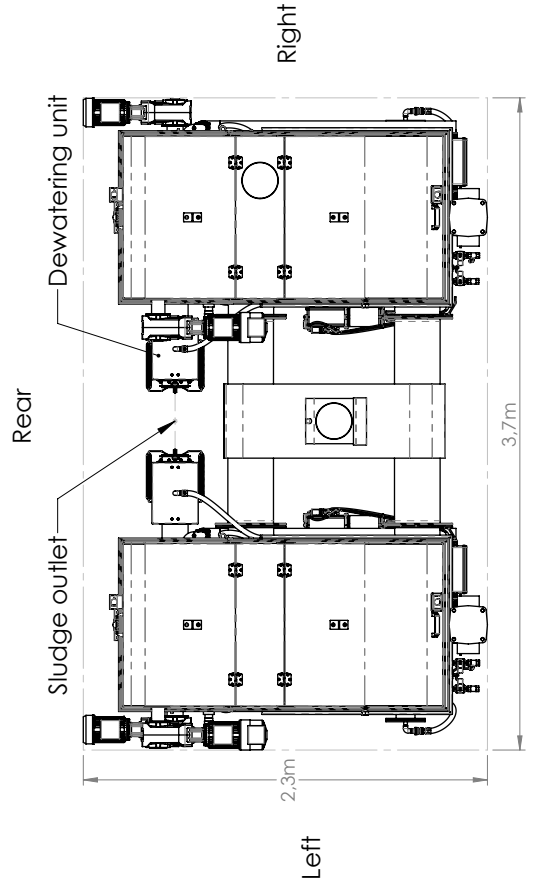
Front: 1,5m

Rear: 0,5m

Left: 1m

Right: 1,5m

Above: Min. 0,5m between the lifting hook at the top of the filters



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED:

DO NOT SCALE DRAWING
INTERPRET DIMENSIONS PER ISO STANDARDS
DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS

FIRST ANGLE PROJECTION



COPYRIGHT BY TROJAN
TECHNOLOGIES. ALL RIGHTS
RESERVED.

SolidWorks MAINTAINED DATA
CHANGES INCORPORATED
ELECTRONICALLY

DESCRIPTION

2x SF2000

N-7801 NAMSOS, NORWAY, PO BOX 279

MATERIAL

Material <not specified>

DRAWN BY KVS

REVISION DATE 2021-01-07

RELEASE LOG #

REV

01

SIZE A3

SHEET 2 / 2

SCALE: 1:30

MASS: 121,4kg

2

2

1

3

3

1

4

4

1

5

5


1

6

6

1

CURRENT STATUS: Concept Released

					Air Knife - Continuous Filter Mesh Particle Removal System Technical Data Sheet			
		SF2000 SFK200-20 and -35 SFK200C	SF4000 SFK400-20 and -35 SFK400C	SF6000 SFK600-20 and -35 SFK600C				
		SF1000						
Limitations for Use	No limitations							
Description	Particles are removed from the filter mesh by pressurized air.							
Air Blower Information								
Quantity of Blowers	One per filter							
Standard Blower Models	Busch CAT0040 (CE) Kaeser BB52C (UL)	Kaeser BB52C	Kaeser BB52C	Kaeser BB69C				
Blower Location	Standard: Integrated into unit (Remote if hazardous zone)	Stand alone, 100mm / 4" pipe max 20m, fresh air intake						
Air Knife Pressure (operating/blower max)	0.15-0.2 bar (max 0.4 bar) (2.18-2.9 psi (max 5.8 psi))							
Air blower capacity at 0.4 bar (5.8 psi), Air flow (m³/h)	120 m ³ /h / 71 CFM	190 m ³ /h / 112 CFM	250 m ³ /h / 148 CFM	335 m ³ /h / 198 CFM				
Blower Clearance	1 m (3.3 ft.) for service and maintenance in front and above							
Blower Installation	Blower to be installed indoors in a safe zone. Not approved for UL Class 1 Div 1 install Install per manufacture's instruction. M8 bolts (no sound enclosure) or M10 bolts (with sound enclosure)							
Blower Weights (without sound enclosure/ with sound enclosure)	TBA	131 kg (288 lbs) / 201 kg (443 lbs)	140 kg (308 lbs) / 210 kg (462 lbs)	175 kg (385 lbs) / 305 kg (672 lbs)				
Sound enclosure	Standard included (enclosure around the blower)							
Blower Motor	3 kW (4 HP)	5.5 kW (7.5 HP)	7.5 kW (10 HP)	7.5 kW (10 HP)				
Softstarter (Blower)	Standard: Allen Bradley SMC-3 Option: VFD							
Ventilation System (reduce airborne particulates)								
Minimum extracted air volume (20% > air blower capacity)	144 m ³ /h / 85 CFM	228 m ³ /h / 135 CFM	300 m ³ /h / 178 CFM	402 m ³ /h / 238 CFM				
Ventilation Duct Diameter (inner)	150 mm / 6"			200 mm / 8"				



Salsnes Filter - SF Models Technical Data Sheet

SF1000

SF2000

SF4000

SF6000

General				
Style	Enclosed, free-standing			
Peak Flow Rate with clean water	57 m ³ /hr (0.3 MGD)	150 m ³ /hr (0.9 MGD)	300 m ³ /hr (1.8 MGD)	600 m ³ /hr (3.8 MGD)
Typical TSS Removal Range*	design dependent - 30 - 80%			
Typical BOD Removal Range*	design dependent - 15 - 40%			
Typical Dry Matter after thickening*	design dependent - 3 - 8 %			
Typical Dry Matter after sludge dewatering (for integrated dewatering)*	application dependent - 20 - 30%			
Environment	Ambient Temperature: 0-40°C (32-104°F) Filter may be installed outdoors. Installation design should protect filter from heat caused by extreme sun loading. Installations with potential for salt spray may require additional protections and should be evaluated on a case-by-case basis.			
Influent Water	pH 5 - pH 9 Temperature: 0 to 35°C Constant operation at high temperature combined with low or high pH may cause premature mesh degradation. Applications subject to these potential conditions should be evaluated on a case-by-case basis.			
Filter Mesh				
Filter Mesh Material	PET, precision woven mesh			
Drive Belt	Polyurethane with Kevlar-reinforced drive ends			
Filter Mesh Size Openings	Standard: 350 um Options: Design dependent, 33-2000um	Standard: 350 um Options: Design dependent, 54-2000um	Standard: 350 um Options: Design dependent, 90-2000um	Standard: 350 um Options: Design dependent, 131-2000um
Open Filter Area	Typically 20 - 40% (dependent on mesh size)			
Filter Mesh Area for Sizing (active/submerged)	0.25 m ² (2.7 ft ²)	0.5 m ² (5.3 ft ²)	1.0 m ² (10.7 ft ²)	2.2 m ² (23.7 ft ²)
Filtration angle	25°	35°	35°	35°
Dimensions				
Filter Enclosure Material	Stainless Steel AISI 316L Gasket materials; Neoprene double seal, EPDM edge double seal and carbon steel reinforced PVC edge seal housing			
Length, main housing	1220mm (48 in)	~1950mm (77 in)	~2250mm (89 in)	~2600mm (102 in)
Length, total	~1550mm (61 in)	~2250mm (89 in)	~2500mm (98.5 in)	~3050mm (120 in)
Width, main housing	~750mm (29 in)	~975 (38.5 in)	~1350mm mm (53 in)	~1850mm (73 in)
Width, total	~1350mm (53 in)	~1700mm (67 in)	~2000mm (79 in)	~2500mm (98,5 in)
Height, total (without pipe for ventilation)	~1400mm (55.5 in)	~1350mm (53 in)	1550mm (61 in)	~1850 mm (73 in)
Height, total (with pipe for ventilation)	~1500mm (59 in)	~1400mm (55 in)	~1600mm (63 in)	~1900mm (75 in)
Approx weight: (minor impact; dependent on flange selection, selected add-on's etc)	~500kg (1100 lbs)	~550 kg (1200 lbs)	~900 kg (2000 lbs)	~1250 kg (2750 lbs)



Salsnes Filter - SF Models Technical Data Sheet

	SF1000	SF2000	SF4000	SF6000
Wet Weight	720 kg (1587 lbs)	1200 kg (2645 lbs)	2100 kg (4630 lbs)	3800 kg (8377 lbs)
Connections				
	Bolt patterns are equal to pressure classes stated below. DIN PN10 (per standard EN 1092-1) or ANSI Class 150 (per standard B16.5)			
Inlet Flange Diameter - gravity fed (standard) / pumped (option)	100 mm DIN / 4" ANSI	Gravity: 200 mm DIN / 8" ANSI Pumped: 150 mm DIN / 6" ANSI	Gravity: 350 mm DIN / 14" ANSI Pumped: 200 mm DIN / 8" ANSI	Gravity: 400 mm DIN / 16" ANSI Pumped: 250 mm DIN / 10" ANSI
Outlet Flange Diameter	150 mm DIN / 6" ANSI	DN250 / 10" ANSI	DN350 / 14" ANSI	DN400 / 16" ANSI
Overflow Flange/Ventilation Diameter	N / A (Combined with outlet) Option: Separate overflow	DN250 / 10" ANSI	DN350 / 14" ANSI	DN400 / 16" ANSI
Ventilation Duct Internal Diameter	150 mm / 6" (Left or Right position) Removal to equal air input plus 20%		200 mm - 8" (Left or Right position) Removal to equal air input plus 20%	
Cold Water Connection Diameter (flushes sediments on bottom)	N / A	½" BSP for CE ½" NPT for UL	½" BSP for CE ½" NPT for UL	¾" BSP for CE ½" NPT for UL
Filter Bottom Drain Connection Diameter	N / A	DN100 / 4" ANSI		
Bottom Drain Flushing Frequency:	1 minute every 24 hours (field adjustable from 1- 60 minutes between 1 - 24 hours)			
Cold Water Volume Used for Bottom flush:	N/ A	38 l/min (10 gpm)	45 l/min (12 gpm)	60 l/min (16 gpm)
Integrated Sludge Transport / Dewatering System				
Quantity	One per filter			
Material	Trough & Lid - 316L Standard - carbon steel			
Screw design	When dewatering With core When sludge transporting Without core			
Dewatering Reject Water Pipe	98 mm flush pipe (for 100 mm / 4" hose)			
Screw diameter	102 mm / 4 in	122 mm / 4.8 in	172 mm / 6.8 in	196 mm / 7.7 in
Screw length (dewatering)	950 mm / 37.4 in	1250 mm / 49.2 in	1480 mm / 58.3 in	2000 mm / 78.7 in
Motors and Instrumentation				
Filter Mesh Motor	0.55 kW	0.75 kW		
Screw Motor	0.55 kW	0.75 kW		
Water Level Sensor	included			
Installation Information				
Load Bearing Capacity for Foundation (Wet weight incl load factor 1.25)	900 kg (1984 lbs)	1500 kg (3307 lbs)	2625 kg (5787 lbs)	4750 kg (10472 lbs)
Adjustable Feet for Leveling Filter (foundation must be firm and level)	Not Included	Included		
Lift/Service crane way Capacity (for filter frame/ cassette)	250 kg (551 lbs)	500 kg (1100 lbs)		Recommended 750 kg (1650 lbs)
Crane way Height (from floor to hook)	Reccomended 2.1m (83") Required: 1.8 m (70")	Recommended 2.5m (98") Required 1.7 m (67")	Recommended 2.6m (102") Required 1.85 m (75")	Recommended 2.95m (116") Required 2.2 m (87")



Salsnes Filter - SF Models
Technical Data Sheet

SF1000

SF2000

SF4000

SF6000

Regulatory Compliance

CE
UL
UL Class I Div I - Electrical Components

REFERENCE LIST

KLAS PUUL TANGER	MOROCCO	SF1000	1	Food & Beverage	2014
AL AIN POULTRY	UNITED ARAB EMIRATES	SF1000	1	Poultry	2012
PEPSICO	AUSTRALIA	SF2000	1	Potato industry	2014
SMITH'S SNACKFOODS	AUSTRALIA	SF2000	1	Food & Beverage	2014
MALT SHOWELS BREWERY	AUSTRALIA	SF1000	1	Brewery	2016
LITTLE CREATURES BREWERY	AUSTRALIA	SF1000	1	Brewery	2015
RED CLIFFS WINERY	AUSTRALIA	SF2000	1	Winery	2017
ACCOLADE WINES	AUSTRALIA	SF4000	2	Winery	2019
SANFORD	NEW ZEALAND	SF2000	1	Food & Beverage	2022
KRONFÄGEL	FINLAND	SFK200C	1	Poultry	2020
AGROSPRINT	HUNGARY	SF2000	1	Vegetable Processing	2020
KEKAVA POULTRY	LATVIA	SF4000	1	Poultry	2011
KEKAVA POULTRY	LATVIA	SF6000	1	Poultry	2019
COROOS GELDERMALSEN	NETHERLANDS	SF4000	1	Food Processing	2012
COROOS KAPELLE	NETHERLANDS	SF4000	1	Food & Beverage	2012
AGRISTO Tilburg	NETHERLANDS	SF6000	1	Potato Processing	2015
VEZET	NETHERLANDS	SF4000	1	Vegetable Processing	2016
SOKPOL Apple Juice	POLAND	SF4000	1	Food & Beverage	2008
LUKTA Apple Juice	POLAND	SF2000	1	Food & Beverage	2010
PINI POLONIA	POLAND	SF6000	1	Slaughterhouse	2010
INTERSNACK	POLAND	SF4000	1	Potato Processing	2016
WARSAW SLAUGHTERHOUSE	POLAND	SF1000	1	Slaughterhouse	2018
BRANDT'S CREEK-KELOWNA	Canada	SF2000	2	Food & Beverage	2010
BACHOCO SA	Mexico	SF6000	1	Poultry	2009
NORDFJORD KJØTT	LOEN	SF6000	1	Slaughterhouse	2008
NORDFJORD KJØTT	LOEN	SF6000	1	Slaughterhouse	2009
MILLS	FREDRIKSTAD	SF1000	1	Food Processing	2013
NORTURA	RUDSHØGDA	SFK400C	2	Slaughterhouse	2020



Deliver The Future Today



Mills avd Drammen

Presentasjon av HyVAB løsning

06.02.2024

01 /	INTRODUKSJON	04 /	PILOTER
02 /	HYVAB	05 /	CASE STUDIES
03 /	PROSJEKT WORKFLOW/ TIDSLINJE	06 /	MILLS CASE: PRELIMINÆRT ESTIMAT



Mills avd Drammen – bakgrunn og HyVAB løsning



Utgangspunkt:

- Erstatte dagens renseanlegg med nytt «HyVAB»
- Møte fremtidig rensekraav og forventet produksjonsvolum
- Nytt renseanlegg i drift ca. fra år 2030



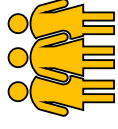
HyVAB – preliminært gestimat:

- Design proposal with process flow chart
- Preliminært approximate sizing
- CAPEX and OPEX gestimat
- Spørsmål

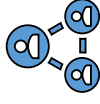
DELIVER THE FUTURE TODAY

Biowater Technology AS leverer neste generasjons løsninger for behandling av avløpsvann for å møte de voksende globale utfordringene innen vannbevaring og klimaendringer.

MISJON



Investerer i neste generasjons ingeniører

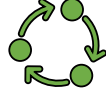


Vi støtter våre kunder med skreddersydde løsninger

Gjennom våre tjenester skape en kultur der:

- En bærekraftig forsyning av vann og miljø prioriteres
- Avløpsvann er en verdifull ressurs
- Miljøvennlig rensing er førstevalget

Fortsett å innovere og forbedre vår teknologi

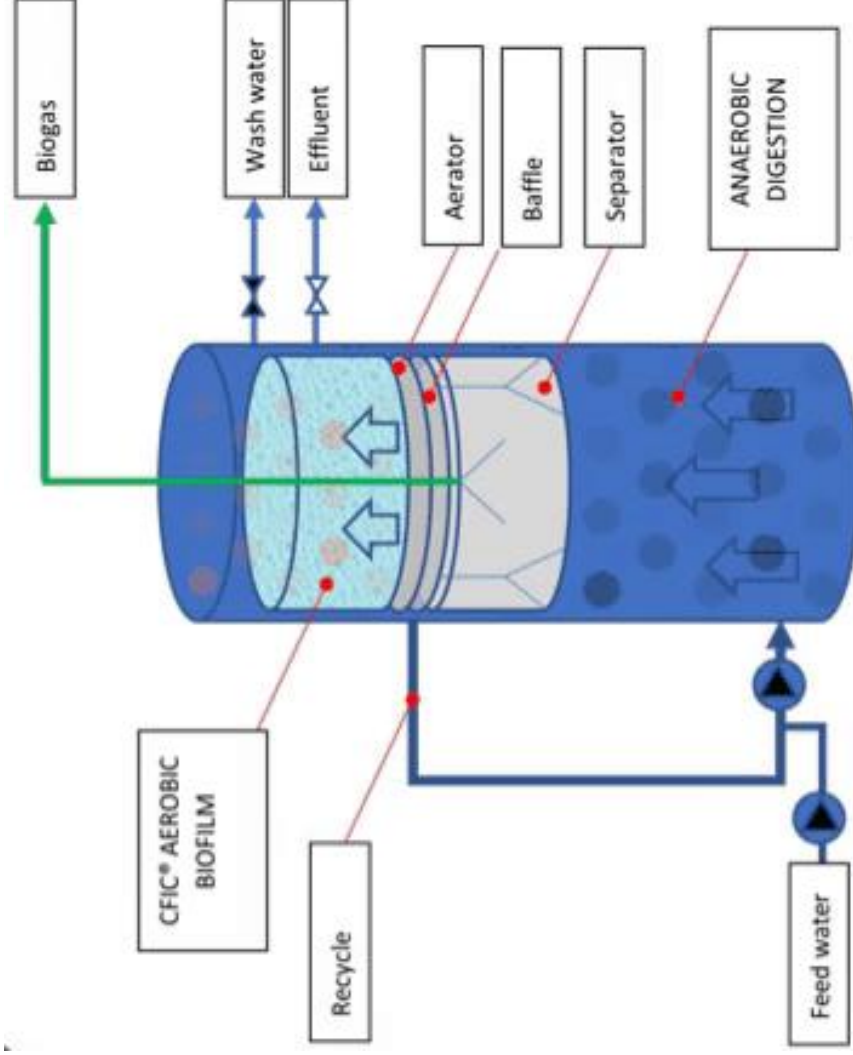


Overvåke og forbedre vår påvirkning på verden



- 01 / INTRODUKSJON 04 / PILOTER
 - 02 / **HYVAB** CASE STUDIES
 - 03 / PROSJEKT WORKFLOW/
TIDSLINJE 06 / MILLS CASE:
PRELIMINÆRT ESTIMAT
-

HyVAB – Sky is the limit



Fordeler

Kompakt og takler høy belastning

Lav slamproduksjon

Biogassproduksjon

Lite vedlikeholdsbehov

Plug and Play løsning

Automatisert

HyVAB – Kompakt og bærekraftig

- **45% reduksjon i fotavtrykk** av det biologiske trinnet.
- **20% total reduksjon i fotavtrykk.**

**Lavt
fotavtrykk**



- En del av slammets som genereres i MBBR-reaktoren går ned til den anaerobe delen.
- **Redusert slamhåndteringsfotavtrykk**

Lite slam



- Det nedsunkede slammets bidrar til **økt biogassutbytte.**
- **Høyt metaninnhold** på grunn av overliggende trykk

**Mer
Biogass**



- **Ingen lukt** som aerob seksjon løser opp VOC-ene
- **Fullstendig automatisert** med svært få roterende deler.

**Lite
vedlikehold**



- Selv fullskalaanleggene kan leveres som **mobile enheter med ståltanker og flere skid**

**Plug and
Play**

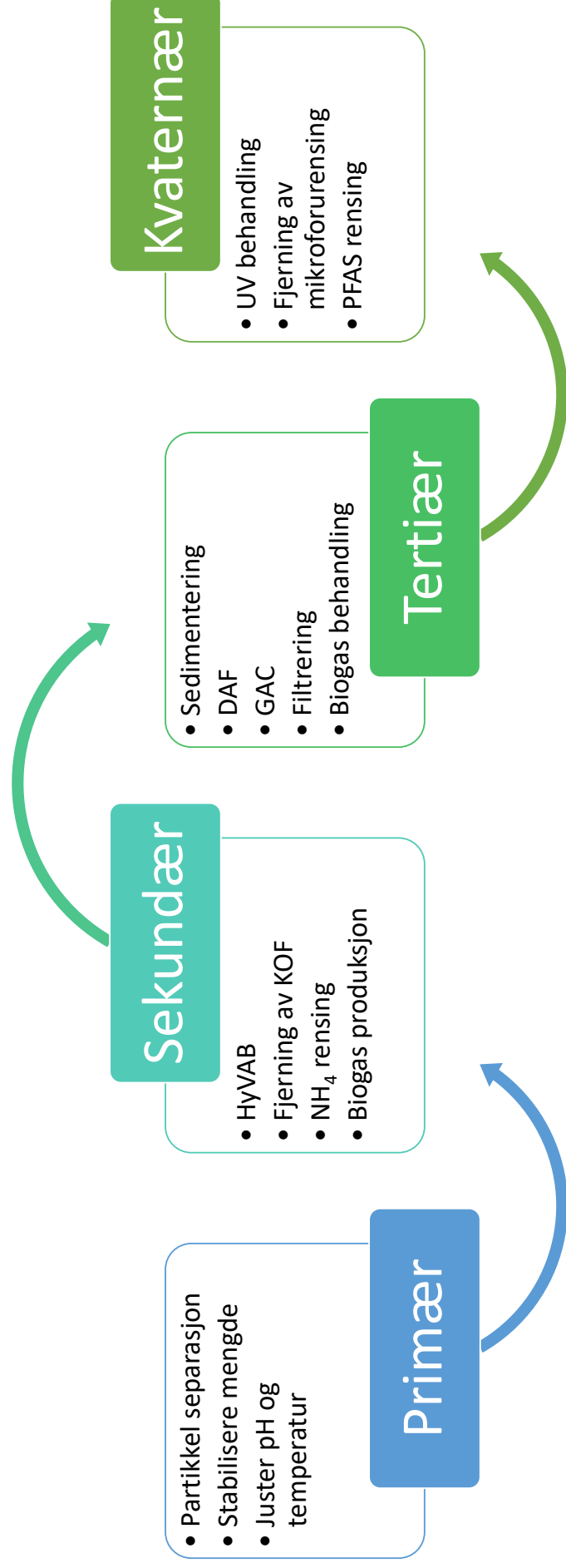


- **Redusert prosjektering** for aerob seksjon **sparer tid og kostnader** ved bygging av tanker og rørrnett.

Tid & Kost



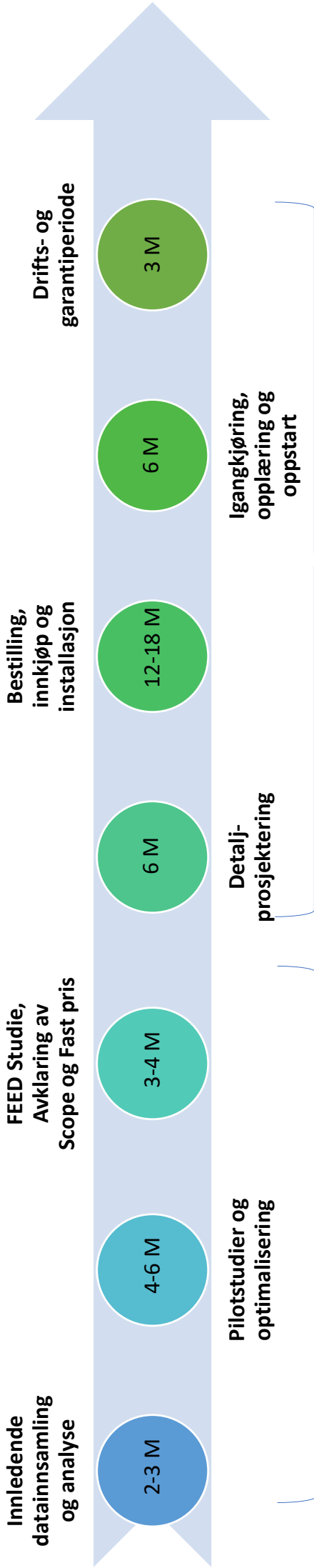
HyVAB – klarer alle renseskrav



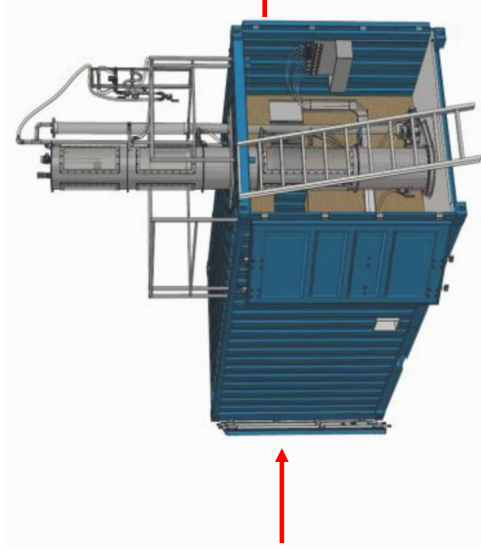
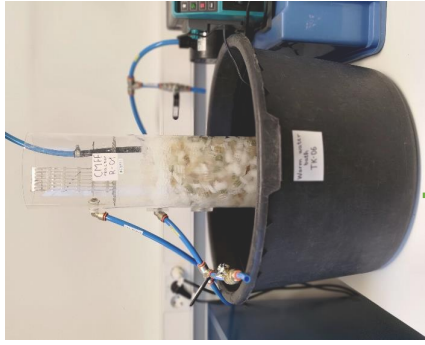
01 /	INTRODUKSJON	04 /	PILOTER
02 /	HYVAB	05 /	CASE STUDIES
03 /	PROSJEKT WORKFLOW/ TIDSLINJE	06 /	MILLS CASE: PRELIMINÆRT ESTIMAT



Skreddersydd prosjektering



Proof of Concept: 1 year



Prosjektfase: 2.5 years



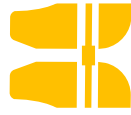
Pilotstudie – Proves the technology

Pilotene er enten Plug&Play Containerbaserte eller små benkskala piloter som kjøres hos kunden som proof of concept i omtrent 6 måneder til 12 måneder.

De viktigste fordelene med en pilotstudie er:



Forsøk og
optimalisering



Redusere risiko



Estimere CapEx and
OpEx



Overføring av
kunnskap



Etablere tillit



Opplæring



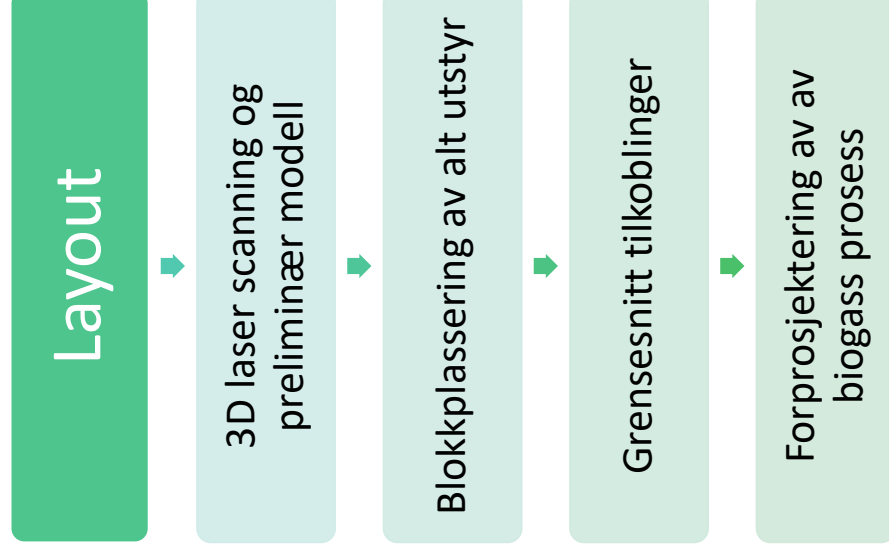
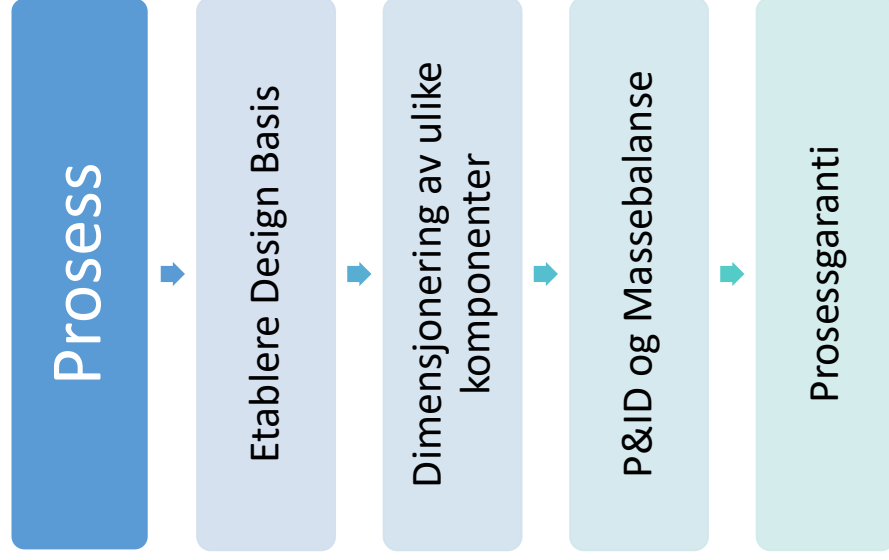
Kartlegge
finansiering og
støtteordninger



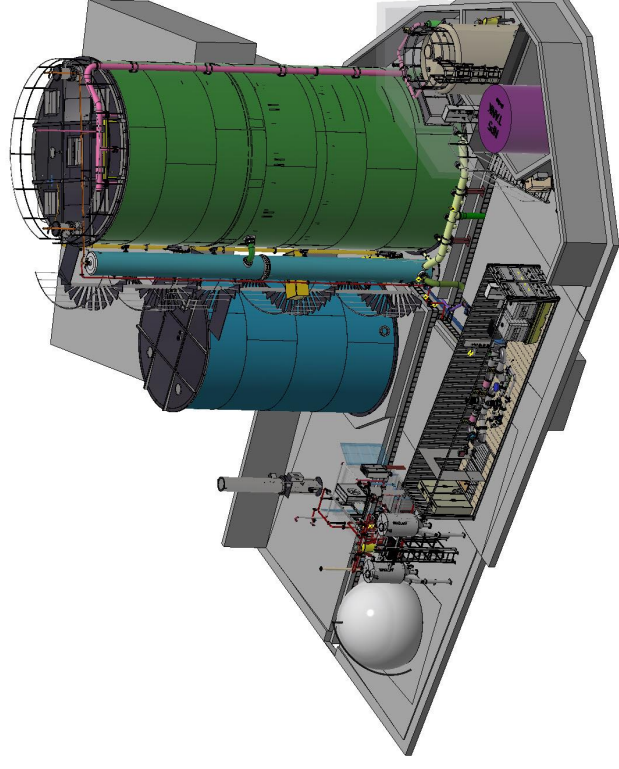
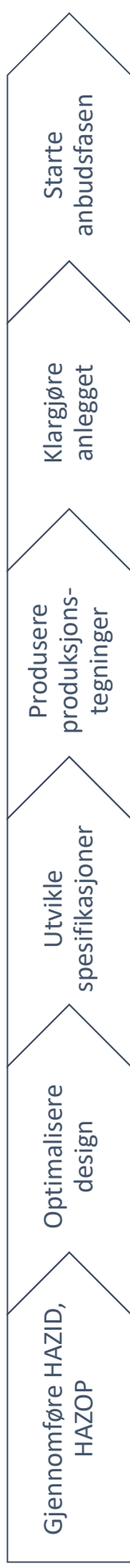
Optimalisere
tidslinje



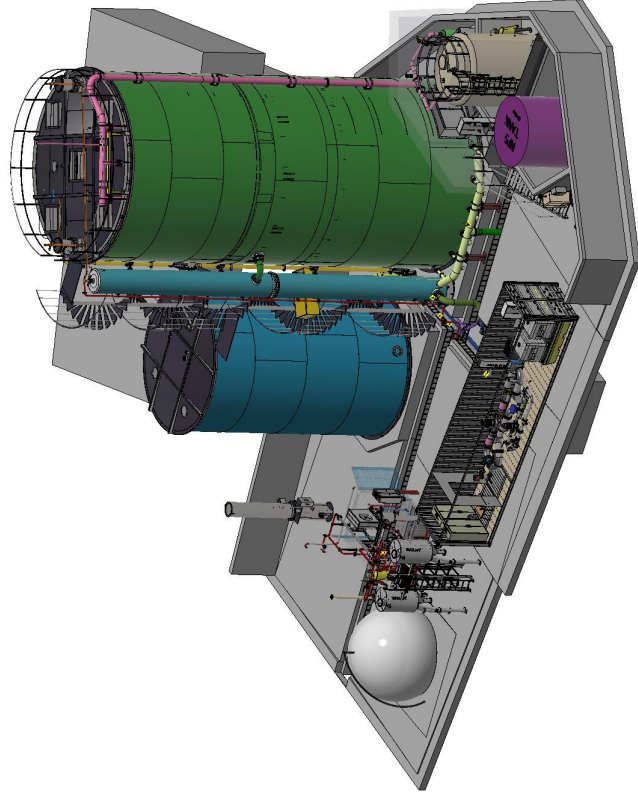
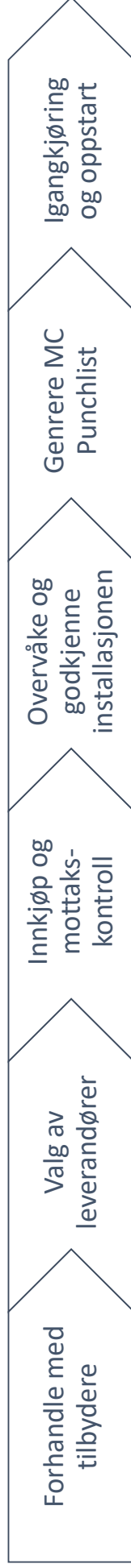
FEED Studie – redusere risiko



Detaljprosjektering



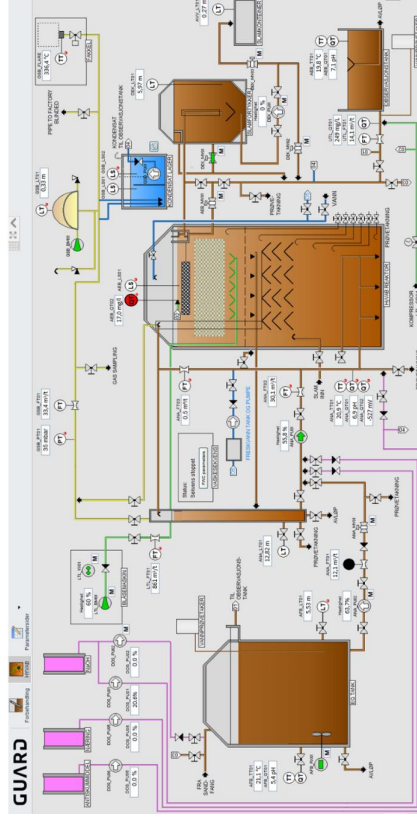
Innkjøp og installasjon



Oppstart, opplæring og service



- **Igangkjøring:** ledet av igangkjøringsteamet fra Biowater Technology.
- **Oppstart:** varighet - 3 måneder for å oppnå stabil drift.
- **Garantiperiode:** Oppstart avsluttes med en 10 dagers garantiperiode.
- **Biowater Academy Training:** Inkludert opplæring på stedet og gjennom Biowater Academy-plattformen for operatører og driftsansatte på Mills avd Drammen.
 - Inkludert er også analysearbeid.
 - Håndtering og opplæring av sertifisert biogassingeniør.
- **Serviceavtale:** Skreddersydd for kunde og prosess, inkluderer personlig oppfølging og ekstern støtte med periodiske rapporter inkl. Gasnorm sertifisert ingeniør.
- **Brukerstøtte:** Biowater Technology vil ha tett oppfølging med garantirelaterte utfordringer på levert utstyr.



01 /	INTRODUKSJON	04 /	PILOTER
02 /	HYVAB	05 /	CASE STUDIES
03 /	PROSJEKT WORKFLOW/ TIDSLINJE	06 /	MILLS CASE: PRELIMINÆRT ESTIMAT

Biowater Technology - piloter

Pilot	Teknologi	År	Status
Neon	MBBR/CFIC	2020	Available
Argon	HyVAB/EGSB	2016	Available
Krypton	HyVAB/CFIC/MBBR	2022	Booked
Xenon	HyVAB	2023	Under Construction
Boron/ Beryllium	HyVAB	2022	Available
Hydrogen	EGSB	2018	Sold to Customer
Nitrogen	HyVAB	2020	Sold to Customer

Piloter beskrivelse

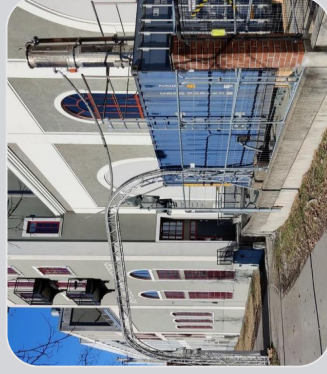


Mobil pilot for HyVAB og CFIC med integrert lab.

Brukes til 2 prosjekter: petrokjemisk industri og næringsmiddelindustri i Norge.

Maksimal belastning på 0,1 kgCOD/d. Kan håndtere et COD-område på 500-3000 mg / L.

NEON



Kontainerbasert HyVAB:

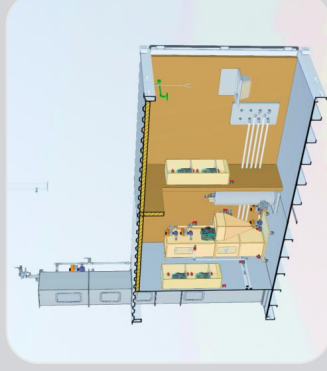
Brukt til 4 prosjekter:

Tobakk, papir & cellulose og bryggeriindustri.

Totalt volum på 800 L (475 anaerob og 325 aerob).

Maksimal belastning på 7,5 kgCOD/d. Kan håndtere et COD-område på 500-20000 mg / L.

ARGON

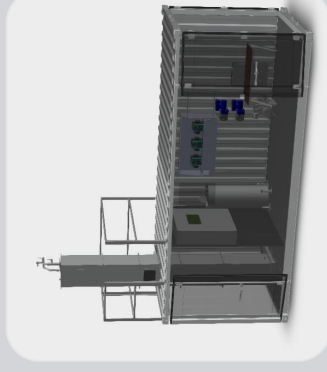


Kontainerbasert for HyVAB, MBBR, Anoxic etc.

Totalt volum på 1200 L (475 anaerob og 325 + 200 +200 aerob).

Maksimal belastning på 10 kgCOD/d. Kan håndtere et COD-område på 500-25000 mg / L.

KRYPTON



Kontainerbasert for HyVAB med integrert kvartærrensing.

Totalt volum på 1000 L (500 anaerob og 500 aerob).

Maksimal belastning på 15 kgCOD/d. Kan håndtere et COD-område på 500-25000 mg / L.

XENON



Benchscale for HyVAB for lab scale pilot og demonstrasjonsformål.

Maksimal belastning på 0,5 kgCOD/d. Kan håndtere et COD-område på 500-25000 mg / L.

BORON

01 /	INTRODUKSJON	04 /	PILOTER
02 /	HYVAB	05 /	CASE STUDIES
03 /	PROSJEKT WORKFLOW/ TIDSLINJE	06 /	MILLS CASE: PRELIMINÆRT ESTIMAT



Medisinproduksjon



- TKOFrensing etter CFIC oppnådde i gjennomsnitt 96,6 %
- Inngående TKOF var 20- 50 g/L før 09.2019 og 2-13 g/l etter 09.2019
- Fullskala design OLR er lavere enn 15 kg COD/m³d
- Høy renseeffektivitet, samt 80% bekreftet fra slutten av september 2018

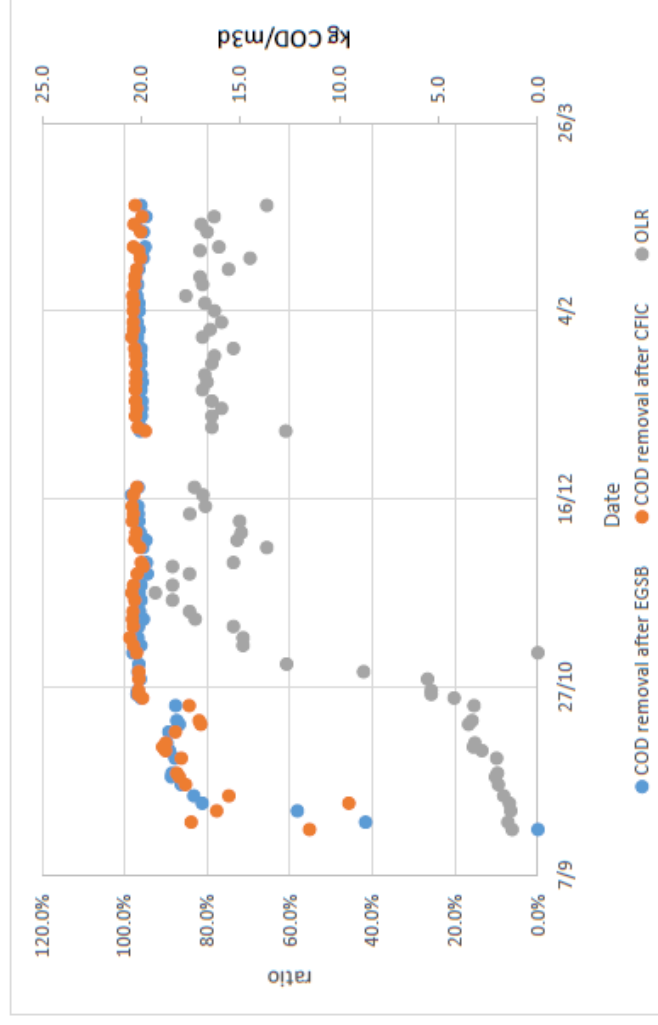
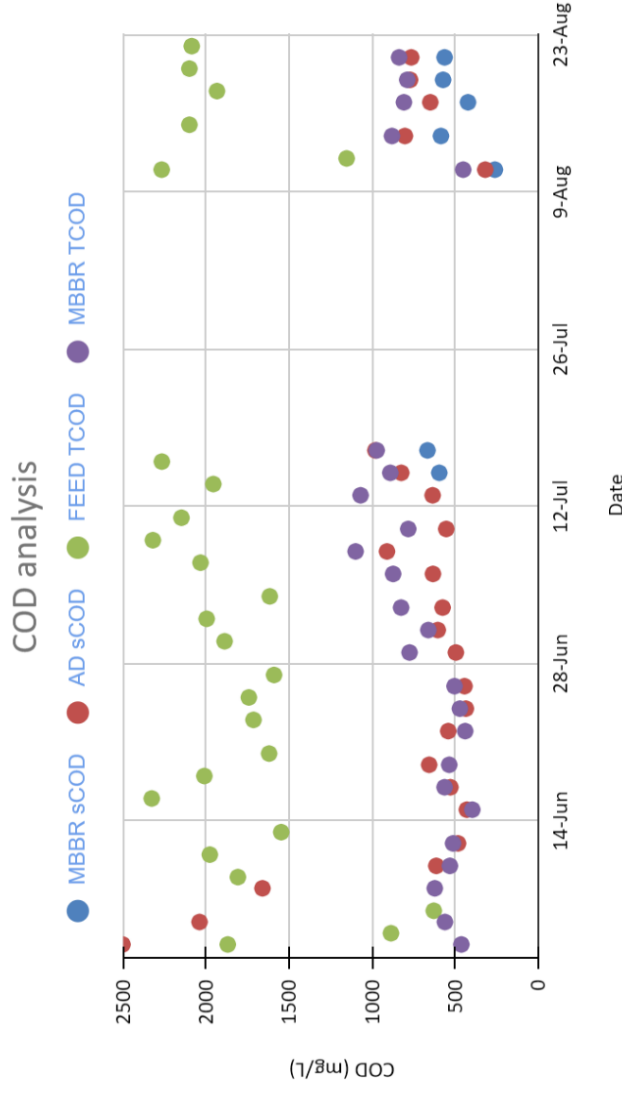


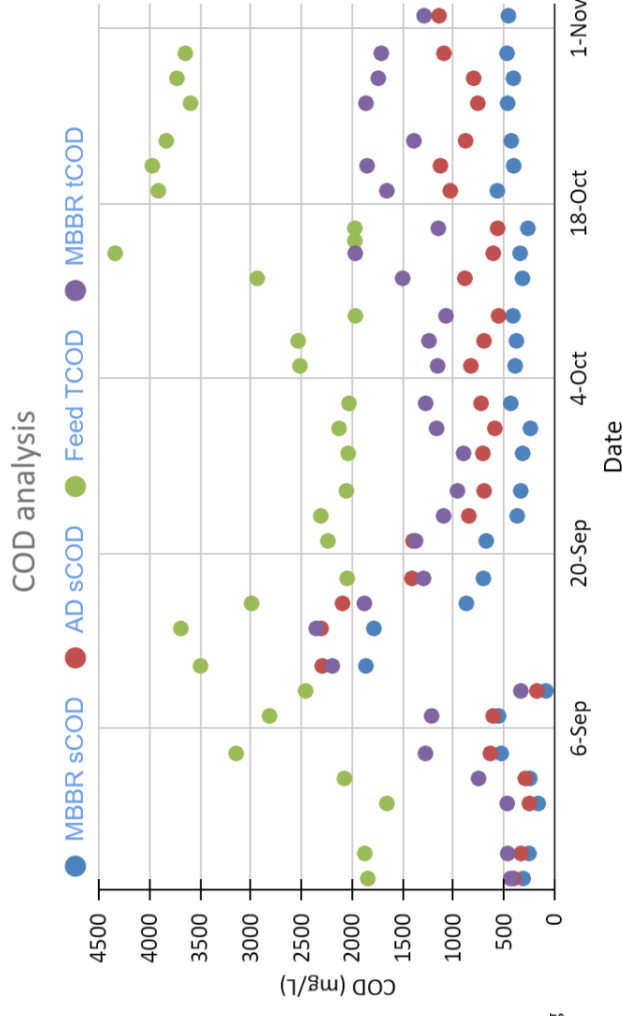
Fig. 1 COD removal efficiency after EGSB and CFIC stage at different OLR

Pulp & Paper



Paper avløpsvann

- Gjennomsnittlig KOF-konsentrasjon i innløp på ca. 2200 mg/l
- Gjennomsnittlig renset avløp med KOF-konsentrasjon av avløpsvann på ca. 550 mg/l mot et krav på 650 mg/l



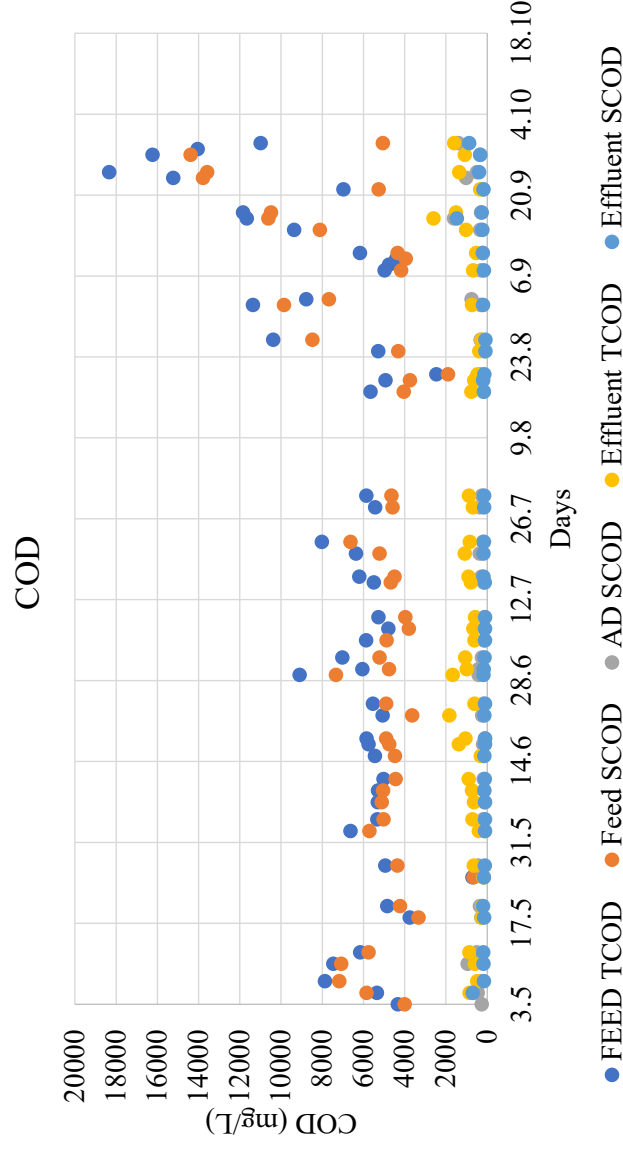
Pulp avløpsvann

- Gjennomsnittlig KOF-konsentrasjon i innløp på ca. 3200 mg/l
- Gjennomsnittlig renset avløp med KOF-konsentrasjon av avløpsvann på ca. 450 mg/l mot et krav på 650 mg/l.

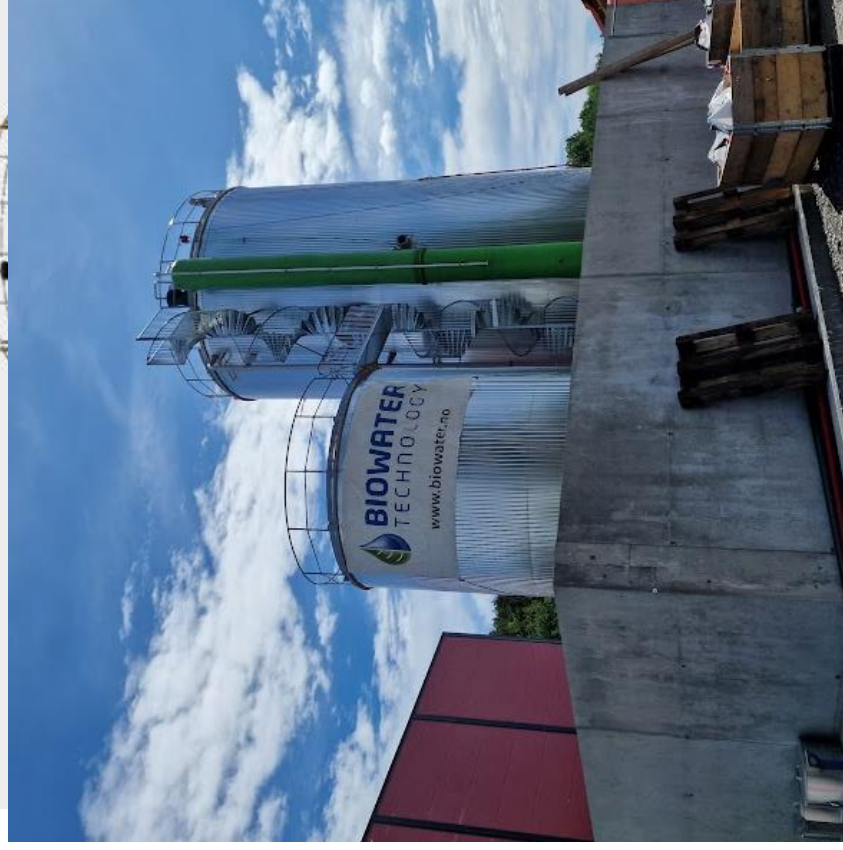
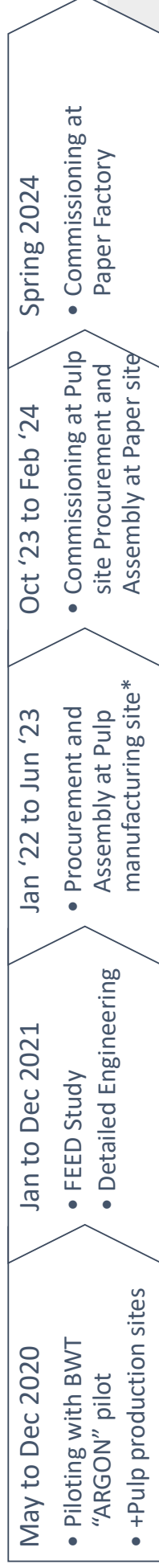
AASS Bryggeri



- Bryggeri avløpsrensing (2021)
- To forskjellige innløpsvariasjoner i området 6000 mg/l og 14000 mg/l
- Gjennomsnittlig KOF-konsentrasjon av avløpsvann på ca. 350 mg/l
- Svært nedbrytbart avfall
- Venter for tiden på miljødirektoratets oppdaterte utslippskrav.

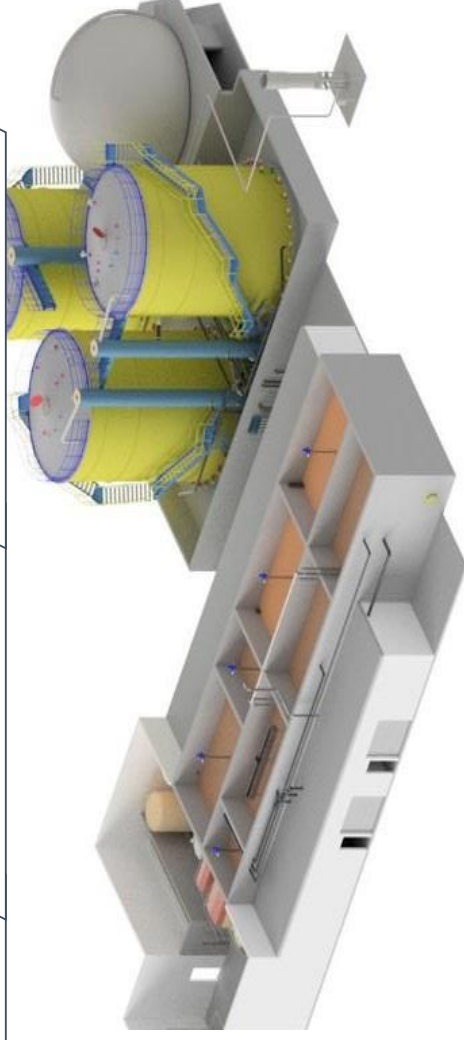
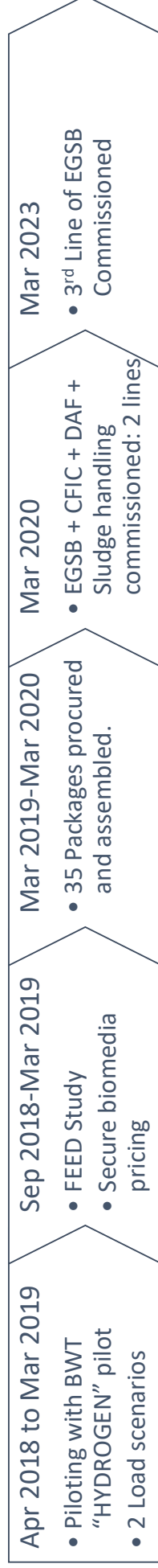


Paper & Pulp – nøkkelferdig leveranse



- Designed for a COD load of about 5760 kg/d and 6140 kg/d
- Dimensions: 2 x 8m diameter x 17m tall
- 1st site commissioning in Fall 2023
- 2nd site commissioning in Spring 2024
- Biogas planned to replace oil for existing boilers

Pharmaceutical – Turnkey Delivery



- Designed for a COD load of about 27000 kg/d
- A combination of EGSB and CFIC followed by DAF and sludge drying.
- Dimensions:
 - EGSB: 3 x 8m diameter x 17m tall
 - CFIC: 2 x 10m x 5m x 4m
- 2 lines operational from Summer 2020; 3rd line operational from Spring 2023
- Over 98% consistent COD removal.
- Biogas is being used for existing boilers replacing fossil fuels.

Food Processing, Full Scale Pilot

- Design COD load of 1440 kg/d
- Constructed in 2016
- 12 m high and 3.5 m diameter
- Average effluent COD concentration of about 500 mg/L against a requirement of 650 mg/L.
- Delivery includes Primary treatment and post HyVAB Sedimentation



01 /	INTRODUKSJON	04 /	PILOTER
02 /	HYVAB	05 /	CASE STUDIES
03 /	PROSJEKT WORKFLOW/ TIDSLINJE	06 /	MILLS CASE: PRELIMINÆRT ESTIMAT

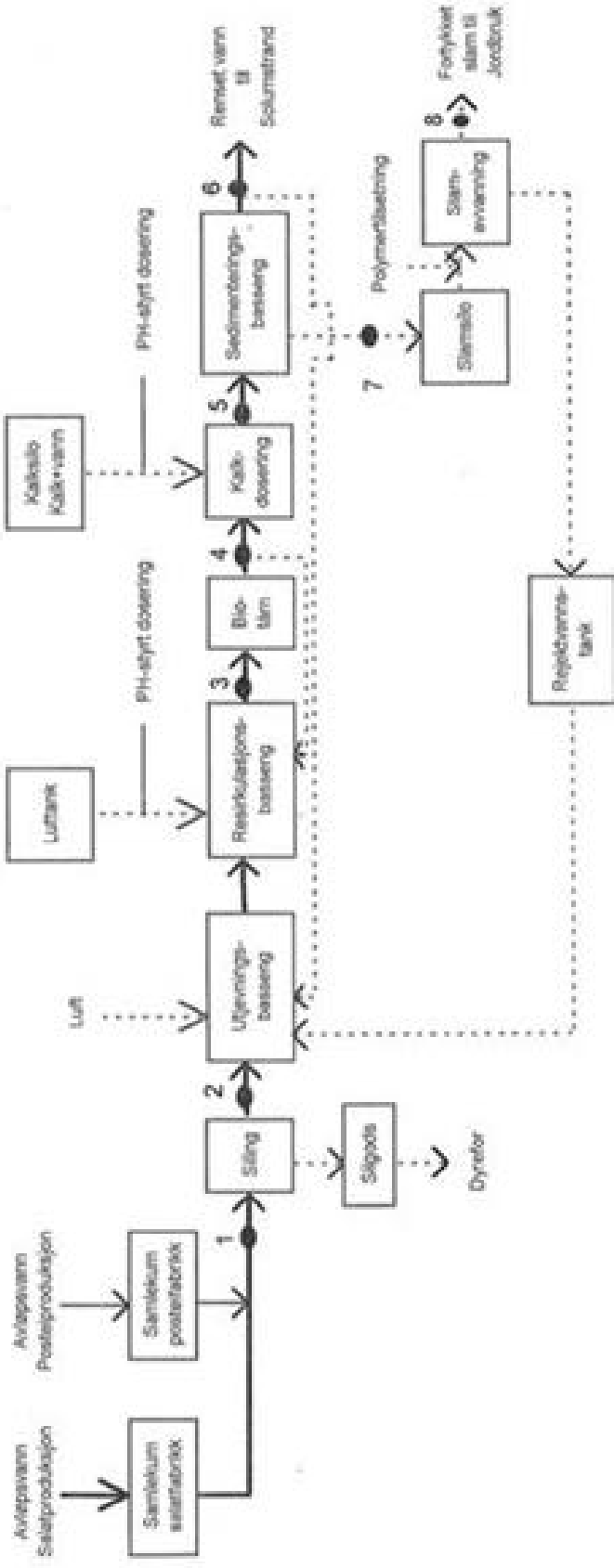
- Mills AS eies av Agra – et familieeid konsern, stiftet i 1885 av odelsgutten Knut K. Heje. Mills er ett av Norges største næringsmiddelindustribedrifter i Norge, og har ett stort fokus på bærekraft. Mills avd Drammen produserer majonesbaserte salater, tilbehørssalater, grønnsakspålegg, sjokao, laksepålegg og ferske posteier.
- Fabrikken i Drammen forventes å øke produksjonen fra 8400 til 14000 tonn/år.
- Eksisterende renseanlegg med rislefilter og kjemisk felling er bygget på slutten av 80-tallet. (se neste side)
- Mills avd Drammen ønsker å bygge et nytt renseanlegg i tilknytning til nye Drammen kommunale renseanlegg i 2030.
- De ønsker en karbonnøytral løsning og har etterspurt et forslag fra Biowater Technology gjennom Rambøll.



Eksisterende renseanlegg



MILLS – Drammen – dagens renseanlegg



● = Kontrollpunkt

- 1 = Vannmengdemåling
- 2 = Mengdeproposisjonal prøvetaking (pH-analyse, KOF-analyse)
- 3 = pH-måling + temperatur
- 4 = pH-måling, sedimentert stoff
- 5 = pH-måling
- 6 = pH-måling, vannmengdemåling, mengdeproposisjonal prøvetaking (KOF-analyse)
- 7 = pH-måling, slamstøt
- 8 = Slamstøt

MILLS – Drammen – dimensjonerende vann og stoffmengder

Reference Projects	Varighet	Design Mengde	Design KOF	Design Belastning
Smaken av Grimstad	2014 - 2016	20 m ³ /h	2.500 mg/L	1440 kg/d
Pharmaceutical	2018 - 2022	90 m ³ /h	12.900 mg/L	28.000 kg/d
Pulp	2020 - 2023	60 m ³ /h	4.000 mg/L	5.760 kg/d
Paper	2020 - 2024	80 m ³ /h	3.200 mg/L	6.140 kg/d
Mills Drammen	2030	11 m³/h	11.500 mg/L	3.036 kg/d

Dimensjonerende stoffbelastning til renseanlegg Mills.

Beskrivelse	Stoffbelastning i dag **)						Stoffbelastning fremtidig 2024-2030						Stoffbelastning fremtidig etter 2030							
	8 400 tonn/år		60 % pers.		90 % pers.		10 000 tonn/år		60 % pers.		90 % pers.		14 000 tonn/år		60 % pers.		90 % pers.			
	Middel	kg/dag	50 %-pers.	kg/dag	60 % pers.	kg/dag	90 % pers.	kg/dag	Middel	kg/dag	50 %-pers.	kg/dag	60 % pers.	kg/dag	90 % pers.	kg/dag	50 %-pers.	kg/dag	90 % pers.	kg/dag
Stoff-mengder:	kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag		kg/dag	
Org.stoff - KOF	1 776	1 548	1 822	3 129	2 115	1 842	2 169	3 724	2 961	2 579	3 037	5 214								
Org.stoff - BOF ₅	758	683	784	1 158	902	813	933	1 378	1 263	1 138	1 306	1 930								
Fosfor - tot-P	4,0	4,1	4,4	6,0	4,8	4,9	5,2	7,1	6,7	6,9	7,3	10,0								
Nitrogen - tot-N	13,1	14,4	16,5	23,3	15,6	17,1	19,7	27,7	21,9	24,0	27,5	38,8								
Susp Stoff - SS	286	292	346	591	341	347	412	703	477	486	576	984								

*) Mengder er fordelt på 250 arbeidsdager. Med utjevning vil dette fordeles på 350 dager (50 uker a 7 dager)

**) Basert på målinger år 2020-23 (4 år)

***) Stoffmengder fra ev. rejeekt slamavvanning kommer i tillegg

Food Variation

- Behandlingsevnen til ulike grønnsaker varierer. Eksempel Potet vs kål
- Vi studerer litteratur om hvilken type grønnsaker som brukes og optimaliserer designet for å se hvor grensene for bakteriell tilpasningsevne går.

Forbruk av olje

- Oljeinnhold i avløpsvannet kan være skadelig for bakterier
- Vi måler mengden olje og utfører syringetester for å sjekke grensene for bakteriell resistens

Clean-in-Place

- Noen kjemikalier kan føre til uttynning i biogassproduksjon
- Vi utfører en tester, optimaliseringer og studier på ulike typer kjemikalier som brukes til rengjøring for å forstå deres effekter og innvirkning.

Load variation

- Topper og bunner kan destabilisere rensegrad og ytelse.
- Vi samler inn livedata fra deres anlegg om flowmønsteret og dimensjonerer EQ-tanken for å optimalisere en stabil belastning i HyVAB.

Biogas utnyttelse

- Vi vurderer mulighetene for å utnytte biogass på deres anlegg/produksjon eller for å selge denne.
- Vi er godkjent (Gassnormen) til å designe og installere alt relevant utstyr.

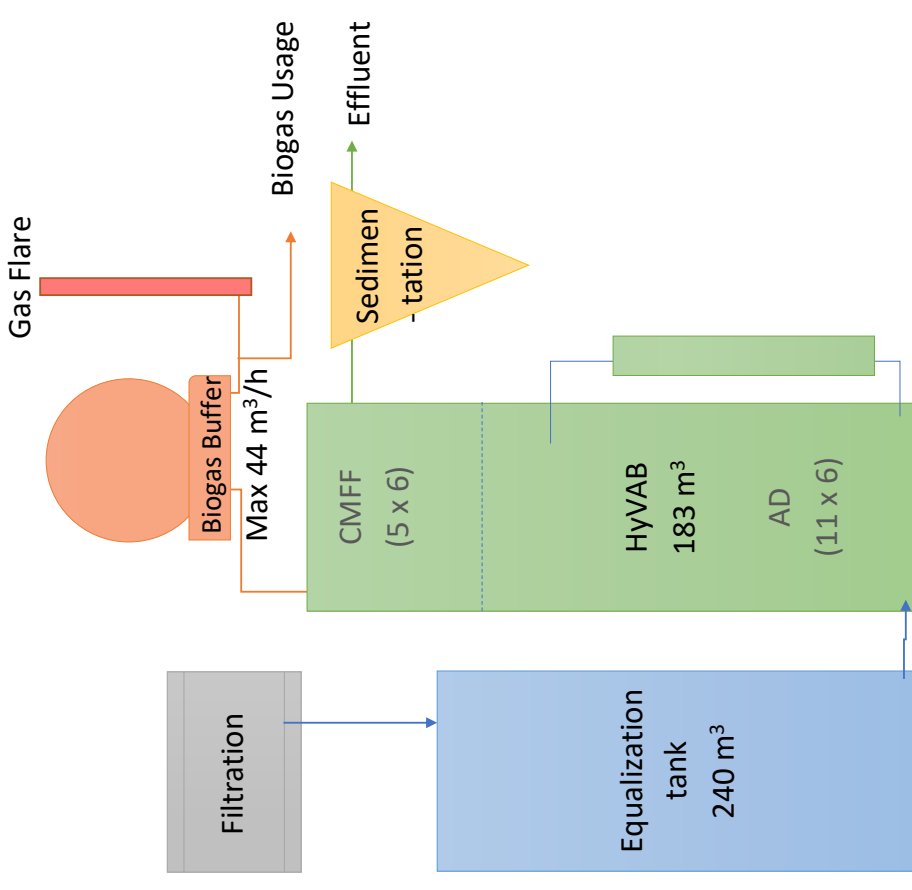
Inngående data og parametere

- Renseanlegget er dimensjonert for 3036 kg/døgnbelastning etter ønske fra Rambøll basert på deres framskriving for 2030.
- En temperatur i avløpsvann på 30-35C er nøkkelen til optimal biogassproduksjon i HyVAB og det kan derfor være behov for oppvarming.
- Ytterligere undersøkelser av kjemisk bruk for alkalitet, sulfat og andre rene kjemikalier er nødvendig for å redusere risikoen.

Parameter	Units	Value	Comments
Min Flow	m ³ /h	5	From K-ber001_Mengder analyser_2024-01-26_
Average Flow	m ³ /h	11	
Max Flow	m ³ /h	21.0	
Design Flow	m ³ /h	11		Above average flow
Design Feed COD	mg/L	11500	Considering filtration without chemicals in pre-treatment
BOD	mg/L	5500	
Design COD Load	kg/d	3036	Designed as per documents received 60% pers.
Temperature	C	28	Will need heating up to 35 C
pH		5	Required to calculate chemical dosing
Total Nitrogen	mg/L	111	-
Ammonia	mg/L	2	Required as a nutrient
Total Phosphorus	mg/L	32	Required as a nutrient
Alkalinity (CaCO3)	mg/L	-	Required to calculate chemical dosing
Total Suspended Solids	mg/L	2500	Can only be a maximum of 350 mg/L
Sulphate	mg/L	-	Presence will effect treatment efficiency

Preliminary HyVAB Design

Preliminary HyVAB Design	
EQ Tank Height	m 12.00
EQ Tank Diameter	m 5.00
Volume of EQ Tank	m 236
HyVAB Height	m 16.0
HyVAB Diameter	m 6.0
Anaerobic Volume	m ³ 268
Aerobic Volume	m ³ 127
HyVAB Volume	m ³ 396
Biocarrier Volume	m ³ 76
Air Demand	Nm ³ /h 813
Caustic Demand	kg/d 911
Nutrient Demand	L/h 6



- **Ca. 93,3% fjerning av KOF etter partikkel fjerning.**
- **44 m³/t maksimal biogass produsert** ved denne rensegrad.
- **Det tilsvarer 1,6 GWh energi årlig.**
Kan brukes til varme, elektrisitet eller begge deler, avhengig av hva som egner seg best hos Mills, Drammen

Expected Effluent Characteristics		
COD	mg/L	808
BOD	mg/L	200
TSS	mg/L	500
TN	mg/L	-
NH4-N	mg/L	-
TP	mg/L	-

Assumes removal of all particles from the effluent

25% of COD

Assumes simple sedimentation

Minimum as per BAT-AEL

Minimum as per BAT-AEL

Minimum as per BAT-AEL

Biogas Output		
Maximum Biogas Produced	m ³ /h	44
Biogas Energy Equivalence	GWh	1.6

1m³ CH₄=10KWh;
60-70% methane;
24h*5d*50w operation



Preliminary estimate Fullskala CAPEX & OPEX



Item	Price Estimate (MNOK)
Turnkey Solution	
Filtration	Reuse Salsnes filter
EQ Tank (13 x 5)	Reuse EQ tank
Reactor (16m x 6 m)	7.00
Internals and Granular Sludge	4.50
Bio carriers	1.00
Blowers	1.00
Biogas system (without usage)	1.50
Sedimentation Tanks	1.50
Equipment and Instrumentation incl. Plant Room	3.00
Electrical and Automation	4.00
Piping and Installation	6.00
Building and Site Management	1.00
Project Management	5.50
Commissioning and Optimization	1.50
TOTAL PROJECT PRICE	37.5 MNOK**
Contingency	±20%
Footprint	400 m ²

Item	OPEX (MNOK/yr)
Chemical Usage	1.50
Electricity	0.50
Regular Analysis	0.20
Manhours (1 person half days)	0.50
Sludge Transport	0.30
Electricity from Biogas*	-1.50
Net OPEX	1.50 MNOK/yr

* Assumes biogas energy equivalence to electricity. FEED Study will evaluate optimal utilisation of biogas for Mills and Drammen.

** Does not include costs for civils, groundworks or buildings. Does not include Biogas conversion to electricity.

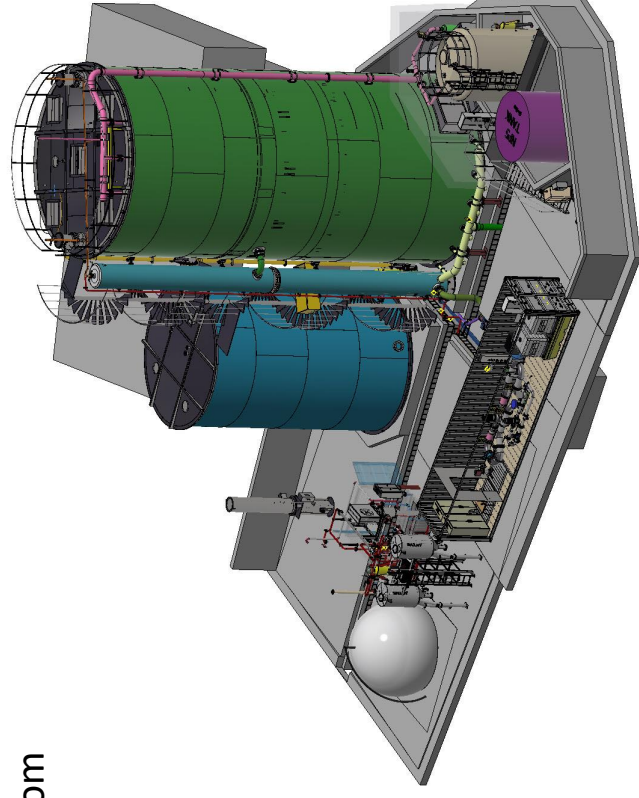


Preliminary estimate Pilot & FEED studie

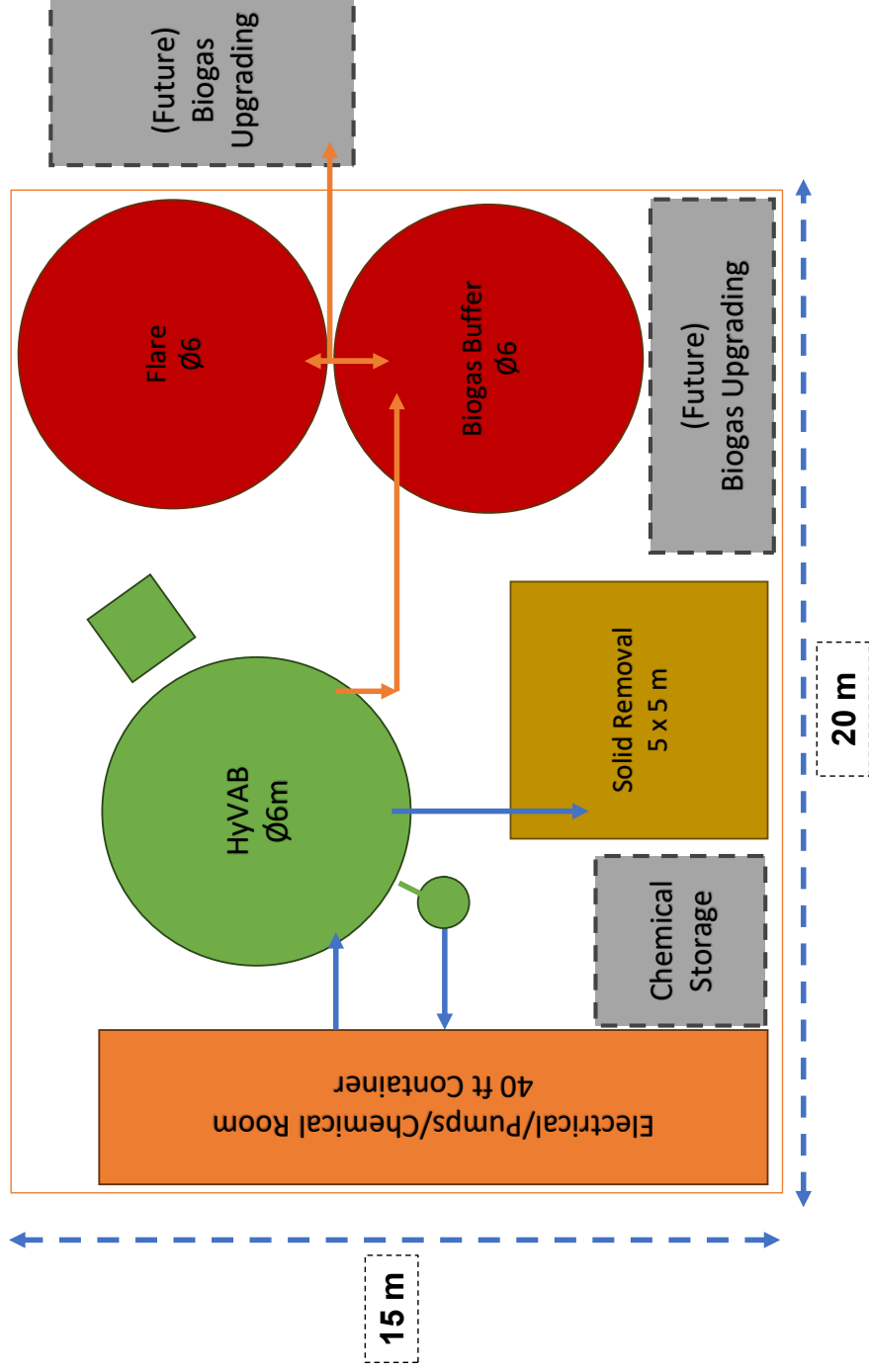


Item	Price Estimate (MNOK)
Piloting	1.50
FEED Study Engineering	1.50
TOTAL PROJECT PRICE	3.00 MNOK

- **Lease – SG Finans**
 - Basert på et modulært «mobilt» bygg av HyVAB-løsning
 - Det tekniske rommet med PLS, pumper etc er forhåndsmontert og enkelt demontert for transport
 - Tanker, HyVAB og gassystem er boltet til betongsåle, som enkelt kan demonteres og uttransporteres.
- **Ordinær prosjektfansieringsmodell**
- **Muligheter for støtte/finansiering f.eks:**
 - SKATTEfunn
 - Annet

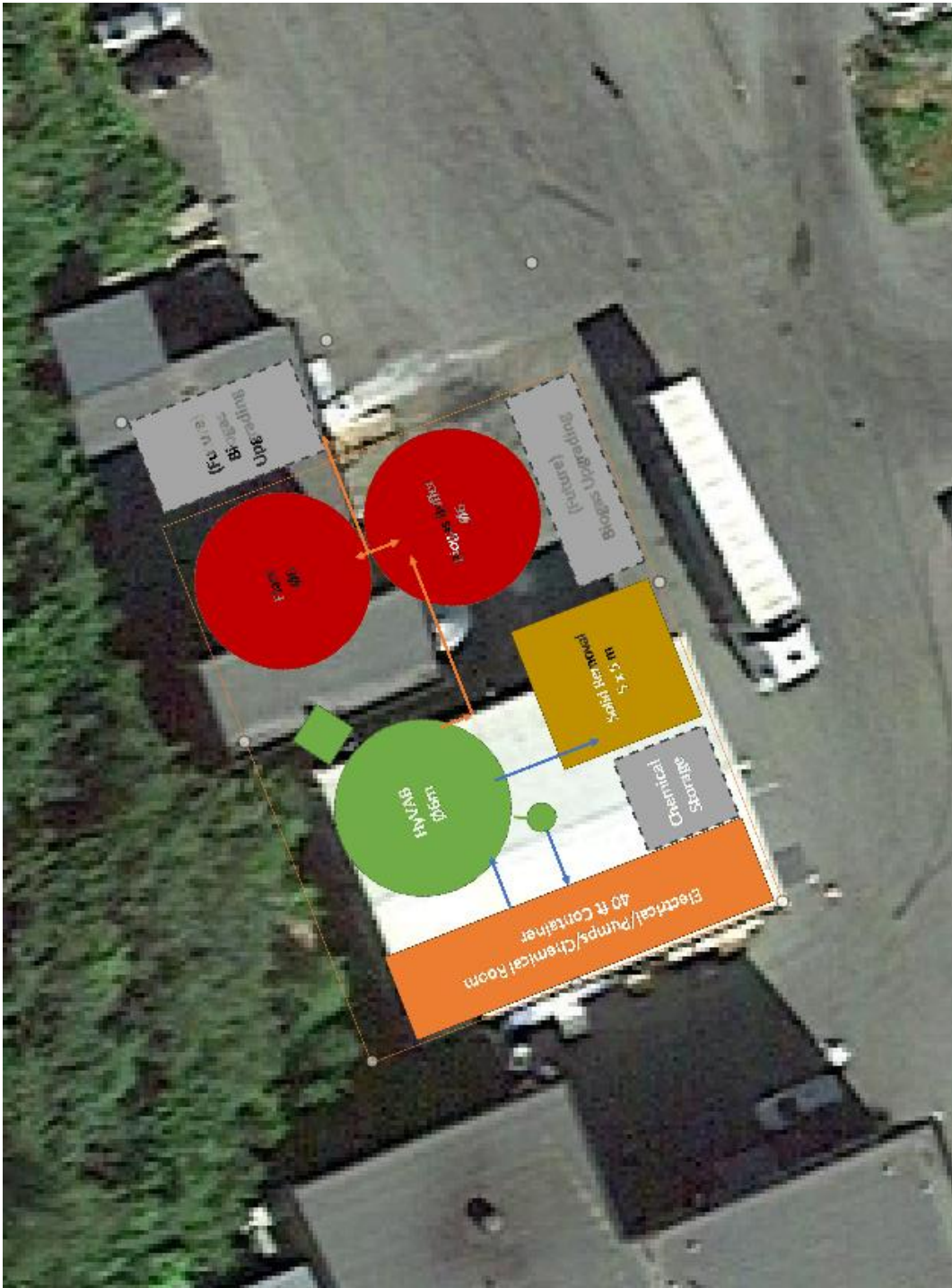
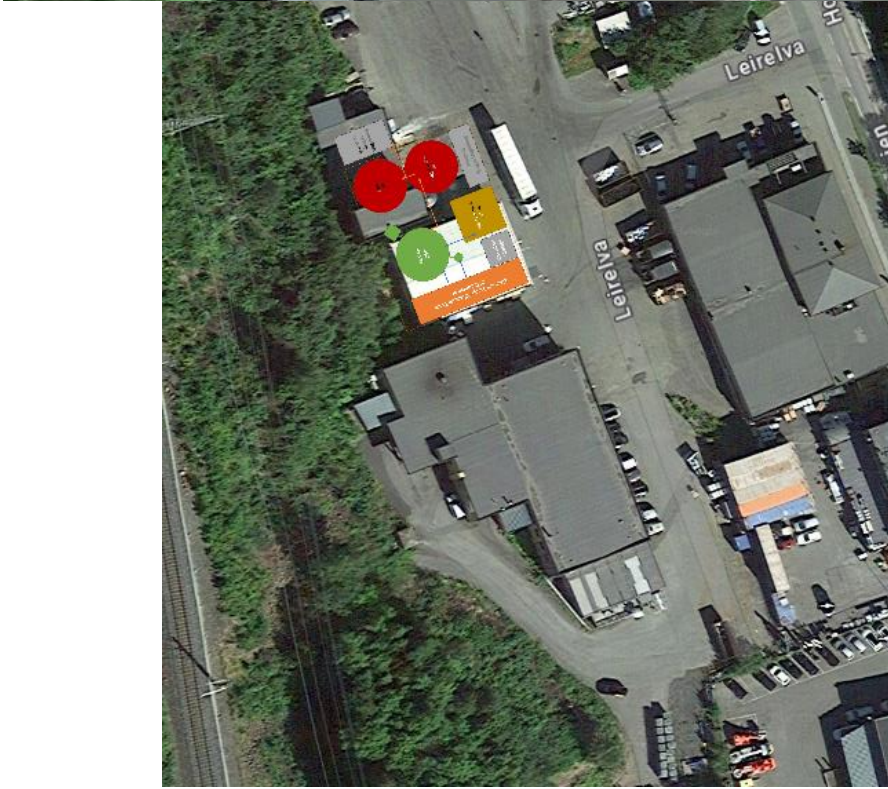


Preliminary Fotavtrykk – fullskala HyVAB anlegg





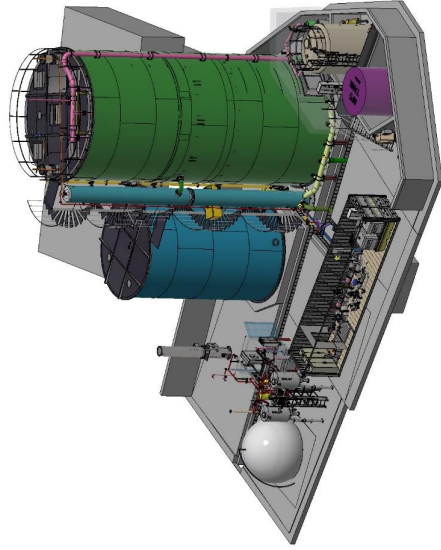
Preliminary Fotavtrykk – fullskala HyVAB anlegg



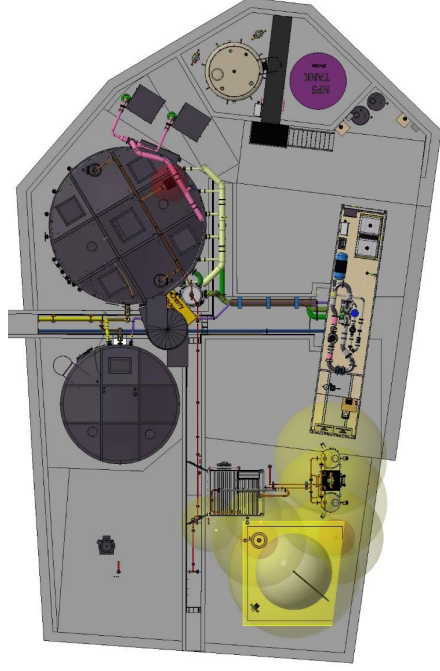
Eksempel Fullskala 3D modeller



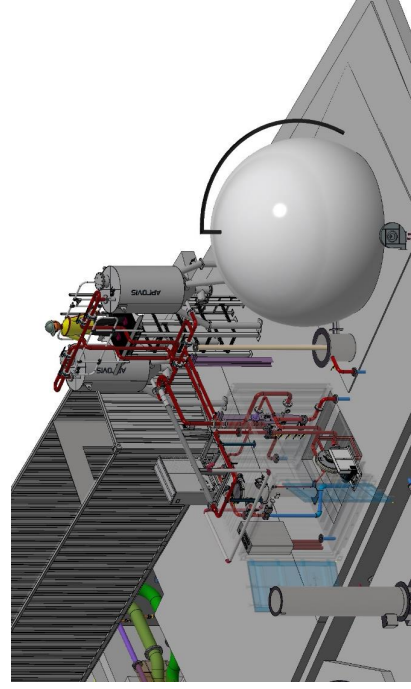
Fullskala 3D modeller (Representative)



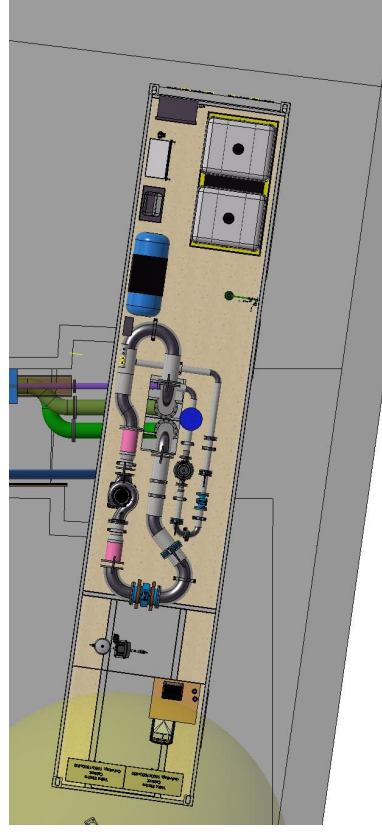
Full Scale Top 3D View (Representative)



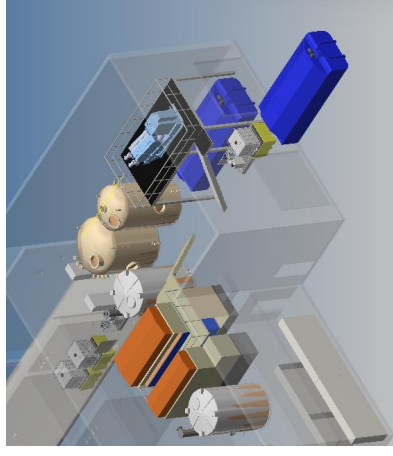
Full Scale Top View (Representative)



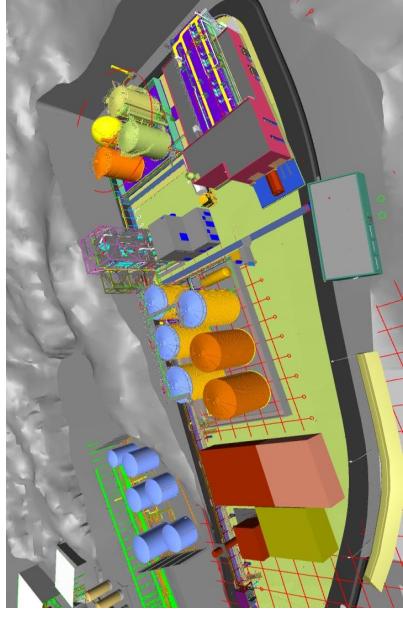
Biogas system 3D view (Representative)

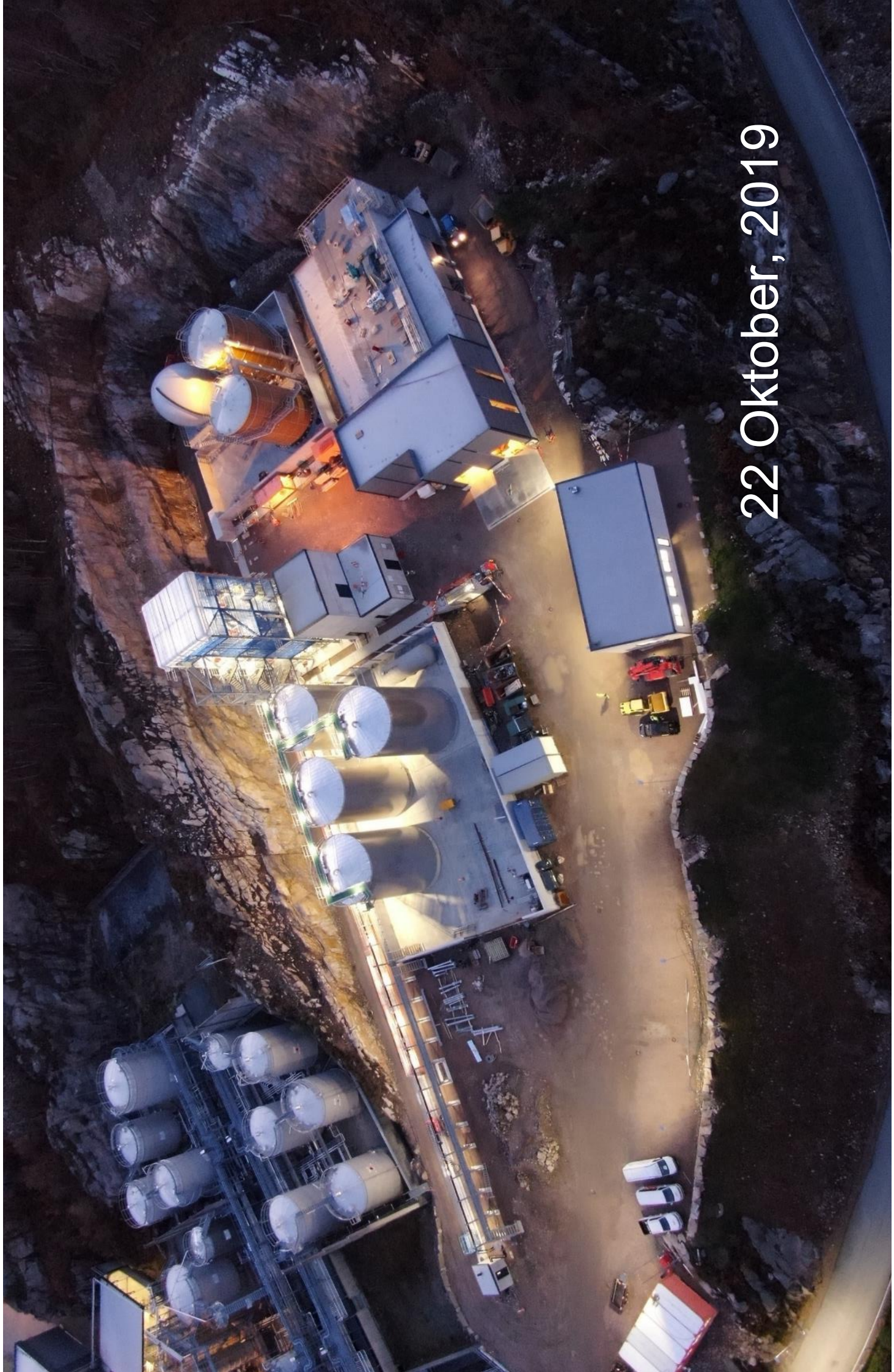


Plant room Top View (Representative)



Sludge handling system (Representative)



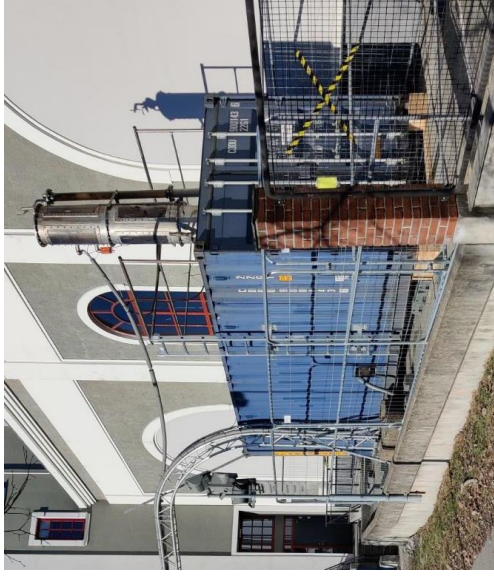


22 Oktober, 2019

Foreslått fremdrift



- **Forstå BAT-AEL-kravene og tidsfristen** – Biowater Technology har demonstrert pågående piloter for Miljødirektoratet, samt støttet kunder i diskusjoner med Miljødirektoratet om utslippstillatelse med positivt utfall for våre kunder.
- **Vi foreslår å levere en containebasert HyVAB-pilot:**
 - Demonstrere **belastning og rensegrad**
 - Dokumentere potensialet for rensegrad
 - For- og sekundær rensing(Jar tests)
 - **Biogass produksjon og bruk på anlegg**
 - **Material Kompatibilitet**
 - **Opplæring hos Mills** i biologiske prosesser og analysemetoder
 - **Optimalisere prosessen**
- **Vi foreslår en FEED studie i parallel for å:**
 - **Fullt ut dokumentere flow- og belastning på anlegget**
 - **Utføre ytterligere analyse etter behov**
 - **Utvikle et effektivt samlet anleggsoppsett**
 - **Utvikle en robust prosjekttidslinje**
 - **Optimaliser prosessdesign i full skala**
 - **Nøyaktig CapEx- og OpEx-estimering**
 - **Kartlegge økonomiske insentiver og muligheter**



Resultatet: En betydelig reduksjon i prosjektrisiko:

- **Trygghet for prosessytelse**
- **Tillit til drift**
- **Prosjektbudsjettet**
- **Fremtidige kostnader for anlegget**
- **Ett optimalisert og skreddersydd prosessdesign gjennom samspill.**
- **Tydlig milepæler for gjennomføring av prosjektet.**



Takk for oppmerksomheten!



Vedlegg 4: Resipientvurdering

Beregnet til

Mills AS/Statsforvalteren i Oslo og Viken

Dokumenttype

Fagrappport

Dato

Februar, 2024

Resipientvurdering

Mills avd. Drammen

Resipientvurdering

Mills avd. Drammen

Oppdragsnavn	Mills, Drammen - Rådgivning renseløsning, miljøvurderinger og myndighetsoppfølging
Prosjekt nr.	1350052240
Mottaker	Mills avd. Drammen
Dokument type	Fagrapport
Versjon	1.0
Dato	26.02.2024
Utført av	HAVD
Kontrollert av	KRGA
Godkjent av	VEKR
Beskrivelse	Resipientvurdering for utslipp fra Mills Drammen

Rambøll
Kobbes gate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
<https://no.ramboll.com>

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Formål med resipientvurderingen	2
1.3	Vurderte renseløsninger og utslippsnivåer	2
1.4	Planer om regionalt renseanlegg	3
2.	Resipienten: Drammensfjorden	4
2.1	Kunnskapsgrunnlaget	4
2.2	Informasjon om vannforekomsten	4
2.3	Hydrografi og strømforhold	5
2.4	Marine naturtyper og fiskeriressurser	7
2.5	Miljøtilstand registrert i Vann-nett	8
2.6	Resultater fra utførte undersøkelser i resipienten	9
2.6.1	Bløtbunnsfauna	10
2.6.2	Klorofyll a	10
2.6.3	Næringssalter i vann	11
2.6.4	Oksygentilstand	12
2.6.5	Siktedyp	12
2.7	Oppsummering av miljøtilstand i resipienten	12
3.	Dagens tilførselssituasjon	14
3.1	Datagrunnlag	14
3.2	Tilførsler av næringsstoffer og organisk stoff	15
4.	Vurdering av påvirkning av utslipp fra Mills	17
4.1	Endringer i utslippsnivå for ulike alternativer	17
4.2	Vurdering av påvirkninger i resipient ved ulike rensnivåer	20
4.3	Oppsummering av påvirkning ved vurderte utslippsnivå	22
5.	Referanser	24

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Mills AS avd. Drammen (heretter Mills) i Viken fylke produserer pålegg, majones- og oljebaserte salater og posteier. Prosessavløpsvannet fra produksjonen forbehandles ved virksomheten før det slippes på kommunalt nett. Derfra føres det til rensing ved Solumstrand renseanlegg (RA), som har utslipp til Drammensfjorden.

Mills har tillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Hele tillatelsen ble revidert basert på en søknad fra Mills om produksjonsøkning i 2015, og ny tillatelse ble gitt i vedtak av 25.11.2021 (Statsforvalteren i Oslo og Viken, 2021). Her er det satt strengere vilkår for utslipp til vann gjeldende fra 01.01.2024. Mills søker Statsforvalteren i Oslo og Viken om utsatt frist og om lempeligere utslippsgrenser enn de som ble satt i ny tillatelse.

1.2 Formål med resipientvurderingen

I en søknad om lempelige grenseverdier fra Statsforvalteren i Oslo og Viken er det behov for å dokumentere både miljøfordeler av å rense ned til forskriftsnivå, samt vurdere miljøkonsekvenser av mindre strenge grenseverdier. Hensikt med denne rapport er å:

1. Vurdere dagens tilstand i resipienten basert på tidligere undersøkelser
2. Vurdere miljøfordeler med tanke på miljøforhold og tilstand i resipienten som følge av å rense utslippet til tre alternativer før påslipp og samrensing med Solumstrand RA:
 - Alt. 0-0: Alt. 0-0: 8 4000 t/år: Dagens situasjon
 - Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak
 - Alt. 1: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
 - Alt. 2: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt renseanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021
3. Vurdere grad av påvirkning på tilstand ved omsøkt utslippsnivå (lempelige grenseverdier)

Generelt er det utslippsmengder (vannmengder og forurensningsinnhold), utslippets spredning i resipienten og resipientkapasiteten som er avgjørende for å vurdere hvilken påvirkning utslipp har på marine resipienten. Avgjørende faktorer for resipientkapasiteten er forholdene i resipienten, samt dagens tilstand og øvrige påvirkninger. Disse temaene gjennomgås i denne rapporten.

1.3 Vurderte renseløsninger og utslippsnivåer

Renseløsninger både hos Mills og Solumstrand RA er detaljert beskrevet i teknologivurdering (Rambøll, 2024), og forurensningsbelastning fra Mills til Solumstrand RA og videre til resipienten er hentet derfra. I dette kapittelet oppsummeres utslippsmengder som benyttes for å vurdere påvirkninger i resipienten ved de ulike alternativene i Tabell 1.

Med tanke på resipienten, er det de totale utslippsmengdene til resipient som er avgjørende.

Tabell 1. Konsentrasjoner (mg/l) og årlige mengder (tonn) vist som påslipp (renset) fra Mills, teoretisk utslipp til resipient etter samrensing med Solumstrand RA og totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1 er omsøkt løsning.

	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS	KOF	BOF	Tot-P	Tot-N	SS
	mg/l					Tonn/år				
Krav i tillatelse fra 2021	600	300	10	60	200	29,7	14,9	0,50	2,97	9,9
Påslipp fra Mills (renset) til Solumstrand RA										
Alt. 0-0	3336	1438	18	46	470	136	58,5	0,71	1,86	19,1
Alt. 0-1	3507	1524	19,3	59	582	166	72,1	0,91	2,78	27,5
Alt. 1	2019	793	16	45	451	95,4	37,5	0,76	2,11	21,3
Alt. 2	600	300	10	60	163	28,4	14,6	0,51	0,86	7,7
Samrensing - teoretisk til resipient fra kun Mills										
Alt. 0-0	405	133	0,49	38,0	27	16,5	5,4	0,02	1,60	1,1
Alt. 0-1	425,8	140,5	0,5	49,4	33,7	20,1	6,6	0,03	2,33	1,6
Alt. 1	245,1	73,16	0,45	37,5	26,2	11,6	3,5	0,02	1,77	1,2
Alt. 2	73	28	0,30	15	9	3,5	1,3	0,01	0,72	0,5
Utslipp til resipienten fra Solumstrand RA (totalt)										
Alt. 0-0	44,5	12,4	0,088	32,8	9,9	434	12	0,86	320	96,6
Alt. 0-1	45,0	12,6	0,089	32,9	10,0	440	123	0,87	321	97,3
Alt. 1	43,3	12,0	0,088	32,8	9,9	422	117	0,85	319	96,2
Alt. 2	42,5	11,8	0,087	32,6	9,8	415	115	0,85	319	95,6

Alt. 0-0: 8 400 t/år. Dagens situasjon	Alt. 1: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak	Alt. 2: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt rensenanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

1.4 Planer om regionalt rensenanlegg

Det er vedtatt å bygge nytt regionalt rensenanlegg for Drammen, Lier og Asker i Drammen med utslipp til Drammensfjorden. Rensenanlegget planlegges bygget for krav iht. revidert avløpsdirektiv (forventet vedtatt våren 2024). Det forventes at det vil komme krav om nitrogenfjerning, og det nye rensenanlegget skal rense avløpsvannet for fosfor, nitrogen, bakterier og partikler. Rensenanlegget forventes i drift i løpet av 2030 (Drammen kommune, 2023). Drammen kommune er p.t. i gang med forprosjektet på regionalt rensenanlegg. Dette medfører også nytt utslippspunkt som er forventet å bedre oksygenforholdene i Drammensfjorden. I forbindelse med regionalt rensenanlegg vil utslipp fra Lahell og Linnes rensenanlegg overføres til Solumstrand RA i løpet av 2025.

2. Resipienten: Drammensfjorden

2.1 Kunnskapsgrunnlaget

For å beskrive resipienten er det hentet informasjon fra relevante rapporter og offentlige databaser:

- Vann-nett Portal
- Vannmiljø
- Miljøstatus
- Naturbase
- Fiskeridirektoratet

Drammensfjorden har vært overvåket i lang tid i for vurdering av eutrofi påvirkning. Programmet er koordinert av Fagråd for Ytre Oslofjord. I tillegg pågår det flere parallelle undersøkelser relatert til ulike overvåkings- og undersøkelsesprogrammer, slik som Ren Drammensfjord, Godt vann Drammensregionen og resipientundersøkelser for renseanleggene.

Vurdering av resipientens tilstand i denne rapporten bygger på en rekke tidligere undersøkelser i resipienten, de viktigste kilder er:

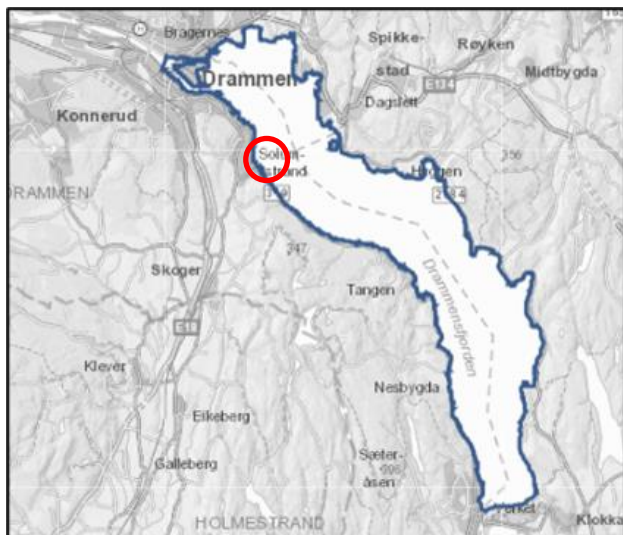
- NIRAS (2022): Resipientovervåking i Drammensfjorden 2021 (samt tidligere rapporter)
- NIVA (2023a): Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023 - undersøkelser i de frie vannmassene i 2022 (samt tidligere rapporter)

2.2 Informasjon om vannforekomsten

Solumstrand RA har utslippsledning til vannforekomst Drammensfjorden – Indre (0101020801-C). Utslippsledningen er plassert til 23 m vanddyb (Figur 1). Drammensfjorden er Oslofjordens sidefjord og strekker seg omtrent 30 km fra Rødtangen i sør til Holmen i Drammen by i nord. Omtrent 20 km sør for Holmen deles fjorden av Svelviksterskelen i Indre Drammensfjorden og Ytre Drammensfjorden. Utslipp fra renseanlegg vil først og fremst kunne påvirke den økologiske og kjemiske tilstanden i vannforekomsten Drammensfjorden–Indre. Drammensfjorden tilhører vannregion Viken Vest.

Tabell 2. Informasjon om vannforekomsten Drammensfjorden – Indre. Hentet fra Vann-nett.no (hentet desember 2023).

Navn	Drammensfjorden – Indre
VannforekomstID	0101020801-C
Vannkategori	Kystvann
Areal	46 km ²
Vanntypenavn	Sterkt ferskvannspåvirket fjord
Nasjonal vanntype	S5
Økoregion	Skagerak
Saltholdighet	Skagerrak (5-25 psu)
Tidevann	Liten (< 1m)
Bølgeeksponering	Beskyttet



Figur 1. Vannforekomst Drammensfjorden – Indre. Rød sirkel viser plassering av utslippspunkt fra Solumstrand RA.

2.3 Hydrografi og strømforhold

Vannmassene i Indre Drammensfjorden har en relativ stabil lagdeling (Figur 2) og vannmassene kan deles i tre vertikale lag der det øvre laget (ca. 0-4 m) består av ferskvann (<5 psu), det midtre laget (ca. 4-10 m) varierer svært mye i salinitet over året, mens laget som er dypere enn 10 meter består av sjøvann (>25 psu). Overflatelaget er sterkt preget av ferskvannstilførselen fra Drammenselva og Lierelva, særlig i indre fjord. Ved stor vannføring i elvene kan ferskvannslaget bli opp til ca. 10 m tykt. Dypvannet i Indre Drammensfjorden har relativ stabil salinitet og temperatur året rundt på henholdsvis 34 psu og 8°C (NIVA, 2020 og NIRAS, 2022).

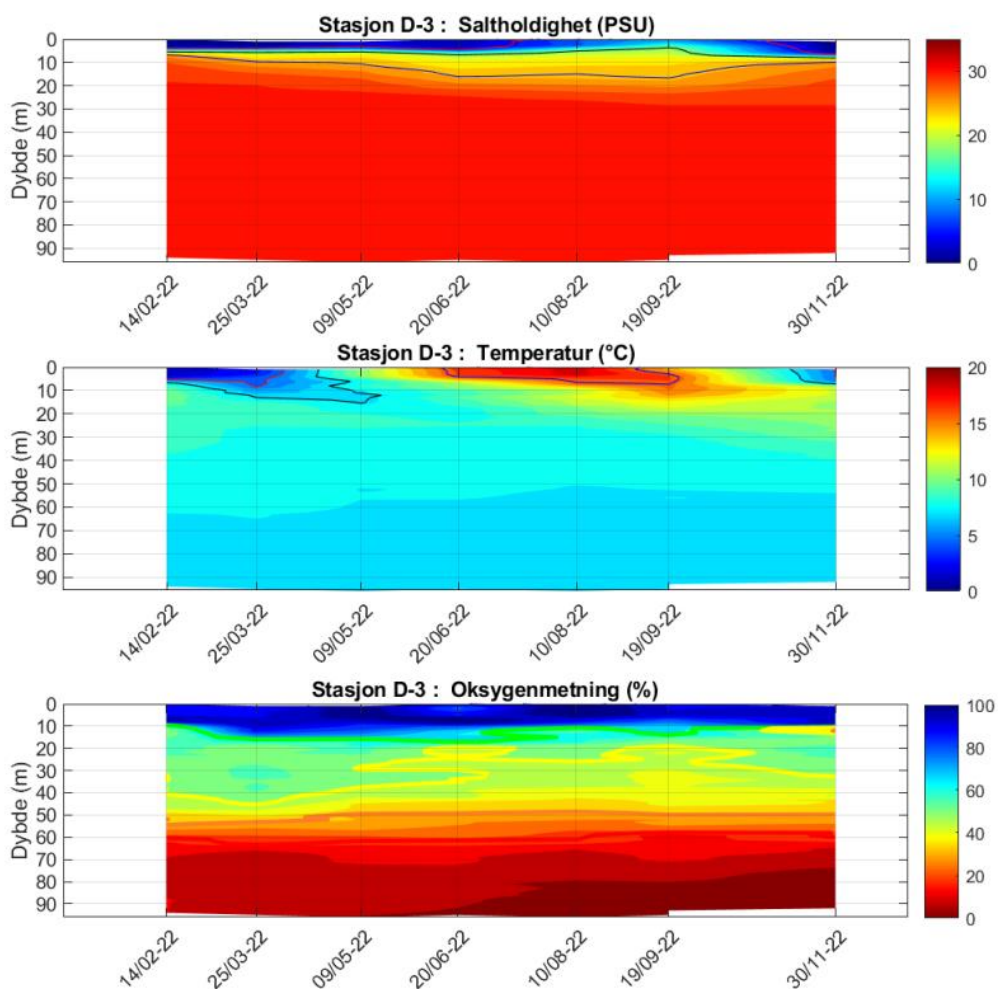
Indre Drammensfjorden har maksimum vandndyp på rundt 125 m oppstrøms Svelvikterskelen. Svelvikterskelen ligger på 13 m vandndyp, den trange terskelen begrenser vannutskiftningen i Indre Drammensfjorden. Dette har stor påvirkning på oksygenforholdene i Indre Drammensfjorden, og mye tyder på at bunnvannet har vært oksygenfattig de siste 1000 år (Smittenberg et al., 2005). Økt tilførsel av organisk materiale fra midten av 1800-tallet medførte at grensen mellom oksygenfattig og oksygenrikt vann stadig ble grunnere, og fra 1956 har vannet i Drammensfjorden under 30-50 m vært svært oksygenfattig, med unntak av korte perioder etter vannutskiftning på våren (NIVA, 1994). Dette kan også sees i målinger fra 2021 (Figur 2).

Dypvannsfornyelsen i Drammensfjorden ble tidligere beregnet til hvert 10-11 år (NIVA, 1994). I 2003-2006 ble Svelvikterskelen mudret fra 6 til 13 m. Fordypningen av terskelen har påvirket vannutvekslingen mellom Ytre og Indre Drammensfjorden og gitt muligheten for økt innstrømming av tyngre, oksygenrikt vann fra Ytre Drammensfjorden. Dette har imidlertid kun bidratt til mindre endringer i oksygenforholdene i vannsøylen, og det er fortsatt en tydelig lagdeling med oksygenfattig bunnvann i Indre Drammensfjorden.

NIVA beskriver i en rapport fra 2018 at det i tillegg til å være oksygenfattige vannmasser fra om lag 50 m dyp og nedover i store deler av fjorden, er det også et lag med redusert oksygenmetning mellom 10-20 m dyp (NIVA, 2018). Oksygenmetningen er her redusert til

mellom 50-60 % avhengig av hvor i fjorden det måles. Det tyder på at det kan være noe som forbruker oksygen i dette dypet. NIVA nevner at det kan være relatert til partikler som synker ned fra ferskvannslaget over og fanges i sprangsjiktet, hvor det så skjer nedbryting som forbruker oksygen. Dette dypet kan også stemme overens med utslipp fra noen av renseanleggene i fjorden.

Ved etablering av nytt regionalt renseanlegg i 2030 med tilhørende nytt utslippspunkt, har NIVA (2022a) vurdert og konkludert at beste løsningen er et utslipp på 90 m dyp. Konklusjon er gjort ut ifra en helhetlig vurdering av både forholdene i overflatelaget og bunnforhold, og ved å betrakte forholdene i både Drammensfjorden og Indre Oslofjord under ett. Utslipp til 90 m dyp forventes å forbedre oksygenforholdene i Drammensfjorden betraktelig helt ned til det dypet hvor avløpsvannet slippes ut.



Figur 2. Salinitet, temperatur og oksygen i 2022 ved stasjon D-3 i Drammensfjorden, cirka 500 m sør for utslippspunkt fra Solumstrand RA. Fra overvåkingsprogrammet Ytre Oslofjord 2019-2023 (NIVA, 2023).

NGI (2012) oppsummerte resultater fra en strømningsmodell utarbeidet av Sintef (SINMOD) i høy oppløsning for Drammensfjorden. Strømninger under ferskvannslaget i overflaten er i

hovedsak styrt av tre mekanismer: utdgående ström som følger med overflatelaget, kompensasjonsström innover fjorden og til slutt tetthetsström inn over terskelen som kan føre til dypvannsutskiftning. Grunnet sjelden utskiftning av dypvannet og lave strömhastigheter i vann under ferskvannslaget, er store deler av Drammensfjorden i praksis et sedimentasjonsområde for partikler som følger med fra elvene eller slippes ut i vannmassene.

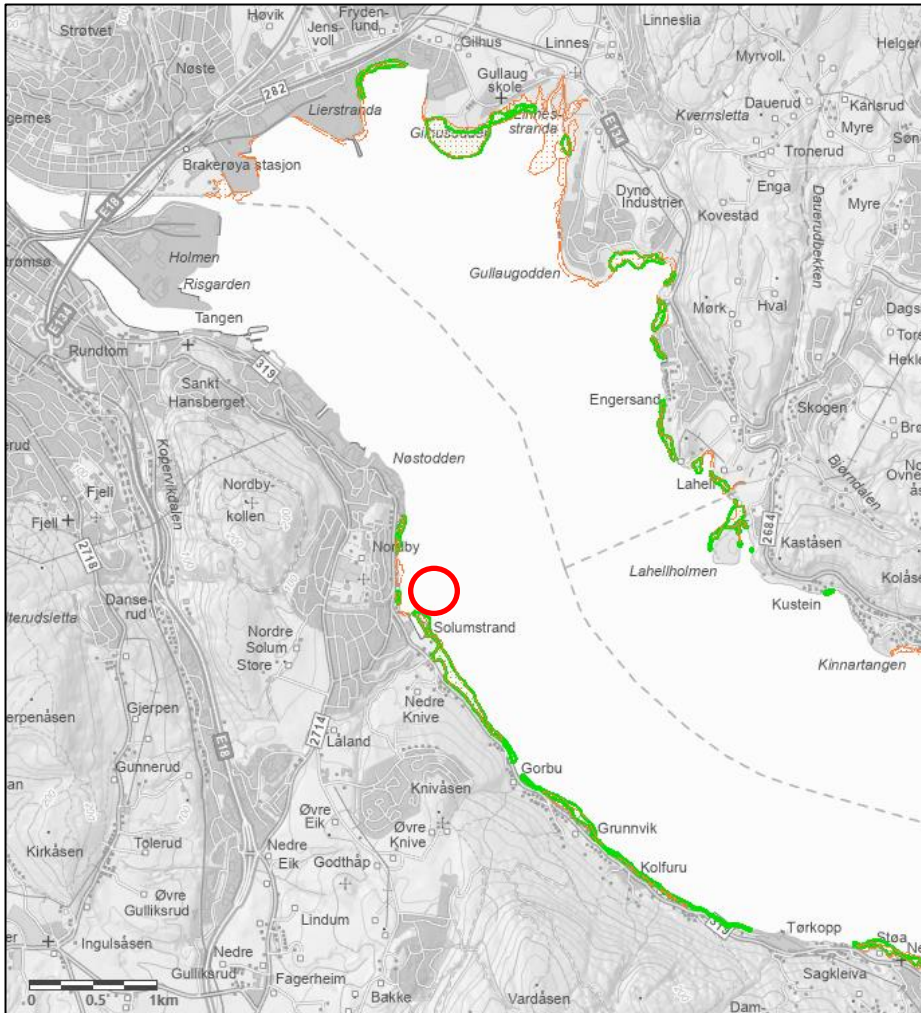
Rapporten gjengir at overflateströmmen i fjorden domineres av tilførselen fra Drammenselva, med en sterk ström som går fra utløpet tvers over fjorden, bøyer av for land og fortsetter utover fjorden. Tilströmning fra Lierelva bidrar ytterligere til ferskvannslaget i overflaten. Strömningene ellers er også påvirket av tidevann og utformingen av fjorden. Strömretningen i overflatelaget er i stor grad lik (dvs. utdgående) både ved høy og lav vannføring i elvene, mens strömningshastighetene varierer mer med vannføringen.

I dypere vannlag, under sprangsjiktet, viser NGI til at utskiftningen av vannmassene i hovedsak er begrenset av tidevann og tetthet. Vannströmmen er derfor også svakere, og strömhastigheter i dypere lag er stort sett modellert til mellom 1-2 cm/s, mens den i overflatelaget ned til omtrent 4 m på samme punkt er modellert til 8-18 cm/s. Under 30 m vanddyp vises det i rapporten at modellert strömningshastighetene synker ytterligere, til under 1 cm/s.

2.4 Marine naturtyper og fiskeriressurser

Det er i Naturbase registrert flere områder med de marine naturtypene bløtbunnsområder og ålegras i indre Drammensfjorden (Figur 3). Ved Solumstrand, i strandsonen rett ved dagens utslippsområde, er det registret flere viktige marine naturtyper. Bløtbunnsområder i strandsonen Knive-Gorbu (ID: BM00078108) og Nordhus-Solumstranda (ID: BM00078107) er hhv. klassifisert som viktig (B-verdi) og lokalt viktig (C-verdi). De registrerte ålegrasengene Solumstranda (ID: BM00044889) og Solumstranda nord (ID: BM00044888) er klassifisert som svært viktig (A-verdi). Ålegras er en rødlisteart.

Det er ikke registrert gytefelt eller fiskeriressurser i Indre Drammensfjorden, men det er registrert flere arter fisk i Indre Drammensfjorden der flesteparten er livskraftige, slik som ørret, gullbust, mort, skrubbe, laks, vederbuk, og stam, mens ål er en sårbar art og pukkellaks en fremmed art med høy risiko for spredning (Artsdatabanken, 2023). Torsk er også funnet, men bestanden av torsk i Oslofjorden og Skagerrak er ansett å ha kollapset og det er derfor innført fiskeforbud. NIVA uttalte i en artikkel i Dagsavisen at fisk og bunndyr holder seg unna disse oksygenfrie områdene, og at fisk fint klarer å komme seg bort fra det oksygenfattige vannet (Solberg, 2018).



Figur 3. Marine naturtyper i nærheten av utslippssted (rød sirkel) er vist i skravur (oransje: bløtbunn; grønt: ålegras). (Naturbase, desember 2023).

2.5 Miljøtilstand registrert i Vann-nett

Vannforskriften beskriver mål for overflatevann med at *tilstanden skal beskyttes mot forringelse, forbedres og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha god økologisk og kjemisk tilstand*. Tabell 3 viser registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett for resipienten. Vannforekomsten Drammensfjorden – Indre er i Vann-Nett klassifisert som «dårlig» økologisk tilstand, og «dårlig» kjemisk tilstand. For økologisk tilstand er dette basert på vurderinger og forhold relatert til parameterne klorofyll a, bunnfauna, oksygenkontentrasjon i dypvannet, næringsalter samt konsentrasjoner av flere vannregionspesifikke stoffer i vann, sediment og biota. For kjemisk tilstand er det forhøyede konsentrasjoner av flere av de prioriterte miljøgiftene i vann, sediment og biota som gir dårlig tilstand, blant annet enkeltforbindelser av PAH, bly, kvikksølv, TBT og PCB.

Vannforekomsten har fått utsatt frist til å oppnå miljømålet innen vannforvaltningsplanperioden 2027-2033, men det er risiko for at miljømålet ikke nås. Det er registrert flere påvirkninger i

Vann-nett, som avrenning og punktutslipp fra både avløpsanlegg og industri. Av påvirkningsfaktorer er det registrert stor grad av påvirkning fra diffus avrenning, landinnvinning, mudring og havneanlegg, mens punktutslipp fra renseanlegg (Solumstrand, Lahell og Linnes RA, totalt >150 000 PE) påvirker resipienten i liten til middels grad.

Tabell 3. Registrert økologisk og kjemisk tilstand i Vann-nett (hentet november 2023).

Navn	Drammensfjorden – Indre
VannforekomstID	0101020801-C
Økologisk tilstand	Dårlig – høy presisjon
Datagrunnlag	Bunnfauna (2018-2020) Næringssalter (2017-2020) Vannregionspesifikke stoffer i sediment, vann og biota (2004-2021) Klorofyll a (2017-2022) Oksygenforhold (2017-2022)
Kjemisk tilstand	Dårlig – middels presisjon
Datagrunnlag	Industristoffer i sediment, vann og biota (2003-2021)

Tilstandsklasser:

Økologisk	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Kjemisk	God		Dårlig		

2.6 Resultater fra utførte undersøkelser i resipienten

Resipientundersøkelser relatert til renseanleggene i Indre Drammensfjorden omfatter prøvetaking ved seks stasjoner (Figur 6), hvorav to i elvemunninger (Drammelselva og Lierelva), mens de øvrige fire er i indre deler av Drammensfjorden. Det ligger en prøvestasjon (Sol-29) ved utslippspunktet til Solumstrand RA. Det prøvetas blant annet vannkjemi, klorofyll a, oksygentilstand, bakterie, miljøgifter og siktedyp ved disse stasjonene.

Resultater fra stasjon Sol-29 er dermed de som best beskriver eventuelle påvirkninger som utslipp fra Solumstrand RA inkludert Mills har i resipienten. DH2 benyttes som referansestasjon. Figur 6 viser også plassering av stasjon D-3 fra Ytre Oslofjord overvåkingsprogram. Oppsummering av stasjonene er vist i Tabell 4.

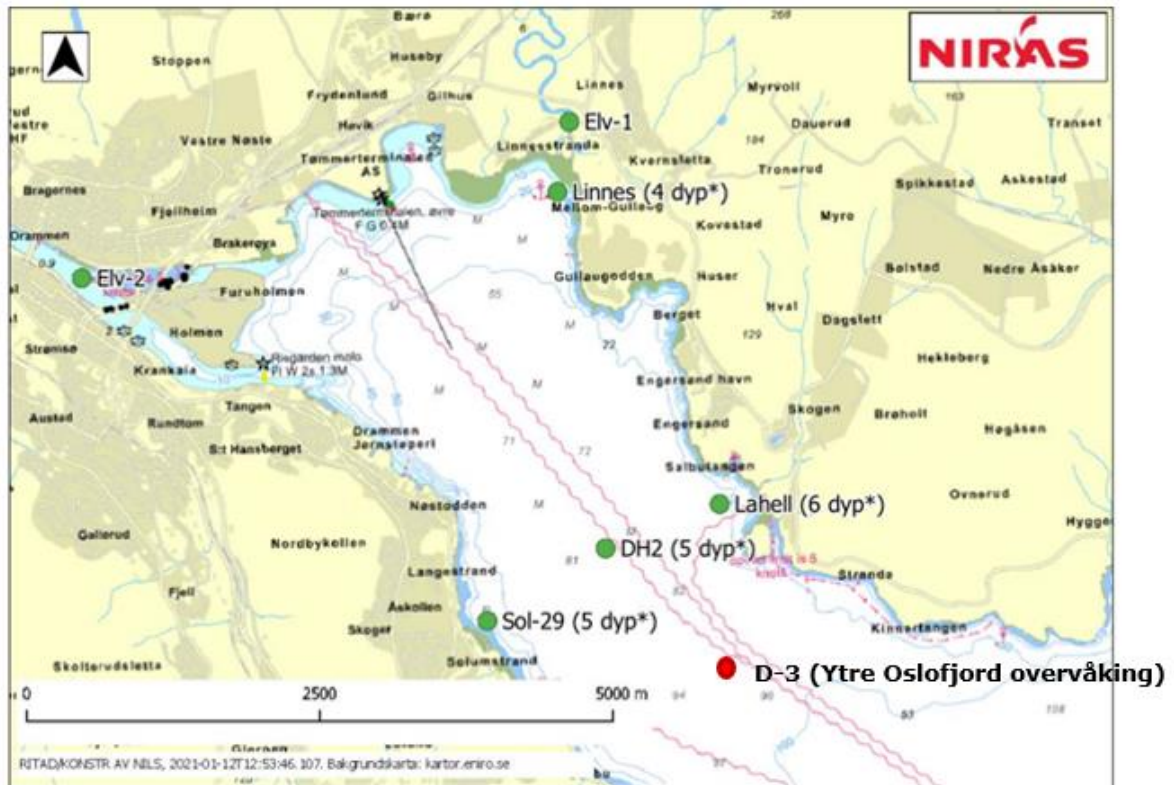
Tabell 4. Oppsummering av overvåkingsstasjoner som er vurdert i denne rapporten.

Stasjonsnavn	Avstand til utslippspunkt	Funksjon
Sol-29	0 m	Påvirkning fra renseanlegg (Solumstrand RA)
DH2	Ca. 800 m	Referansestasjon (Solumstrand RA)
D-3	Ca. 1300 m	Overvåkingsstasjon Ytre Oslofjord

Utslippsledning fra Solumstrand RA er i dag plassert på 24 m vanddyp. Norconsult (2018) skriver at avløpsrenseanleggene med utslipp til fjorden (Solumstrand, Lahell og Linnes RA) innlagres under sprangsjiktet, og utslippet skal dermed ikke påvirke overflatevannet. Innlagringsdypet til utslippet fra Solumstrand RA er ukjent, men NIVA (2018) viser til at et lag mellom 10-20 m har redusert andel oksygen. Det er dermed mulig at utslipp fra Solumstrand RA og Mills bidrar til denne observerte påvirkningen på oksygenforholdene i dette vanddypet. Reduserte

oksygennivåer under sprangsjiktet er imidlertid målt også i andre deler i fjorden, og dette kan også være pga. tilførsel fra elva (diskutert i kapittel 2.3).

Det er i følgende underkapitler presentert resultater kun for de parametre som ansees som relevante for vurdering av utslipp fra Mills.



Figur 4. Stasjonsplassering i forbindelse med resipientundersøkelsen for renseanlegg i Drammensfjorden (modifisert fra NIRAS, 2022). I tillegg er det markert plassering av stasjon DH-3 som prøvetas ifm. overvåking i Ytre Oslofjord prosjektet.

2.6.1 Bløtbunnsfauna

Det overvåkes ikke tilstand av bunnfauna ved stasjon Sol-29 ved utslippspunktet til Solumstrand RA (NIRAS, 2020, NIRAS, 2022). NIVA (2019) undersøkte en stasjon i Drammensfjorden ifm. Overvåking av Ytre Oslofjord-programmet. Stasjonen D-3 i Drammensfjorden var helt livløs og fikk svært dårlig tilstand for bløtbunnsfauna. Dette skyldes sannsynligvis dårlige oksygenforhold i bunnvannet i fjorden. På grunn av de dårlige oksygenforholdene er derfor bunnfauna et mindre egnet kvalitetselement til å undersøke påvirkningen som renseanleggene har i Drammensfjorden.

2.6.2 Klorofyll a

Konsentrasjon av klorofyll a var under rapporteringsgrensen ved begge stasjoner Sol-29 og DH2 ved alle prøvetakingsdatoer (NIRAS, 2022). I veileder 02:2018 eksisterer det ikke tilstandsklasser for sterkt ferskvannspåvirkede fjorder, men klorofyll a-innholdet ved stasjonene Sol-29 og DH2 var lavt både i 2020 og 2021 ($< 2 \mu\text{g/l}$).

2.6.3 Næringsalter i vann

Ifm. resipientundersøkelse for renseanleggene ble det tatt fire runder med vannprøver for analyse av næringsalter (NIRAS, 2022). Prøver ble samlet inn fra 0-10 m dyp og snittverdien ble benyttet for klassifisering. Det er kun tatt prøver i sommerperioden (juni-august), og data fra de siste tre (2019-2021) er benyttet til klassifisering iht. veileder 02:2018. Resultatene er oppsummert i Tabell 8.

Konsentrasjonene av Tot-P for perioden 2019-2021 tilsvarte svært god status ved Sol-29 og referansestasjon (DH2). Nivået av Tot-N lå på moderat status ved begge stasjoner. Nitrat-/nitrittinnholdet tilsvarte dårlig status ved begge stasjoner. Ammoniuminnhold var moderat ved Sol-29 og god ved referansestasjon (DH2). NIRAS (2022) konkluderte at nivåer av nitrogenforbindelser ikke skilte seg generelt sett nevneverdig fra tidligere resultater. For fosfor ses derimot en forbedret status ved stasjoner Sol-29 og DH2 sammenlignet med tidligere år.

Det ble også tatt prøver for analyser av Tot-N og Tot-P fra vanddyb 17-22 m ved stasjon Sol-29, men for dypvannet eksisterer det ingen klassegrenser. Innholdet av Tot-N ved stasjon Sol-29 var omtrent lik som i overflatevannet, og lavere enn i tidligere år. Innholdet av Tot-P var betydelig høyere i dypvannet og noe høyere sammenlignet med resultater fra tidligere år (NIRAS, 2022). Dypvannet ved referansestasjon (DH2) var ikke prøvetatt for næringsstoffer. Rapporten gir indikasjoner på forhøyede fosfornivåer i antatt innlagingsdyp (10-20 m).

Da det ikke er gjort undersøkelser av næringsalter i vintermånedene ved stasjon Sol-29 (desember til februar), er tilstandsklassifiseringen for næringsstoffer utelukkende basert på grenseverdier for sommermånedene. Klassifisering ifm. resipientundersøkelse er følgelig noe mangelfull. Prøvetakingen gjennomført ifm. overvåking i Ytre Oslofjord (NIVA, 2023) viser lignende resultater som NIRAS (2022) har vist fra Drammensfjorden med at overflatelaget har moderat til dårlig tilstand ift. nitrogenforbindelser, mens konsentrasjon av Tot-P er lavere og tilsvarende god / svært god tilstand. NIVA har også tatt prøver i vintermånedene.

Tabell 5. Konsentrasjon av næringsalter ($\mu\text{g/l}$) ved stasjonene Sol-29 og DH2, tilstandsklassifisering iht. veileder 02:2018.

Stoff	Stasjon (evt. Vanddyb)	Verdi *	Tilstand
Tot-P	Sol-29 (0-10 m)	6,8 $\mu\text{g/l}$	Svært god
Tot-N		470 $\mu\text{g/l}$	Moderat
NO ₃ + NO ₂		245 $\mu\text{g/l}$	Dårlig
NH ₄		61 $\mu\text{g/l}$	Moderat
Tot-P	Sol-29 (17-22 m)	21 $\mu\text{g/l}$ (2020) 33 $\mu\text{g/l}$ (2021)	Ikke klassegrenser for dypvannet
Tot-N	Sol-29 (17-22 m)	420 $\mu\text{g/l}$ (2020) 383 $\mu\text{g/l}$ (2021)	Ikke klassegrenser for dypvannet
Tot-P	DH2 (0-10 m)	6,5	Svært god
Tot-N		447	Moderat
NO ₃ + NO ₂		226	Dårlig
NH ₄		46	God

*middelverdier av enkeltstående årsmiddelverdier i overflatevannet i 2019 - 2021. For ammonium finnes bare data for 2020 og 2021. I henhold til beregnede grenseverdier for 10 PSU (Veileder 02:2018).

2.6.4 Oksygentilstand

Oksygeninnholdet i vannmassene er avgjørende for de aller fleste former for liv i havet. Oksygen forbrukes kontinuerlig, og derfor vil en høy grad av oksygenmetning ved sjøbunnen være avhengig av regelmessig vannutskiftning og at tilførselen av organisk materiale er i likevekt med forbruket. God tilgang på oksygen er viktig for at tilførselen av organisk materiale ikke skal gi vesentlige negative effekter i form av oksygenvinn og tilhørende effekter på bunnfauna.

Analyseresultatene av biologisk oksygenforbruk (BOF) viste nivåer under rapporteringsgrensen (<3 mg/l) ved stasjonene Sol-29 og DH2 (NIRAS, 2022). Når det gjelder kjemisk oksygenbehov (KOFMn), viste alle prøvene konsentrasjoner mellom 4,1-61,0 mg/l. Det kjemiske oksygenbehovet er mindre relevant for det reelle oksygenbehovet i fjorden, fordi det ikke sier noe om biotilgjengelig andel. NIRAS (2022) konkluderte også med at materialet påvist gjennom KOF-analysene hadde lav biologisk tilgjengelighet. Det foreligger ingen klassegrenser for BOF eller KOF i saltvann. Det var ingen åpenbare forskjeller i innholdet av organisk materiale (BOF og KOF) mellom referansestasjonen (DH2) og de andre prøvetakingspunktene i fjorden, verken i overflatevann eller på dypt vann. Nivåene var generelt lavest i overflaten og økte deretter med økende dybde.

Oksygenkonsentrasjoner tilsvarende god eller bedre (> 5,1 mg/l) tilstand forekom stort sett bare ned til maksimalt 20 m vanddyb ved stasjonen Sol-29, likt som ved referansestasjonen. I dypere vann i fjorden (under ca. 50 m dyp) var oksygenkonsentrasjonen tilsvarende «svært dårlig» tilstand (<2,1 mg/l). Ved de grunnere stasjonene var oksygenforholdene i det bunn-nære vannet på nivå med god eller moderat status. Oksygenforholdene generelt i fjorden er beskrevet i kapittel 2.3.

2.6.5 Siktedyp

Siktedypet i Drammensfjorden er stort sett klassifisert som tilstandsklasse III «moderat» eller IV «dårlig» og suspendert stoff i tilstandsklasse II-V «god» - «svært dårlig» (Norconsult, 2020). Gjennomsnittlig siktedyp for sommermånedene i 2019-2021 ved stasjoner Sol-29 og DH2 tilsvarer «moderat» tilstand (NIRAS, 2022). I hovedsak er suspendert stoff knyttet til overflatelaget og kommer som tilførsel fra Drammenselva. Det er lite suspendert stoff i vannmassene under overflatelaget.

2.7 Oppsummering av miljøtilstand i resipienten

Resultater fra undersøkelsene gjennomført i nærheten av utslippspunktet til Solumstrand RA i 2020-2021 indikerer lignende tilstand som er registrert i Vann-nett (avsnitt 4.1). Oppsummert tyder resultatene på at den økologiske tilstanden i Indre Drammensfjorden er dårlig (Tabell 9).

Fosforkonsentrasjoner var lave ved begge undersøkte stasjonene (klasse I/II), mens flere nitrogenforbindelser ble påvist i tilstandsklasse III/V. Konsentrasjoner på referansestasjon var omtrent lik/noe lavere sammenlignet med utslippsområdet, men det er også noe variasjon fra år til år. Drammensfjorden er sterk lagdelt, og resultatene tyder på at utslipp fra Solumstrand RA/ Mills ikke direkte påvirker konsentrasjoner av næringssalter i overflatelag. I dypvannet var konsentrasjon av fosfor høyere. Dette er trolig pga. tilførsel fra renseanlegget, samt lavere forbruk av fosfor i dypere vann.

Oksygenmålingene viste gode oksygenverdier kun i øvre 20 m av vannsøylen ved både utslippsstedet og referansestasjonen under hele overvåkingsperioden. I bunnvannet var oksygennivåene lave, og tilsvarende svært dårlig tilstand. Dette er på linje med tidligere undersøkelser i fjorden.

Siktedyp i fjorden er generelt moderat / dårlig, og dette skyldes transport av partikulært materiale fra Drammenselva til fjordens overflatelag.

Tabell 6. Kvalitetslementer med tilstandsklasse hentet fra undersøkelser gjort i resipienten ved utslippunktet fra Solumstrand (NIRAS, 2022).

Kvalitetslement	Tilstand
Klorofyll-a	Ikke klassegrenser for vanntype, men konsentrasjoner er lave (< 2 µg/l).
Tot-P	Svært god
Tot-N	Moderat
NO ₃ + NO ₂	Dårlig
NH ₄	Moderat
Oksygen i dypvannet	Svært dårlig
Siktedyp	Moderat

3. Dagens tilførselssituasjon

Generelt er det flere kilder for næringssalter og organisk materiale i en fjord, hovedkategorier er:

- Tilførsler fra land: industriutslipp, landbasert akvakultur, kommunalt avløpsvann, avrenning fra jordbruk, avrenning fra skog og utmark
- Utslipp rett til vannmassene fra: akvakultur i sjø, båttrafikk
- Vannutveksling med nærliggende havområder (ikke vurdert i denne rapporten)

Til denne rapporten har vi oppsummert tilførselen til vannforekomsten Drammensfjorden – Indre. Hensikten med et forurensingsregnskap er få oversikt over kildene som belaster fjorden. Videre benyttes forurensingsregnskap for å vurdere hvordan utslippet fra Mills med ulike rensegrader påvirker miljøtilstanden i fjorden sammenlignet med utslipp fra andre kilder.

3.1 Datagrunnlag

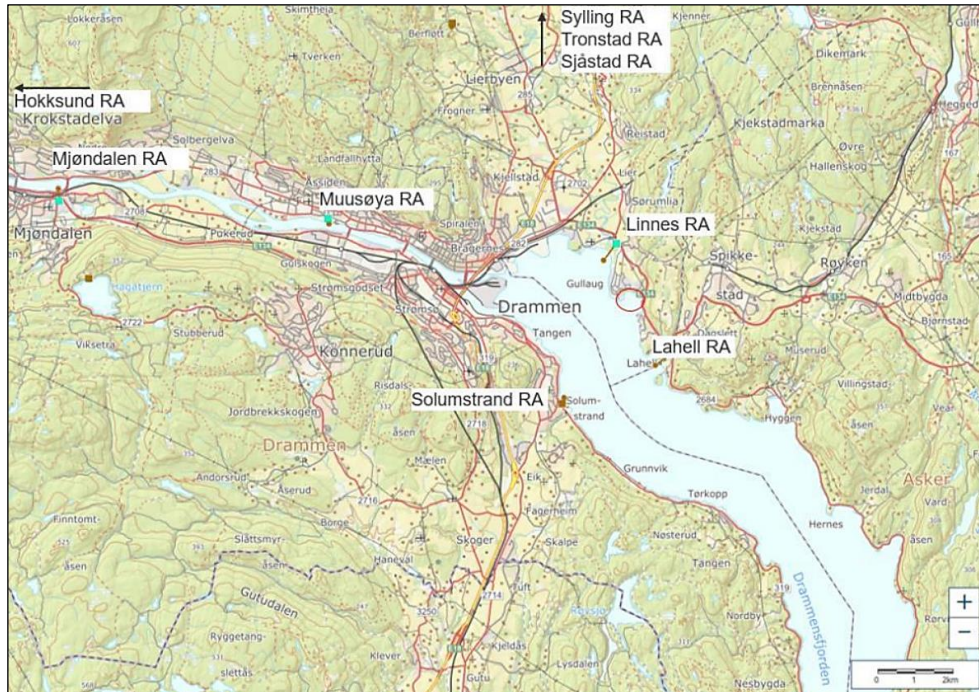
Det er hentet tall på tilførsler av næringssaltene nitrogen og fosfor fra TEOTIL-modellen som NIVA årlig rapporter fra (NIVA, 2022b). Den oppgir tilførsler til hvert nedbørfelt fra kildene akvakultur, avløp, jordbruk, naturlig avrenning og industri. I sin TEOTIL-modell bruker NIVA utslippsdata fra kommunal avløpssektor (tilrettelagt av SSB) for avløpsanlegg >50 pe, utslippsdata fra industribedrifter (levert av Miljødirektoratet), produksjonsdata fra fiskeoppdrett (tilrettelagt av Fiskeridirektoratet) og tapskoeffisienter (utarbeidet av NIBIO).

Ved å bruke TEOTIL-modellen er det i denne rapporten beregnet tilførsler av Tot-N og Tot-P til nedbørfeltene 012.1, 011.4, 011.3 og 011.2. Regime-enhetene dekker hele vannforekomsten Drammensfjorden-Indre (kartet ikke vist her). Ved å bruke data fra modellen er det til denne rapporten beregnet total tilførsel til resipienten, inkludert nedslagsfeltet.

Av industribedrifter har særlig Aass bryggeri Drammen, Lindum AS avd. Drammen og Mills et betydelig utslipp av organisk materiale og næringssalter til fjorden. Alle har påslipp til kommunalt nett i Drammen (og videre til Solumstrand RA), og tilførsel fra disse tre virksomhetene er dermed inkludert i utslippstall fra Solumstrand RA i TEOTIL modellen. Det er ingen utslipp fra oppdrettsnæring til Drammensfjorden.

En rekke kommunale renseanlegg fører i dag utslipp til Drammenselva eller Lierelva som videre renner ut i Indre Drammensfjorden, der ytterligere renseanlegg har sine utslipp (se Figur 4). Dette fører til at noen av utslippene renner ut med overflatevannet og påvirker dette, mens andre utslipp (inkludert Solumstrand RA) påvirker dypere vannlag i Drammensfjorden. Det er tre kommunale renseanlegg (Solumstrand, Lahell og Lennes) med dypvannutslipp til Drammensfjorden. Av disse er Solumstrand RA den største bidragsyteren.

Det er begrenset innblanding mellom overflatelaget og underliggende vannlag siden fjorden er sterkt lagdelt. Utslipp til dypere vannlag transporteres i liten grad ut av fjorden, men innlagres i dypvannet i fjorden og blandes inn i vannmassene ved de tilfellene det skjer dypvannsutskiftninger. For sammenligning er det også hentet utslippstall fra databasen Norske utslipp for de tre renseanleggene med dykket utslipp (data for 2017-2022).



Figur 5. Oversiktskart som viser plassering av kommunale avløpsanlegg nær Indre Drammensfjorden. Utslippspunkt til Hokksund, Sylling, Tronstad og Sjøstad RA er utenfor kartutsnittet.

Organisk materiale er ikke beregnet i TEOTIL-modellen. Tall for tilførslene av BOF og KOF er hentet fra Norske utslipp (data for 2017-2022), og inkluderer kun rapporterte utslipp fra de kommunale avløpsanleggene og industri. Det er ikke tilgjengelig data for tilførsel av KOF, BOF eller SS fra jordbruk og naturlig avrenning, men det er til sammenligning hentet tilførsel av SS og organisk materiale (TOC) fra Drammenselva fra Miljødirektoratets elvetilførselsprogram (NIVA, 2023).

3.2 Tilførsler av næringsstoffer og organisk stoff

NIRAS (2021) beskriver at vannføringen til fjorden (basert på data fra 2017-2019) domineres med 98,4% av Drammenselva, mens Lierelva bidrar med 1,4% i volum og renseanleggene 0,2%. For renseanleggene er det Solumstrand som står for den største vannmengden.

Tabell 6 viser tilførsler av Tot-P, Tot-N, KOF, BOF og SS fra de ulike kildene i Indre Drammensfjorden. For fosfor er naturlig avrenning, jordbruk og avløpsvann de tre klart største kilder av tilførselen i nærheten av utslippssted i Indre Drammensfjorden. Disse står for hhv. for cirka 44 %, 33 % og 23 % av den totale tilførselen. Av total tilførsel av avløpsvann (ca. 1328 tonn/år) går ca. 30 % som dykket utslipp til Drammensfjorden. Resten transporteres til fjorden fra elvene. Industri står for hhv ca. 7 % av den totale fosfortilførselen, mens andelen fra Mills alene er lav og cirka 0,03 %.

For nitrogen er situasjon forholdsvis lik når det kommer til de tre største kildene. Jordbruk, naturlig avrenning og avløpsvann bidrar med ca. hhv. 55 %, 25 % og 18 %. Avløp står for 8 % av den totale tilførselen (hvorav dykket utslipp til fjorden 2 %). Bidrag fra Mills er lav (ca. 0,02 %), mens industri generelt står for ca. 2 % av nitrogentilførselen.

For tilførsler av organisk stoff (målt som KOF/BOF eller SS), foreligger det tall kun for enkelte kommunale rensanlegg og industri. For både KOF og BOF er kommunale rensanlegg den største kilden, og står for > 95 % av den rapporterte tilførselen til området.

Det er ikke tilgjengelig data for tilførsel av KOF, BOF eller SS fra jordbruk og naturlig avrenning, men betydelige mengder organisk materiale og suspendert stoff forventes også å komme fra disse kildene. I 2022 transporterte Drammenselva ca. 26 000 tonn organisk materiale (TOC) og 16 000 tonn SS til fjorden. Utslipp av SS fra Mills er beregnet å ligge rundt 1,2 tonn pr. år i dag (<0,01% av elvetransporten).

Tabell 7. Tilførsler fra befolkning/avløp, jordbruk, naturlig bakgrunn og industri for nærings saltene total fosfor (Tot-P) og totalt nitrogen (Tot-N). For enkelte kilder er det også vist tilførsel av suspendert stoff (SS) og organisk stoff målt som kjemisk oksygenforbruk (KOF) og biologisk oksygenbruk (BOF). For kommunale rensanlegg med dykket utslipp til fjorden er tallene hentet for 2017-2022.

	KOF (tonn/år)	BOF (tonn/år)	SS (tonn/år)	tot-N (tonn/år)	tot-P (tonn/år)
Naturlig bakgrunn	n.d.	n.d.	n.d.	2522	22,8
Jordbruk	n.d.	n.d.	n.d.	1925	50,1
Avløp – alle	n.d.	n.d.	n.d.	1328	16,3
Avløp – dykket utslipp til fjorden (3 anlegg)	964	378	96,6	401	1,6
Industri (øvrige bedrifter)	n.d.	n.d.	n.d.	5,8	1,8
Industri (Mills) - dagens situasjon **	17,2	5,6	1,2	1,6	0,02
SUM	981	383	98	6184	93
andel Mills av totalen – Alt. 0 Dagens situasjon	1,7 %	1,4 %	1,1 %	0,027 %	0,023 %
	TOC (tonn/år)		SS (tonn/år)	tot-N (tonn/år)	tot-P (tonn/år)
Drammenselva (2022) (NIVA, 2023)	26435		16227	3123	45

n.d. = ingen data, ** Rambøll (2024)

4. Vurdering av påvirkning av utslipp fra Mills

For å vurdere påvirkning av utslipp er det brukt informasjon om tilstand i resipienten sammen med tidligere informasjon om spredning av utslipp fra Solumstrand RA. Som innledningsvis nevnt er det vurdert utslippets påvirkninger for tre utslippsnivå:

- Alt. 0-0: Alt. 0-0: 8 400 t/år: Dagens situasjon
- Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak
- Alt. 1: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
- Alt. 2: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt renseanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

4.1 Endringer i utslippsnivå for ulike alternativer

Utslippsnivå ift. tillatelsens krav vurderes imot konsentrasjoner ut fra bedriften som slippes ut til kommunalt nett (kapittel 1.3). Når det kommer til vurdering av påvirkninger i resipienten, er konsentrasjoner i påslippet til kommunalt nett mindre relevante. Med tanke på resipientvurderingen, er det de endelige utslippskonsentrasjonene (etter samrensing) og de totale utslippsmengdene til resipient som er avgjørende.

Tabell 8 viser teoretiske utslippskonsentrasjoner (mg/l) og utslipp (tonn/år) for Mills sitt påslipp etter samrensing hos Solumstrand RA. Tabellen viser også gjennomsnittlige utslippskonsentrasjoner fra Solumstrand RA. Generelt er konsentrasjoner fra Solumstrand totalt sett lavere enn Mills sitt bidrag. Dette gjelder alle situasjoner vurdert. For beregning av total utslipp fra Solumstrand RA er det ikke tatt hensyn til overføring fra Lahell RA og Linnes RA i 2025. Disse utslipp ledes til fjorden som dykket utslipp også i dagens situasjon, og dermed vil kun utslippssted til fjorden endres når disse overføres Solumstrand RA. I denne rapporten er det kun vurdert eventuelle endringer som utslipp fra Mills medfører i resipienten. Utslipp fra Solumstrand RA blir generelt større etter Linnes RA og Lahell RA er overført, men dette vil ikke direkte endre påvirkninger som Mills alene har i resipienten.

Med planlagte tiltak hos Mills sitt renseanlegg før påslipp reduseres utslipp av organisk materiale og næringssalter allerede før påslipp til kommunalt nett (Rambøll, 2024). Omsøkt alternativ (Alt.1), er antatt å gi hhv. 42 %, 48 %, 23 %, 24 % og 16 % reduksjon for hhv. KOF, BOF, SS, tot-N og tot-P, sammenlignet med Alt. 0-1 (Dagens situasjon med 10000 t produksjonsramme). Dette reduserer teoretiske konsentrasjoner fra Mills som slippes ut til sjø med samme %-tall.

Alternativ 2 omfatter ombygging av hele renseanlegget hos Mills for å oppnå kravene i tillatelsen. Dette vil føre til et enda lavere utslipp. Tilførsel av KOF, BOF, SS, tot-N og tot-P reduseres hhv. med 83%, 80%, 71%, 69% og 44% sammenlignet med Alt. 0-1.

Hos Solumstrand RA er renseeffekt for fosfor og organisk materiale høy (> 95 % for tot-P, >90% for BOF/KOF, Tabell 8), og dette gjør at utslippskonsentrasjoner til sjø er betydelig lavere enn i påslippet. Teoretiske utslippskonsentrasjoner fra Mills til sjø etter samrensing er lavere enn kravene i tillatelsen fra 2021 for BOF, KOF, tot-P, tot-N, SS allerede i dagens situasjon (se Tabell 8, for tot-N også uten samrensing).

For tot-N er rensnivå hos dagens Solumstrand RA lav (16 %), men for tot-N er konsentrasjon i påslipp under forskriftskrav (46 mg/l, tillatelse 60 mg/l). Nytt regionalt renseanlegg er under prosjektering (kapittel 2.2.1). Når anlegget er i drift fra ca. 2030 vil særlig nitrogenutslippene fra Mills til resipienten reduseres ytterligere (nitrogenfjerning).

Påvirkninger i resipienten er i all hovedsak vurdert for midlere konsentrasjoner. Kortvarige høyere konsentrasjoner av næringsalter vil ikke medføre påvirkninger i resipienten med tanke på eutrofiering. Det er også gjennomsnittlige konsentrasjoner over lengre tidsperiode som benyttes til klassifiseringen. I tillegg utgjør Mills kun 0,7-1,4 % av den hydrauliske belastningen hos Solumstrand RA, og høye konsentrasjoner i påslippet jevnes ut før utslipp til sjø.

Sammenlignet med utslippene totalt sett fra Solumstrand RA (2020-2023 tall) utgjør Mills sin andel av utslipp i dag en forholdsvis liten andel av tilførsel av organisk materiale til resipienten (3,8 % for KOF og 4,5 % for BOF). Andelen SS er lavere og rundt 1,1 % i dagens situasjon. Med tanke på utslipp av tot-N og tot-P bidrar Mills hhv. med 0,5 % og 2,3 % sammenlignet med tilførslene fra Solumstrand RA. Disse andelene reduseres for ulike alternativer vurdert (se Tabell 8).

Tabell 8. Konsentrasjoner (mg/l), årlige mengder (tonn) og rensegrad (%) vist som totale utslipp til resipient fra Solumstrand RA ved ulike alternativer avhengig av produksjonsmengder og tiltak/rensing hos Mills. Forklaring på alternativene er vist under tabellen. Alt. 1 er omsøkt løsning.

	KOF	BOF	SS	tot-N	tot-P
Konsentrasjoner (mg/l) i påslipp fra Mills					
Alt. 0-0	3336	1438	470	46	18
Alt. 0-1	3507	1524	582	59	19
Alt. 1	2019	793	451	45	16
Alt. 2	600	300	163	60	10
Rensenivå (%) Solumstrand RA					
	87,9 %	90,8 %	94,2 %	16,1 %	97,2 %
Teoretisk konsentrasjon for påslippet (mg/l) etter rensing hos Solumstrand RA (Samrensing)					
Alt. 0-0	405	133	27	38	0,49
Alt. 0-1	426	141	34	49	0,50
Alt. 1	245	73	26	38	0,45
Alt. 2	73	28	9	15	0,30
Utslippsmengde (tonn/år) påslipp fra Mills					
Alt. 0-0	135,8	58,5	19,1	1,86	0,71
Alt. 0-1	165,8	72,1	27,5	2,78	0,91
Alt. 1	95,4	37,5	21,3	2,11	0,76
Alt. 2	28,4	14,6	7,7	0,86	0,51
Utslippsmengde fra Mills (tonn/år) - etter samrensing til resipienten					
Alt. 0-0	16,5	5,4	1,1	1,6	0,020
Alt. 0-1	20,1	6,6	1,6	2,3	0,030
Alt. 1	11,6	3,5	1,2	1,8	0,020
Alt. 2	3,5	1,3	0,5	0,7	0,010
Utslippsmengde (tonn/år) - Solumstrand RA totalt					
Alt. 0-0	434,0	121,0	96,6	320,0	0,9
Alt. 0-1	440,0	123,0	97,3	321,0	0,9
Alt. 1	422,0	117,0	96,3	319,0	0,9
Alt. 2	415,0	115,0	95,6	319,0	0,9
Utslippskonsentrasjoner (mg/l) - Solumstrand RA til resipienten					
Alt. 0-0	44,5	12,4	9,9	32,8	0,088
Alt. 0-1	45,0	12,6	10	32,9	0,089
Alt. 1	43,3	12,0	9,9	32,8	0,088
Alt. 2	42,5	11,8	9,8	32,6	0,087
Andel Mills (%) fra utslippet (Solumstrand RA) etter samrensing					
Alt. 0-0	3,8 %	4,5 %	1,1 %	0,5 %	2,3 %
Alt. 0-1	4,6 %	5,4 %	1,6 %	0,7 %	3,4 %
Alt. 1	2,7 %	3,0 %	1,2 %	0,6 %	2,4 %
Alt. 2	0,8 %	1,1 %	0,5 %	0,2 %	1,2 %

Alt. 0-0: 8 400 t/år. Dagens situasjon	Alt. 1: 10 000 t/år med tiltak. Omsøkt produksjonsramme med tiltak ved eksisterende renseløsning (optimalisering, utjevningstank og filtrering)
Alt. 0-1: 10 000 t/år uten tiltak. Omsøkt produksjonsramme uten tiltak	Alt. 2: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå. Omsøkt produksjonsramme og nytt renseanlegg for å innfri forskriftskrav/skjerpede krav i tillatelse fra 2021

4.2 Vurdering av påvirkninger i resipient ved ulike rensnivåer

Utslippsmengde (m^3/h) fra Mills er relativt likt for de ulike scenarioer og utgjør en liten andel av totale vannmengder fra Solumstrand RA. Følgelig blir ikke innlagringsdybde for utslippsvann fra Solumstrand RA påvirket. I dag innlagres utslippsvannet mellom 10-20 m dyp. Utslippet og den belastning det fører med seg av næringsstoff, partikler og organisk stoff vil i all hovedsak innlagres og/eller synke ut i dypvannet i Indre Drammensfjorden.

Tilstanden i resipienten oppnår ikke god tilstand og miljømålene i dag (Kapittel 4), særlig er oksygenforholdene i fjorden dårlige. Likevel har resultater fra resipientundersøkelsene for Solumstrand RA vist at miljøtilstanden i resipienten er i liten grad direkte påvirket av utslippet fra Mills/Solumstrand. Dette er mest sannsynlig fordi utslippet herfra utgjør en så liten andel sammenlignet med tilførsler til Drammensfjorden via Drammenselva og andre kilder. Det betyr generelt at en endring i utslippet fra Mills alene før øvrige tilførsler reduseres isolert sett ikke vil påvirke miljøtilstanden i stor grad.

Næringsalter og eutrofiering

Utslipp av næringsalter kan gi økt algeproduksjon og påfølgende økt oksygenforbruk ved nedbryting (eutrofiering). Siden utslippsvannet fra Solumstrand innlagres under sprangsjiktet, vil utslippsvann i mindre grad påvirke tilstanden med tanke på næringsalter i overflatelag. I dypvannet vil tilførsel av næringsstoffer ytterlig øke nivåene av næringsstoffer i dypvannet. Bakterier som kan overleve i anaerobe forhold vil kunne overleve og bidra til omdanning av næringsstoffer til andre N og P komponenter.

Norconsult (2020) har konkludert følgende om eutrofieringssituasjon i Indre Drammensfjorden: *«I havet er eutrofiering hovedsakelig styrt av nitrogenerkonsentrasjonen. Redfieldforholdet mellom nitrogen og fosfor i havet er 16:1, dvs. optimal ratio for primærproduksjon i havet. Resipientundersøkelsen i 2018 i Indre Drammensfjorden antyder at nitrogen ikke er begrensende næringsstoff i området; ettersom tot-N/tot-P forholdet i alle undersøkte lokaliteter (utenom utløpet til Lierelva) er høyere enn 20 (jf. 02:2018).»* Nylige undersøkelser har også vist forholdstall for tot-N/tot-P > 20 (se kapittel 2.6.3), og konsentrasjoner av nitrogenforbindelser i moderat / dårlig tilstandsklasse. Likevel, så lenge nitrogen ikke regnes som begrensende, er ikke konsentrasjonen avgjørende for at resipienten når miljømålene.

Måledata tyder på at fosfor er begrensende faktor for eutrofieringen i Indre Drammensfjorden. Konsentrasjon av tot-P i utslippsvannet varierer i ulike scenarier vurdert (Tabell 9). Utslippskonsentrasjon fra Solumstrand RA er lavere (snitt 0,09 mg/l). Dette betyr at i praksis vil bidrag fra Mills fortynnes noe med øvrig utslippsvann fra Solumstrand RA før utslipp til sjø.

Utslippskonsentrasjon for tot-P fra Mills (andel fra Mills) overskrider grenseverdien for god tilstand (iht. 02:2018) 20-42 ganger, avhengig av scenariet og årstid. Det er ikke gjort fortynningsberegninger til denne rapporten, men generelt vil dykket ferskvannutslipp til sjø blandes effektivt med resipientvann. Influensområdets størrelse (området med konsentrasjon > god tilstand) kan ikke detaljert fastslås uten modellberegninger. Det kan likevel konkluderes at forskjellene i influensområdets størrelse mellom omsøkt alternativ (Alt.1) og forskriftsnivå (Alt. 2) vil mest sannsynlig være svært små (noen meter). Høye fosforkonsentrasjoner forventes kun i innlagringsdypet rundt utslippspunktet, som også målt i resipienten (kapittel 4). Tilførsel fra Drammenselva er styrende for konsentrasjoner av næringsalter i overflaten.

Tabell 9. Teoretisk utslippkonsentrasjoner (mg/l) av tot-P i utslippsvann fra Mills etter samrensing hos Solumstrand RA.

Alternativ	Konsentrasjon av tot-P i utslippet etter samrensing (mg/l)	Antall ganger over grenseverdien for god tilstand* iht. 02:2018 (vinter-sommer)
Alt. 0-0	0,49	33-41 ganger
Alt. 0-1	0,50	34-42 ganger
Alt. 1	0,45	31-37 ganger
Alt. 2	0,30	20-25 ganger

* overflatelag 5 psu: 12 µg/l i (sommer) og 14,5 µg/l (vinter)

Utslipp av partikulært materiale og bunnfauna

Utslipp av partikler (SS) kan bla. medføre nedslamming av bunnfauna og redusert siktdyp. Partikulært materiale i utslippsvannet vil innlagres i dypere vannlag, og vil dermed ikke nå de mer sensitive registrerte marine naturtyper (ålegress, bløtbunnsområder) i strandsone som ligger anslagsvis på < 10 m dyp (kapittel 2.4). Partikulært materiale vil i hovedsak sedimentere ut i sedimentasjonsområder på større dyp i fjorden, der sedimentasjonsforholdene er gode (lav strømhastighet). I større dyp er bunnsamfunnet dødt grunnet oksygenfrie vannmasser og det er derfor ansett som lav risiko for å skade bunnflora og -fauna ved utslipp av partikulært materiale. Dette gjelder alle scenarier vurdert.

Totalt sett er utslipp av partikulært materiale fra Mills i dag nært neglisjerbart (<0,01 %) sammenlignet med tilførsel av SS fra Drammenselva (kapittel 3). Utslipp av SS fra Mills antas å bestå organisk materiale, mens Drammenselva transporterer også mye sediment (mineralske masser). Det forventes ikke at reduksjon i utslipp av SS fra Mills (Alt.1 og Alt. 2) vil gi noen målbare endringer i fjordens tilstand, bortsett fra svært begrenset området rundt utslippspunktet. Utslippets influensområde på bunnen ved utslippspunktet er ikke undersøkt (ikke tatt bunnfauna /sedimentprøver).

Organisk materiale og oksygenforholdene

Tilførsel av organisk materiale fra Mills vil føre til ytterlig oksygenforbruk i de vannmassene der det er tilgjengelig oksygen. Tilførsel av organisk materiale fra Mills er forholdsvis liten (4,5 % av BOF i dagens situasjon) sammenlignet med øvrig tilførsel fra Solumstrand RA. Undersøkelser i resipienten har gitt indikasjon at oksygennivåene i innlagingsdypet kan være noe redusert som følge av utslipp fra Solumstrand. Dette kan også være pga. synkende materiale fra elvevannet som beskrevet i kapittel 2.3. Drammenselva transporterer årlig ca. 26 000 tonn organisk materiale til fjorden.

Det er BOF som er mest relevant å vurdere ifm. oksygenbruk i marint miljø, KOF er mål for mengde totalt organisk materiale i utslippsvannet. Som beskrevet ovenfor, forventes partikulært organisk materiale å synke til dypere deler av fjorden. Tilførsel av BOF fra Mills utgjør ca. 1 % sammenlignet med de totale tilførselene fra renseanlegg med dykket utslipp til Drammensfjorden (se kapittel 3). Reduksjon i tilførsel av organisk materiale som beregnet for utslippsscenarioer vurdert (Alt. 1 og Alt. 2) forventes følgelig ikke gi målbare effekter i fjorden oksygentilstand.

I tillegg er det andre store kilder av organisk materiale i fjorden. NIRAS (2021) har beskrevet at det for kjemisk og biologisk oksygenforbruk, vises til et bidrag fra renseanleggene med utslipp til

Lierelva og Indre Drammensfjorden på 0,3% for KOF og 1,3% for BOF (RA bidraget) sammenlignet med avrenningsbidrag fra Drammenselva på henholdsvis 98,2% og 96,9%. Dette betyr at tilførsel av organisk materiale fra Mills blir nært neglisjerbart også i dagens situasjon.

4.3 Oppsummering av påvirkning ved vurderte utslippsnivå

Det er gjennomført en resipientvurdering for å undersøke hvordan utslipp fra Mills Drammen i ulike utslippsscenarioer vil påvirke tilstanden i resipienten. Vurderinger baserer seg på utslippsmengder for ulike scenarioer, antatt spredning i resipienten, forholdene i resipienten, andre tilførselskilder og dagens tilstand. For økosystemet i Drammensfjorden og lokalt i utslippsområdet vil det være positivt at samlet belastning reduseres. Det som er vurdert er hvorvidt det vil utgjøre fordeler med tanke på miljøtilstand i resipienten å gjennomføre større tiltak hos Mills som vil redusere utslippene til utslippsnivået i tillatelsen fra 2021.

Resipientundersøkelsene viser tegn til at utslipp fra Solumstrand RA (inkludert Mills) påvirker resipienten i liten grad i nærheten av utslippspunkt. Dårlige oksygenforhold og høy total belastning gjør at Indre Drammensfjorden har dårlig resipientkapasitet til å motta forurensing. Dette gjelder generelt alle kilder som belaster fjorden.

Påvirkningsgrad i resipienten ved de ulike rensnivåene er oppsummert i Tabell 10. Påvirkningsmekanismer vil være omtrent lik for alle scenarioer, men forventes generelt svært små (ikke målbare) effekter ved utslippsscenarioer vurdert. Små miljøforbedringene som kan oppnås ved høyere rensgrad hos Mills vil begrense seg til lokalområdet, mens Drammensfjorden som helhet vil fortsatt være langt unna å nå miljømålet så lenge tilførslene fra øvrige kilder ikke reduseres vesentlig.

Flere vurderingsrapporter (for eksempel NIRAS, 2021 og NIVA, 2023) har konkludert at større tiltak (nytt regionalt rensanlegg) og utslippssted i dypere deler av fjorden kreves før det vil det være mulig å oppnå betydelige bedringer i resipientens tilstand over tid. Kapasiteten i fjorden er lik uavhengig av renseløsning ved Mills, frem til regionalt rensanlegg er på plass i 2030 med påfølgende endret utslippspunkt.

Det vurderes videre at det vil ikke ha vesentlig effekt på miljøtilstanden i resipienten hvorvidt Mills innfrir utslippsnivå tilsvarende grenseverdier i tillatelsen fra 2021. Tiltakene i omsøkt løsning vil uansett føre til at tilførsel til resipient av særlig BOF/KOF reduseres noe sammenlignet med i dag.

Tabell 10. Oppsummering av påvirkning i resipienten ved ulike rensenivå ved Mills Drammen. Alternativ 0-1 (10 000 t/år uten tiltak) er ikke vist i denne tabellen.

	Alt. 0-0: 8 400 t/år.	Alt. 1: 10 000 t/år med tiltak.	Alt. 2: 10 000 t/år - rensing til forskriftsnivå.
	Dagens situasjon	Omsøkt alternativ	For sammenligning.
Effekt på eutrofieringsstatus (næringssalter)	Dårlig tilstand med tanke på nitrogen, god tilstand for fosfor. Utslipp fra Mills utgjør en svært liten andel av total tilførselen til resipienten.	Svært liten (< 1 %) reduksjon i årlig utslipp av tot-P. Utslippskonsentrasjon reduseres noe. For tot-N oppnås forskriftsnivå allerede i dag. Svært liten effekt / ikke målbar effekt (utslippet innlagres i dyplag)	Ca. 43 % reduksjon i årlig utslipp av tot-P fra Mills. For tot-N oppnås forskriftsnivå allerede i dag. Svært liten effekt / ikke målbar effekt (utslippet innlagres i dyplag)
Oksygenforhold	Svært dårlige oksygenforhold i resipienten. Utslipp fra Mills utgjør en svært liten andel av total tilførselen til resipienten.	30/35 % reduksjon i utslipp av KOF/BOF. Svært liten positiv effekt / ikke målbar effekt	79/76 % reduksjon i utslipp av KOF/BOF. Svært liten positiv effekt / ikke målbar effekt
Effekt på bunnfauna/organisk belastning	Tilstanden i bunnfauna i dagens situasjon er ikke kartlagt, men bunnfauna har generelt dårlig tilstand i fjorden pga. oksygenforholdene. Utslipp fra Mills utgjør en svært liten andel av total tilførselen til resipienten.	Liten økning (9 %) i utslipp av SS fra Mills (pga økt produksjonsramme sammenlignet med Alt. 0-0) Svært liten effekt / ikke målbar effekt.	57 % reduksjon i utslipp av SS. Liten positiv effekt i nærheten av utslippspunkt er mulig.

5. Referanser

Drammen kommune, 2023. Konkurransesgrunnlag Regionalt renseanlegg Forprosjekt.

Europakommisjonen, 2019. BAT Conclusion for food, drink and milk industries.

NIRAS, 2020. Resipientvurdering Drammensfjorden - Kommunale avløpsrenseanleggs påvirkning på Drammensfjorden. Drammen, Asker og Lier kommune. 18. desember 2020.

NIRAS, 2022. Resipientovervåking i Drammensfjorden 2021. Drammen, Asker og Lier kommuner.

NIVA, 1994. Hydrografi og hydrokjemi i Drammensfjorden. Situasjonen i 1991. NIVA-rapport nr 3044-1994.

NIVA, 2018. Saltholdighet og oksygenforhold i Drammensfjorden. Niva rapport nr. 7264-2018.

NIVA, 2019. Overvåking av Ytre Oslofjord 2014-2018. Bunnundersøkelser i 2018. Fagrapport. Rapport nr. 7409-2019.

NIVA, 2022a. Vurdering av renseanlegg i Oslo- og Drammensfjorden Delrapport 1: Modellering av Drammensfjorden. NIVA rapport nr. 7780-2022.

NIVA, 2022b. Kildefordelte tilførsler av nitrogen og fosfor til norske kystområder i 2020. Tabeller, figurer og kart.

NIVA, 2022c. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2020.

NIVA, 2022d. Utredning av behovet for å redusere tilførslene av nitrogen til Ytre Oslofjord. Rapport nr. 7723-2022.

NIVA, 2023a. Overvåking av Ytre Oslofjord 2019-2023. Tilførsler og undersøkelser i vannmassene i 2022. Rapport nr. 7863-2023.

NIVA, 2023b. The Norwegian River Monitoring Programme 2022 – water quality status and trends (Elveovervåkningsprogrammet 2022 – vannkvalitetstilstand og -trender). NIVA rapport nr. 7903-2023.

NGI, 2012. Miljøovervåking av indre Drammensfjord. Sluttrapport fra overvåking av Drammensfjorden 2008-2011. Rapport 20081432-00-82-R.

Norconsult. (2020). PN5 - Resipientforhold. Norconsult.

Smittenberg et al. 2005. Pre- and post-industrial environmental changes as revealed by the biogeochemical sedimentary record of Drammensfjord, Norway. Marine Geology, pp. 214:177-200, 2005.

Rambøll, 2022. RWA20222N00266-RAM-RP-00003. Teknologivurdering. Mills AS avd. Drammen.

Rambøll, 2024. Teknologivurdering rensing og utslipp. Mills AS avd. Drammen.

Solberg, K. L. (9 Feb 2018). Store deler av fjorden er ulevelig. Dagsavisen.

Statsforvalteren i Oslo og Viken (2021). Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon av pålegg, majones- og oljebaserte salater for Mills AS avdeling Drammen.

Databaser og kart

Artsdatabanken: <https://www.artsdatabanken.no/>

Fiskeridirektoratet: Yggdrasil - <https://www.fiskeridir.no/>

Kystverket - www.kart.kystverket.no/

Miljødirektoratet: Naturbase - <https://kart.naturbase.no/>

Miljødirektoratet: Miljøstatus - <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>

Miljødirektoratet: Vannmiljø - <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

Miljødirektoratet: Vann-nett - www.vann-nett.no/

NVE: NVE Atlas - <https://atlas.nve.no/>

NVE: NVE Sildre - <https://sildre.nve.no/>