



NOTAT

Projektbeskrivelse for udbygning af Mariagerfjord Renseanlæg

Til:	Orbicon
Fra:	Peter Tychsen
Dato/version:	20. september 2019 / 7
Antal sider:	20
Status:	Endelig

I nærværende notat beskrives projektet for udbygning af Mariagerfjord Renseanlæg (MFR) fra den nuværende kapacitet på 75.000 PE til 225.000 PE og med videre mulighed for udbygning til 275.000 PE.

Notatet udgør bilag til Ansøgningsskema til screeningsafgørelse vedr. miljøvurderinger af projekter iht. VVM-bekendtgørelsens § 19 (LBK nr. 448 af 10/05/2017 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM))

1. Indledning

Eksisterende forhold

Det eksisterende Mariagerfjord Renseanlæg (MFR) ejes og drives af forsyningsselskabet Mariagerfjord Vand a|s (MFV). Anlægget blev taget i drift i oktober 2013, og er et moderne energieffektivt 1-trins aktivt slam anlæg med høj reduktion af kvælstof og fosfor. Der foregår i dag en høj grad af ressourceudnyttelse fra spildevandet igennem biogasproduktion og nyttiggørelse af kulstof og næringsstoffer (kvælstof og fosfor) på landbrugsjord. For at skåne Mariager Fjord og de kystnære områder af Kattegat, ledes det rensede spildevand ca. 3,8 km ud i Kattegat via en ca. 16,5 km lang udløbsledning.

MFR er placeret på matr. nr. 16k, Visborg by, Visborg, der er ejet af MFV og omfattet af lokalplan 47/2012, Offentligt område til et renselanlæg nord for Hadsund. Der er ca. 50% ubenyttet areal til den planlagte udbygning af MFR, indenfor lokalplanens rammer.

Den godkendte forureningskapacitet af MFR udgør i dag 75.000 PE, med mulig udbygning til 110.000 PE. Hydraulisk må anlægget behandle maks. 15.500 m³/d under tørvejr, svarende til 5.657.500 m³/år. Den maksimale hydrauliske godkendte belastning under regn udgør 1.980 m³/h.

MFR har siden idriftsættelsen i 2013 fungeret som centraliseringsanlægget for spildevandet i Mariager Kommune, der oprindeligt var fordelt på mindre, udtjente og ineffektive renselanlæg i oplandet. Den endelige centralisering af spildevandsrensningen blev gennemført i maj 2017 efter nedlukning af renselanlæggene i Mariager og Assens, og MFR er nu forsyningens eneste renselanlæg.

I centraliseringsperioden og frem til i dag har MFR således helt som forventet modtaget en gradvist forøget belastning i takt med anlægsnedlæggingerne. Uventet har været en yderligere belastningsstigning fra, dels oplandets industrier, dels færre overløb fra oplandets afløbssystem, qua den løbende kloakseparering. Forureningsbelastningen af MFR vurderes i dag at ligge på over 80.000 PE i gennemsnit, dvs. lidt over anlæggets godkendte kapacitet.

Hydraulisk er anlægget med en samlet årlig belastning på ca. 5,6 mio. m³ spildevand også forholdsvis tæt på den godkendte maksimale tørvejrstilledning på 5.657.500 m³. Mængden er meget afhængig af vejrliget i form af den årlige nedbørsmængde, da store centrale områder af kommunen fortsat er fælleskloakeret, men under gradvis konstant omlægning til separatsystem. Omlægningen forventes fuldt gennemført i Mariagerfjord Kommune om ca. 50 år.

Fremtidige forhold (VVM ansøgning)

Der ansøges om en udbygning af MFR fra den nuværende kapacitet på 75.000 PE til i alt 275.000 PE. En udbygning der forventes at blive opdelt i 2 etaper, hvor der i den første etape, Etape 1, udbygges til ca. 225.000 PE. I den efterfølgende etape, Etape 2, ønskes der med ansøgningen mulighed for en videre udbygning til 275.000 PE.

Årsvandmængderne ind på renselanlægget forventes at stige fra de nuværende maks. ca. 5,6 mio. m³/år til ca. 9 mio. m³/år ved 225.000 PE og ca. 11 mio. m³/år ved 275.000 PE. Den maksimale

tilledte spildevandmængde under regn vil ikke blive større end den nuværende tilladelse på 1.980 m³/h.

Den planlagte udbygning har til hensigt at imødekomme en stigende belastning fra industrien i det eksisterende opland til MFR og den forventede mindre belastningsstigning ved nye boligområder samt kloakeringen af ca. 2.500 sommerhuse inden udgangen af 2030. Derudover forventes en løbende forøgelse af stofmængden, efterhånden som de regnvandsbetingede udledninger reduceres ved separatkloakering.

Herudover har Mariagerfjord Vand indgået en forhåndsftale om at modtage spildevand fra nedslidte og ineffektive renseanlæg i naboforsyningerne, Vesthimmerlands Vand og Rebild Forsyning, henholdsvis Aars Renseanlæg og alle renseanlæg i tidligere Nørager Kommune (i dag Rebild Kommune), i første etape. Og i en videre etape, Etape 2, også spildevand fra renseanlægene i Løgstør og Stigstrup, begge beliggende i oplandet til Vesthimmerlands Vand.

Belastningen for denne VVM-ansøgning er opgjort med basis af følgende fremtidige bidrag:

Bidragyder	Nuværende belastning (2017)	Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 1	Ansøgt fremtidig kapacitet – etape 2
Mariagerfjord Vand	87.000 PE (58,0%)	140.000 PE (62,2%)	150.000 PE (54,5%)
Rebild Forsyning	11.000 PE (7,3%)	20.000 PE (8,9%)	25.000 PE (9,1%)
Vesthimmerlands Vand	52.000 PE (34,7%)	65.000 PE (28,9%)	100.000 PE (36,4%)
Sum	150.000 PE	225.000 PE	275.000 PE

Ansøgningen omfatter den samlede udvidelse til 275.000 PE.

Det er Mariagerfjord Vands intention at gennemføre en udbygning af MFR med fokus på at videreføre renseanlæggets nuværende gode energieffektivitet, ressourceudnyttelse samt klimapåvirkning. Målet er at blive netto-energiproducerende, og rense spildevandet endnu bedre. Herudover vil der være fokus på en minimal påvirkning af lokalmiljøet i form af lugt, støj og transport.

Nedlægningen og centraliseringen af de nedslidte og utidssvarende renseanlæg i naboforsyningerne mod et udbygget og moderne renseanlæg i Mariagerfjord vil - sammenlagt – medføre en lavere udledning af næringsstoffer, en udledning til en mere robust recipient, en mindre slamproduktion, og en øget ressourcegenvinding fra spildevandet i form af biogas.

Der ansøges således om en udvidelse af den eksisterende godkendelse til MFR svarende til:

Forureningsbelastning:

Fra 75.000 PE til 275.000 PE svarende til ekstra 200.000 PE

Årsmængdespildevandsbelastning:

Fra 5.657.500 m³/år til 11.000.000 m³/år svarende ekstra 5.342.500 m³/år

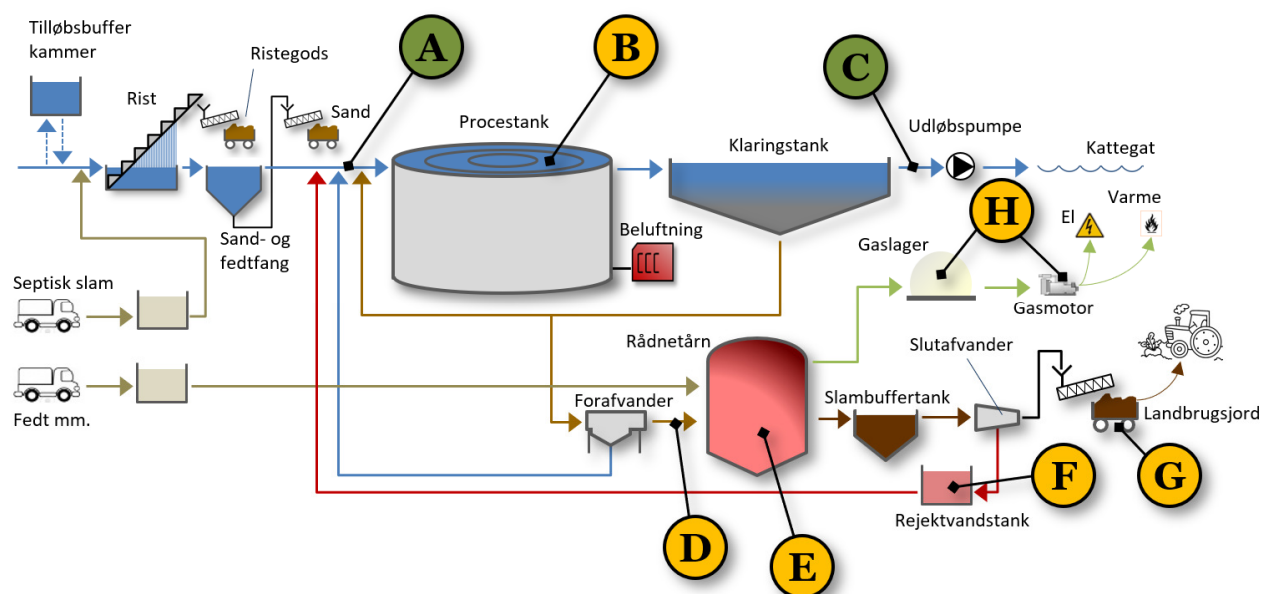
Maks. regn belastning:

Fra 1.980 m³/h til 1.980 m³/h svarende til ekstra 0 m³/h

2. Gennemgang af projektet

Der er med udgangspunkt i en fremtidig belastning på 275.000 PE gennemført en procesteknisk gennemgang af de nuværende procestrin på MFR med henblik på kapaciteter og udbygningsbehov. Ligeledes er nye procestrin til forbedring af spildevandsrensningen og ressourceudnyttelsen blevet overvejet.

Det skal bemærkes, at udformningen af udbygning og det endelige detail design af MFR i sidste ende vil afhænge af de indkomne tilbud og valg af det vindende design. Procestrinene forventes dog overordnet set at blive, som vist i nedenstående flowdiagram. I flowdiagrammet er det forventede udbygningsbehov markeret med gult og placeringen af forventede nye rensetrin er markeret med grønt – pkt. A-H.



- A: Nyt rensetrin i form af primært trin, hvor slam udtages direkte til biogasproduktion i rådnetårnet
- B: Udbygning af den biologiske proces til rensning af organisk stof, kvælstof og fosfor
- C: Nyt rensetrin i form af tertiært trin, hvor fosfor i det rensede spildevand reduceres yderligere
- D: Udbygning af buffervolumen før slamudrådningen, hvor biologisk slam og primærslam blandes
- E: Udbygning af slamudrådningen til biogasproduktion
- F: Udbygning af lagervolumen/eventuel biologisk kvælstoffjernelse direkte på rejeckt vandet
- G: Udbygning af lagerplads til afvandet slam til slutdisponering på landbrugsjord
- H: Udbygning af gaslager og gasmotoranlæg til håndtering af mere gas

Det nuværende MFR er allerede bygget med integrerede teknologier med lavt ressourceforbrug samt en høj grad af ressourceudnyttelse i form af biogas, samt 100% genanvendelse af fosfor på landbrugsjord. Udbygningen vil forbedre nuværende muligheder ved fortsat at anvende BAT tilgangen i designfasen. Herudover etableres et nyt tertiært rensetrin på renseanlægget med filtrering, der vil reducere udledningen af mikroplast.

Et resumé af denne gennemgang findes i den efterfølgende tekst, hvor MFR gennemgås fra indløb til udløb. Arealbehovet til den forventede udbygning er skitseret på kortbilaget vedlagt selve ansøgningsskemaet.

2.1 Indløbsbygværket

Tilløbskammer

Kammeret modtager spildevand fra de eksisterende tilløbsledninger. Afhængig af om der er behov for noget døgnudligning af indløbsmængden, kan der forventes et ombygningsarbejde i forbindelse med tilløbskammeret.

Tilløbsbuffertanke

Bygværket har til formål at sikre, at der ikke sker hydraulisk overbelastning af renseanlægget ved maks. tilløbsflow under regn samt virke som sikkerhedsbassin ved momentan nedlukning af renseanlægget. Her forventes ingen tiltag.

Modtageanlæggene

Modtageanlægget til septisk slam anvendes i forbindelse med Mariagerfjord Kommunes tømningsordning af ikke kloakerede områder i oplandet. Det septiske slam ledes til indløbet af renseanlægget. Her forventes ingen tiltag.

Modtageanlægget til fedt modtager substrat, der er velegnet til at blive pumpet direkte på rådnetanken. Her forventes ingen tiltag.

Riste

De 2 stk. 3 mm step-screen riste har hver en maksimal kapacitet på ca. 1.500 m³/h, dvs. i alt 3.000 m³/h. Efter udvidelsen kan der på almindelige tørvejrsdøgn forventes flow op til ca. 1.700 m³/h (i dag ligger maks. tørvejrflow på ca. 950 m³/h). Regnflowet øges ikke over 1.980 m³/h.

Anlægget til behandling ristestof fra ristene (ristegodsvasker- og presse samt container) er dimensioneret til 110.000 PE husspildevand. Af de 275.000 PE der i fremtiden tilledes renseanlægget vurderes ca. 106.000 PE at være fra husspildevand. Derfor forventes der ikke at skulle foretages kapacitetsforøgende tiltag. Eventuelt nyt udstyr med større kapacitet antages at kunne etableres i det eksisterende risterum.

Sand- og fedtfang

Vurderingen er, at der skal ske en ombygning af sand- og fedtfangsfunktionen i forbindelse med udbygningen. Tiltagets omfang afhænger af, hvilken designløsning der i sidste ende vælges. Placeringen forventes at være den samme. Dog forventes arealbehovet at kunne blive lidt større end i dag.

En eventuelt nyt anlæg etableres overdækket med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter. Der vil ikke være støjgener fra dette procestrin.

Konklusionen for anlægget til behandling af sand fra sandfanget (sandvasker og container) er tilsvarende som den for anlægget til ristegods, dvs. ingen tiltag.

2.2 Primærbehandling (nyt rensetrin)

Der etableres et nyt procestrin på renseanlægget, der før tilledning til den biologiske/kemiske rensning udtager kulstof fra spildevandet. Herved øges biogasproduktionen, samtidig med at energiforbruget til beluftning i og volumen af procestankene reduceres.

Designet af rensetrinnet er ikke fastlagt endnu. Der findes i dag flere tekniske løsningsmuligheder, bl.a. ren gravitation, biosorption + gravitation og filtrering. Alle løsninger kan suppleres med kemisk dosering af fældningskemikalie og polymer. Valget af løsning kan få betydning for det endelige arealbehov, hvor filterløsningerne anses for at have det mindste arealbehov.

Primærbehandlingen – og alle de hertil hørende procestrin - vil være overdækket med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

Der vil ikke være støjgener fra dette procestrin.

Vælges det at etablere en ren gravitationsproces, skal der forventes et volumenbehov på ca. 2.000 m³ og et arealbehov på ca. 700-800 m². Vælges en filterløsning udgør areal behovet omkring 150-250 m² inkl. buffertanke.

2.3 Fordelerbygværk

I fordelerbygværket blandes returslam fra efterklaringstankene med spildevandet, der forudgående har været igennem rist og sand- og fedtfang. Blandingen fordeles ligeligt til renseanlæggets nuværende 2 biologiske procestanke.

Fordelerbygværket skal muligvis ombygges eller helt erstattes med et nyt fordelerbygværk, der sikrer fortsat god opblanding med returslam samt fordeling af spildevand til de eksisterende procestanke og det nye behov for procestanke.

Nuværende fordelerbygværk er overdækket med punktudsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter. Der vil blive etableret tilsvarende ved eventuel udbygning.

2.4 Sekundærbehandling

Procestanke

Behovet for nyt procesvolumen (anaerobt, anoxisk og aerobt) forventes efter udbygning til 275.000 PE ikke at blive større end 36.000 m³. Nuværende procesvolumen udgør 18.000 m³.

Procestankene forsynes med omrørere og diffusorer til luftindblæsning.

De eksisterende blæsere i blæserrummet skal enten udskiftes eller suppleres med blæsere med større kapacitet. Det forventes ikke at blæserrummet skal udbygges.

Der vil ikke være lugt eller støjgener fra dette procestrin.

Kemikalietank

Kemikaliedoseringen har til formål at sikre simultanfældning i klaringstankene og doseringen sker løbende i afløbskasser fra procestankene.

Den nuværende kemikalietank på 25 m³, der i dag forsyner simultanfældningen af fosfor med jern, skal i fremtiden forventes også at skulle forsyne den nye primærbehandling og den nye tertiære behandling. Hvorvidt der bliver behov for en udvidelse af lagerkapaciteten, afhænger af det valgte design af de to nye rensetrin. Det kan således blive nødvendigt at supplere det nuværende lager med f.eks. 25-30 m³ ekstra lagerkapacitet.

Efterklaringstanke

I de 2 eksisterende efterklaringstanke separeres det aktive slam fra det nu rensede spildevand. Afløbet fra efterklaringstankene er den kvalitet af det rensede spildevand, der i dag ledes til udløbet af renseanlægget.

Idet procestankene designes med et reduceret indhold af aktivt slam i forhold til det oprindelige design, vil efterklaringstankene og returslumpumpe have den nødvendige kapacitet til at kunne håndtere den fremtidige forøgelse af tørvejrflow. Der forventes ingen tiltag. Dette afgøres dog i sidste ende af det endelige design oplæg fra entreprenøren.

2.5 Tertiær behandling (nyt rensetrin)

Det forventes, at der i forbindelse med udbygningen også etableres et poleringstrin i udløbet fra efterklaringstankene, der skal sikre en lav koncentration af fosfor i udløbet. I rensetrinnet anvendes jern eller lign. og polymer til at reducere fosfor og suspenderet stof. Filterslammet pumpes retur til indløbet af renseanlægget. Den ekstra interne hydrauliske belastning er antaget at udgøre ca. 10 %.

Processen afskærmes eller placeres i en bygning, hvorfor der ikke vil være støjgener fra dette procestrin. Der vil ikke være lugtgener.

I forbindelse med den tertiære behandling påregnes undersøgt, om der også kan opnås en målbar rensning for mikroplast.

2.6 Udløb

Der er foretages ingen ændringer.

2.7 Slambehandling

Forafvandning

De 2 forafvanderere, der afvander aktivt slam fra procestankene, har en kapacitet på hver 25 m³/h. Hvis der etableres et primærtrin, skal der ved en belastning på 275.000 PE og den forudsatte spildevandssammensætning forventes en daglig slamproduktion på ca. 800 m³ ved 1 % TS. Med begge forafvanderere i drift i ca. 16 timer i døgnet 24/7 er kapaciteten principielt tilstrækkelig. Hvorvidt der installeres en større afvandingskapacitet, afgøres i projekteringsfasen.

I forbindelse med etableringen af primærtrinnet, og afhængig af valg af teknologiløsning, kan det blive nødvendigt at etablere en mekanisk afvanding af primærslammet, der udtages fra primærtrinnet. Vælges en løsning tilsvarende som den nuværende forafvanding af aktivt slam, vurderes udstyret at kunne placeres i det eksisterende slamafvandringsrum. Vælges en filterteknologiløsning skal det etableres en buffertank til filterslam før forafvandingen på ca. 130 m³.

Der forventes en ombygning/udbygning af polymerhåndteringen, da der skal etableres større kapacitet og flere valgmuligheder. Udbygningen påregnes i forlængelse af nuværende bygning.

Buffertanken overdækkes med punkt-udsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

Rejektvandet fra forafvandingen ledes fortsat direkte tilbage til indløbet til renseanlægget.

Slamblandetank

Alt afhængig af løsningsvalg etableres et buffervolumen, hvor forafvandet primærslam og aktivt slam blandes til en homogen masse før indfødnings til slamudrådnings. Volumen vurderes at kunne udgøre op til 150 - 800 m³. I buffertanken etableres en omrører. Tanken overdækkes med punkt-udsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

Rådnetank

MFR behandler allerede i dag deres slam i en 2.000 m³ stor mesofil rådnetank. Behovet for udbygning af rådnetanksvolumenet afhænger i høj grad af hvordan primærrensning designes og hvor meget primærslam der udtages. Herudover findes flere designmuligheder for slamudrådnings. Behovet for udbygning vurderes dog ikke at blive større end 5.000 m³. Nye rådnetanke, f.eks. forventes at få samme udformning, dvs. samme højde som den eksisterende rådnetank.

Nye anlægsdele forsynes med punkt-udsugning direkte ved kilden til behandling i et aktivt kulfilter.

I forbindelse med etablering af nye rådnetanke udvides også det tilhørende rådnetanksbygværk, hvor en del af det rådnetankenes mekaniske udstyr er installeret. Arealbehovet udgør ca. 250 m².

Slambuffertank

Slambuffertanken før slutafovandingen forventes etableret som en kombineret efterudrådnings-/slambuffertank med volumen på ca. 2.000 m³ efter udbygningen til 275.000 PE. Slammængden ind og ud af slamudrådnings vurderes alt afhængig af det valgte design af primærslamdelen ikke at blive større end 330 m³/d.

Fra buffertanken pumpes slammet via 2x 25 m³/h ekscentersnekkepumper til slutafovandingen. Kapaciteten medfører at den daglige slammængde fra rådnetankene kan pumpes til slutafovandingen i løbet af ca. 7 timer eller 14 timer ved anvendelse af én pumpe.

Slutafovanding

De nuværende 2x centrifuger på MFR vurderes at have den fornødne kapacitet til at afvande det udrådnede slam efter udbygning til 275.000 PE. Hver af centrifugerne har en kapacitet på 25 m³/h og 650 kg TS/h.

Den maksimale slammængde til slutafovanding udgør ca. 330 m³/d og tørstofmængden vil kunne komme op på ca. 10.500 kg TS/d. Kapaciteten af slutafovandingen medfører, at den daglige slammængde kan afvandes i løbet af 8-9 timers drift af begge centrifuger eller 16-18 timer på én af centrifugerne ad gangen.

Rejektvand

Rejektvandet fra slutfvandingen ledes retur til indløbet af renseanlægget. Rejektvandsproduktionen vurderes at kunne komme op på ca. 300 m³/døgn, hvor den nuværende rejecktandsbuffertank på anlægget er på ca. 120 m³. Alternativt etableres et rejecktandsanlæg, der reducerer rejecktandets høje koncentrationer af ammonium.

Alt afhængig af procesvalg af den tekniske løsning vurderes behovet for overdækning og punktudsugning til behandling i et aktivt kulfilter.

Slamopbevaring

MFR anvender i dag 2x sættevogne, hver med en maks. nyttelast på 35 tons, til at opbevare det afvandede slam indtil bortkørsel.

Den fremtidige slamproduktion ved en belastning på 275.000 PE vurderes at kunne komme op på ca. 45 t/d ved en afvanding på 22 % TS. For at have kapacitet nok til én weekend, dvs. 3 døgn slamproduktion, i alt 135 tons, skal den nuværende kapacitet på 70 tons suppleres med 70 tons – altså 2x ekstra sættevogne.

Det nuværende slambygværk skal således forventes at blive udbygget med op til dobbelt størrelse af i dag. Behovet for overdækning og punktudsugning af containere til opbevaring af slam vurderes i forbindelse med etableringen.

Alternativt vil der blive undersøgt muligheden for at få tørstofindholdet i slammet betydeligt op. En sådan løsning vil ca. kræve samme areal som udvidelse af nuværende slamlager.

2.8 Gashåndtering

Gaslager

Gas produceret ved slamudrådning opbevares i dag i et gaslager på ca. 660 m³. MFR vil med en belastning på 275.000 PE kunne komme op på en daglig gasproduktion svarende til ca. 5.500 Nm³ biogas. Med en fordobling af det nuværende gaslager, så der i fremtiden er i alt ca. 1.400 m³ gaslager, opnås den fornødne fleksibilitet og udligning i gassystemet. Det endelige valg af gaslager størrelse vil i sidste ende afhænge af den valgte tekniske løsning for nyttiggørelse af biogassen.

Gasmotorbygning

Gasmotoranlægget består af et gasrensning anlæg, hvor siloxaner i gassen reduceres for at øge levetiden på den efterfølgende gasmotor på 190 kW med en 38 % el-nyttegrad. Behovet for gasmotorstørrelse vil ved en belastning på 275.000 PE kunne komme op på ca. 650 kW. Den nuværende gasmotor skal således suppleres eller udskiftes med en større gasmotor.

Det forventes at skulle etableres et nyt bygværk eller tilbygning til eksisterende for udbygning af gasmotoranlægget. Bygværket vil samlet også kunne rumme gaskedel og varmeanlæg.

Skorsten til røggassen fra gasmotoren vurderes at have tilstrækkelig kapacitet og højde. Højden fastsættes i sidste ende af emissionen. Der forventes ingen tiltag.

El produceret i gasmotoren sendes via eksisterende transformator til el-nettet. Produceret overskudsvarme forventes ledet til fjernvarmenettet.

Gasfakkel

Den nuværende gasfakkel erstattes med en større kapacitet svarende til den producerede gas fra 275.000 PE.

2.9 MUDP projekt

Mariagerfjord Vand deltager i en MUDP ansøgning, KLIVER (Klima Venligt Renseanlæg). I den forbindelse kan det komme på tale at afsætte et areal til en hydrolysetank og et metaniseringsanlæg til forøgelse af metanproduktion ved tilsætning af brint til en eksisterende CO₂ kilde.

Hydrolysetanken skønnes at få en diameter på ca. 8-9 m. Metaniseringanlægget vurderes at kræve et areal på ca. 40 m².

Anlæg i forbindelse med MUDP-projektet vurderes at være af midlertidig karakter, idet de forventes nedlagt efter gennemførelse af projektet.

3. Estimat af ressourceforbrug/driftsmidler

I dette afsnit estimeres forbruget af driftsmidler på MFR efter udbygning til 275.000 PE. Det forsøges på bedste vis at estimere et forbrug, der udgør et realistisk maksimum, og derfor kan anses som værende det bedste bud på rammevilkår for anlægget.

Ressourceforbruget opdeles i følgende poster:

- El
- Varme
- Fældningskemikalie
- Polymer
- Eksternt kulstof
- Vand

Der kan givetvis opstå andre behov for indkøb af driftsmidler, til afhjælpning af forskellige driftshændelser, når anlægget er udbygget og i drift, men ovenstående anses som værende det bedste bud på nuværende tidspunkt.

Værdierne anvendes i ansøgningsskemaet til screeningsafgørelse, bilag 11.

3.1 Elforbrug

Elforbruget estimeres som et brutto forbrug og inkluderer ikke egenproduktion af el i renseanlæggets gasmotoranlæg. Statslige afgift reguleringer er afgørende for om forsyningen vælger selv at bruge egenproduktion af el, eller vælger at sælge elproduktionen til elnettet. Der tages således i denne beregning udgangspunkt i situation, hvor elproduktionen sælges til elnettet og alt elforbrug købes fra nettet.

Estimatet af det forventede elforbrug på renseanlægget ved en udbygning til 275.000 PE kan ikke direkte opskaleres ud fra det nuværende elforbrug på MRF ved den nuværende belastning på 78.000 PE.

Det område der ikke direkte kan opskaleres, er elforbruget til beluftning i de biologiske proces-tanke. Et væsentligt område som udgør ca. 44 % af det nuværende elforbrug på renseanlægget. Årsagen til den manglende skalerbarhed er at renseanlægget efter udbygningen får tilført et procestrin, primærrensning, før den biologiske behandling, der medfører et reduceret elforbrug til beluftning.

Alle de andre områder af elforbrug, som registreres på MFR, dvs. "Slam 1", "Slam 2" og "Øvrigt elforbrug" vurderes at være skalerbare ud fra følgende forudsætninger:

- Slam 1, der udgør elforbruget til forafvanding mm., skaleres ift. slammængder, målt som m³. Aktuelt er der kun tale om én slamtype. Efter udbygningen forbehandles 2 slamtyper.
- Slam 2, der udgør elforbruget til drift af rådnetårnet og slutafvandingen, skaleres på samme måde som Slambehandling 1 i det der anvendes tilført m³ slam til slamudrådningen.

- Øvrige områder, der omfatter indløbsdel, dvs. riste, sandfang, sandvasker, og driftsbygninger mm., skaleres i forhold til den hydrauliske belastning af renseanlægget. Her antages at 70 % er proces relateret elforbrug, og at 30 % kan anses som et elforbrug til administrationsbygningen, der forbliver den samme, også efter udbygningen.

Elforbruget til de to nye behandlingstrin, som tilføjes renseanlægget i forbindelse med udbygningen, primærrensning og efterpolering, antages at være hydraulisk proportionalt.

Elforbrug til beluftning

Beluftning på renseanlægget er helt essentiel og holder liv i den biologi, der anvendes til at rense spildevandet for organisk stof, kvælstof og fosfor.

Elforbruget til beluftning er estimeret med baggrund i dimensioneringsdata ved en fremtidig belastning på 275.000 PE. Der er forudsat en primærrensning, der udtager ca. 50 % suspenderet stof (ca. 30 % COD).

Energieffektiviteten af beluftningsudstyret er antaget at være identisk med den nuværende energieffektivitet, da beluftningssystem og design af de nye procestanke er den samme som de nuværende procestanke.

Beluftningen i det biologiske anlæg er for 2017 registreret til at udgøre ca. 973 MWh. Det teoretiske beluftningsbehov (SOR) i 2017 er i en procesteknisk beregning opgjort til ca. 12.000 kg O₂/d. Dette medfører en beluftningseffektivitet af det eksisterende beluftningsudstyr på ca. 4,5 kg O₂/kWh og 12,5 kWh/år/PE.

Beluftningsbehovet (SOR) ved 275.000 PE kan beregnes til ca. 26.550 kg O₂/d. Anvendes samme energieffektivitet af beluftningsudstyret som der registreres i dag vil elforbruget til beluftning kunne forventes at udgøre ca. 2.154 MWh/år svarende til ca. 9,6 kWh/år/PE.

Elforbrug i området "Slam 1"

Elforbruget i området "Slam 1" er i 2017 registreret til 122 MWh. I samme periode vurderes slammængden (biologisk slam) at have udgjort 3.630 kg TS/d med tørstofindhold på ca. 1,2 % TS før forafvanderen, dvs. en årlig slammængde før forafvanderen på ca. 110.500 m³. Det flowspecifikke energiforbrug bliver således 1,10 kWh/m³.

Ved en belastning på 275.000 PE og en antagelse om maksimalt udtag af primærslam (70 % SS-reduktion) bliver den årlige mængde primærslam til forafvanderen ved 1,0 % TS ca. 406.700 m³. Årlig mængde af sekundærslam til forafvanding vil i dette driftstilfælde ligge på ca. 4.650 kg TS/d med ca. 1,2 % TS, dvs. ca. 141.500 m³.

Anvendes det flowspecifikke energiforbrug fra driften i dag, kan det fremtidige elforbrug i området under "Slam 1" estimeres til ca. 603 MWh/år.

Elforbrug i området "Slam 2"

Elforbruget i området "Slam 2" er i 2017 registreret til 220 MWh. I samme periode vurderes slammængden (biologisk slam) i tilløbet til rådnetårnet at have udgjort ca. 19.638 m³.

Det flowspecifikke energiforbrug bliver således 11,2 kWh/m³.

Ved en belastning på 275.000 PE og en antagelse om maksimalt udtag af primærslam (70 % SS-reduktion) bliver den årlige mængde forafvandet primærslam og biologisk slam til rådnetårnet henholdsvis 81.400 m³/år (5 % TS) og 34.300 m³/år.

Anvendes det flowspecifikke energiforbrug fra driften i dag, kan det fremtidige elforbrug i området under "Slam 2" estimeres til ca. 1.300 MWh/år.

Elforbrug til øvrige

Elforbruget i for "Øvrige" området er i 2017 registreret til 896 MWh. Her antages at ca. 627 MWh at være procesrelateret, og resten at være tilknyttet administrationsbygning mm. Spildevandsmængden tilledt renseanlæg er i 2017 blevet opgjort til 5,5 mio. m³, dvs. ca. 0,11 kWh/m³ for det procesrelaterede. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m³ vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 1.369 MWh/år.

Elforbrug til filter i indløb

Udtag af primærslam bliver en ny post for elforbruget. Det er ikke besluttet hvilken teknisk løsning der vælges til at udtage primærslam fra spildevandet. Elforbruget vil være højest hvis der vælges en filterløsning. Leverandørerfaringer viser et elforbrug på ca. 1,9 W/m³. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m³ vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 19 MWh/år.

Elforbrug til filter i udløb

En tertiærløsning med filtrering af udløbet fra efterklaringstankene samt dosering af koagulant og polymer bliver også en ny post for elforbruget. Heller ikke her er det besluttet hvilken teknisk løsning der vælges. Elforbruget vil ligge på ca. 1,5 w/m³, hvis der vælges en filterløsning. Med op til en årlig spildevandsmængde på ca. 11 mio. m³ vil elforbruget til denne funktion kunne løbe op på ca. 15 MWh/år.

Opsummering af elforbruget

	Aktuel (2017) 78.000 PE	Etape 2 275.000 PE
Slam 1	122 MWh	ca. 603 MWh
Slam 2	220 MWh	ca. 1.300 MWh
Beluftning	973 MWh	ca. 2.155 MWh
Øvrige	896 MWh	ca. 1.369 MWh
Ny, filter indløb	0 MWh	ca. 19 MWh
Ny, filter udløb	0 MWh	ca. 15 MWh
SUM	2.211 MWh	5.461 MWh
	28 kWh/år/PE	24 kWh/år/PE

Sammenlignes med det nuværende elforbrug på de anlæg der nedlægges i Vesthimmerland og Rebild forsyning, der ligger på ca. 35-45 kWh/år/PE, vil der efter udbygningen af MFR være tale om en væsentlig reduktion af elforbruget til spildevandsrensningen.

Samtidig produceres på MFR biogas af spildevandet, hvilket ikke er tilfældet på naboforsyningernes renseanlæg.

3.2 Varmeforbrug

Der vil være et brutto varmeforbrug på renseanlægget til opvarmning af drifts- og administrationsbygningen, værksteder, lagre og garager. Herudover vil der være et varmeforbrug til opvarmning af rådnetårnene.

Det samlede areal af bygningerne vil efter udbygningen til 275.000 PE være uændret og derfor udgøre ca. 2.500 m², hvoraf ca. 1.400 m² værksteder, lagre og garager. Varmeforbruget forventes at udgøre ca. 200 MWh/år.

Det samlede volumen af rådnetårnene vil alt efter designvalg af renseanlægget kunne komme op på ca. 7.000 m³. Rådnetårnene kan designes med en slam/slam varmeveksler der genvinder ca. 50 % af varmen. Forudsættes at slammet tilført rådnetanken har en årlig gennemsnitlig temperatur på 10 °C og antages et gns. varme tab i rådnetårnene på ca. 3 °C kan den nødvendige varmetilførsel beregnes til ca. 275 kW, eller ca. 2.400 MWh/år. Det samlede varmebehov til opvarmning af bygninger og rådnetårne forventes at udgøre ca. 2.600 MWh/år.

Alt varmen vil blive leveret af gasmotoranlægget eller kedelanlægget, der har en overskydende varme fra elproduktionen på ca. 5.000 MWh/år. I normalsituationer vil der således ikke være behov for tilførsel af ekstern varme til renseanlægget.

I nødsituationer, hvor der ikke produceres nok biogas, vil der være et forbrug af naturgas. Det maksimale forbrug af naturgas ved total nedbrud af biogasproduktionen en kold vinterdag vil ligge på ca. 600 Nm³ naturgas pr. dag. Antages der at gå 10 dage før nedbruddet er udbedret, og der igen kan produceres biogas, kan det maks. årlige forbrug opgøres til 6.000 Nm³ naturgas.

3.3 Forbrug af fældningskemikalier

Fældningskemikalier anvendes til at rense spildevandet for fosfor, og kan også anvendes til at udtage mere organisk stof fra spildevandet til produktion af biogas før det biologiske rensetrin. Anvendelse af fældningskemikalie er ganske almindelig for alle danske renseanlæg, der har fosforkrav.

MFR forbrugte i 2017 ca. 18,1 ton metal i form af 131 t PIX111, svarende til ca. 0,23 kg Me/PE/år. Omtrent 85 % af fosforen i 2017 vurderes at være fjernet fra spildevandet via biologiske processer. Den gns. udløbskoncentration af fosfor lå samme år på ca. 0,3 mg/L.

Kemikalierne omfatter jern- og/eller aluminiumsholdige produkter, der opbevares i en lagertank, der er sikret mod udslip til miljøet ved lækage. Doseringen af fældningskemikalierne forventes at blive foretaget 3 steder på renseanlægget; ved udløb af sandfang, ved indløb til klaringsstankene og i poleringstrinnet efter klaringsstankene.

Ved beregning af forbrug af fældningskemikalier ved 275.000 PE er det forudsat en rensning af fosfor i udløbet til mindre end 0,30 mg Total-P/L. Betingelse for at nå dette lavere fosforniveau er etableringen af poleringstrinnet i udløbet, hvor der foretages en kraftig kemisk fældning.

Ligeledes er der forudsat en kemisk fældning på råspildevandet efter udløb fra sandfanget. Dette med henblik på at øge biogasproduktionen fra spildevandet.

Maks. dosering efter sandfang:	ca. 175 t Me/år
Maks. dosering før efterklaringstanke:	ca. 5 t Me/år
Maks. dosering efter efterklaringstanke (poleringstrin):	ca. 60 t Me/år
I alt, maks.:	ca. 240 t Me/år

Anvendes et jernbaseret produkt med 13 % opløsning svarer ovenstående mængde til ca. 1.850 t/år.

Ud fra den ovenstående maksimale betragtning med dosering efter sandfanget med henblik på at øge biogasproduktionen øger den PE specifikke dosering fra de nuværende ca. 0,23 kg Me/PE/år til ca. 1,06 kg Me/PE/år. Det forventes dog, at doseringen i fremtiden ikke bliver væsentligt større end de nuværende 0,23 kg Me/PE/år.

3.4 Forbrug af polymerer

Polymerer anvendes til at forbedre afvandingen af slam. Herudover kan polymerer også anvendes til at udtage mere organisk stof fra spildevandet til produktion af biogas før det biologiske rensetrin, samt i forbindelse med poleringstrinnet i udløbet for at øge reduktionen af suspenderet stof (og dermed fosfor). Anvendelse af polymerer i forbindelse med slamafvanding er ganske almindelig for alle danske renselanlæg.

MFR forbrugte i 2017 ca. 58 t polymerprodukt, svarende til ca. 0,38 kg/PE/år ved forudsætning af at der anvendes flydende polymer med 50% opløsning. Alt polymer blev anvendt til afvanding af biologisk slam før rådnetårnet og til afvanding af udrådnet slam før bortkørsel af slam.

Efter udbygning til 225.000 forventes et polymerforbrug at kunne foregå i efter sandfanget i forbindelse med udtag af primærslam til biogasproduktion; efter efterklaringstankene i forbindelse med poleringstrinnet samt ved afvanding af primærslam, biologisk slam og udrådnet slam.

Nedenstående opgørelse tager udgangspunkt i rent polymer (100 % aktivt), og en driftsstrategi med stort udtag af organisk stof fra råspildevandet til biogasproduktion.

Maks. dosering efter sandfang (udtag primærslam):	ca. 47 t/år
Maks. dosering efter efterklaringstanke (poleringstrin):	ca. 19 t/år
Maks. dosering forafvanding af primærslam:	ca. 33 t/år
Maks. dosering forafvanding af biologisk slam:	ca. 17 t/år
Maks. dosering slutafvanding af udrådnet slam:	ca. 45 t/år
I alt, maks.:	ca. 161 t/år

Tages udgangspunkt i flydende polymer med ca. 40 % opløsning svarer ovenstående til et årligt forbrug på ca. 400 t polymerprodukt.

En driftsstrategi med dosering efter sandfanget med henblik på at øge biogasproduktionen øger den PE specifikke dosering fra de nuværende ca. 0,38 kg aktivt pol./PE/år til ca. 0,72 kg aktivt pol./PE/år.

En driftsstrategi, hvor polymerer udelukkende anvendes som i dag, dvs. forafvanding og slutafvanding af slam, medfører et forbrug af aktivt polymer på ca. 95 t/år, svarende til ca. 0,42 kg aktivt pol./PE/år.

3.5 Eksternt kulstof

Eksternt kulstof anvendes til at øge kapaciteten af den biologiske kvælstoffjernelse. Det forventes ikke at blive aktuelt med dosering af eksternt kulstof i normal drift, i andre situationer, end hvor MFR bliver tilført produkter med de specifikke kulstofegenskaber for rensning. Andre behov vurderes udelukkende at kunne opstå i nødstilfælde.

Derfor etableres der ikke et permanent anlæg til dosering af eksternt kulstof i planlægningsfasen.

Forbruget af eksternt kulstof forventes at være mindre end 5 t metanol/år.

3.6 Vandforbrug

Der anvendes vand til administrations- og driftsbygningen, til rengøring i procesanlæggene og lignende.

Det forventede vandforbrug af forsyningens medarbejdere tager udgangspunkt i 35 ansatte og et vandforbrug på ca. 50 L/d/PE, og 220 årlige arbejdsdage. Samlet set estimeres dette at udgøre ca. 385 m³/år.

Vandforbruget til rengøring vurderes ugentligt at udgøre ca. 1 m³, dvs. ca. 50 m³/år.

Vandforbruget til fortynding af 161 t aktivt polymer/år (se afsnit 3.4) til en ca. 0,1 % opløsning før dosering vurderes at antage ca. 19.000 m³/år. Her er det forudsat at rent vand anvendes til en fortynding til 0,50 % opløsning, og resten af fortyndingen foretages med teknisk vand.

Et estimat for vandforbruget ved en belastning på ca. 275.000 PE udgør således ca. 19.600 m³.

4. Estimat af el- og varmeproduktion

Efter udbygning af MFR til 275.000 PE vil renseanlægget kunne øge biogasproduktion og dermed også produktionen af el- og varme i gasmotoranlægget. I 2017 blev elproduktionen opgjort til 1.062 MWh. Varmeproduktionen vurderes at have ligget lidt højere.

Afhængig af anlægsdesignet og driftsstrategi på MFR efter udbygningen kan der forventes en metanproduktion på 1,8-2,0 mio. Nm³ biogas med ca. 63 % indhold af metan. Biogassen indeholder således et energipotential op til 12.600 MWh/år. Heraf forventes en årlig elproduktion på ca. 5.500 MWh og en årlig varmeproduktion på ca. 5.000 MWh.

El sælges enten til nettet eller anvendes internt på renseanlægget. Afgørende for anvendelsen er lovgivningen samt gældende afgifter.

Varme anvendes internt til opvarmning af rådnetårnene og opvarmning af bygninger.

Overskydende varme ledes enten ud som lavværdigt varme eller anvendes til opvarmning af en akkumuleringstank, som fyldes op som buffer i perioder med overskudsvarme, og som herefter kan anvendes som ”varmepatron” i spidsbelastninger, hvor der pludselig er behov for at kunne trække store mængder varme ud af systemet.

5. Affaldsproduktion

Renseanlægget vil som i dag producere affald i form af ristegods, sand og slam.

Ristegods

Ristegods udtages i ristene, placeret ved indløbet til renseanlægget. Herfra ledes ristegodset til en vask og presse, der vasker ristegods for organisk materiale og afvander ristegodset, så mindst muligt vand skal køres bort. Det behandlede ristegods ledes videre til en container. Når containeren er fyldt køres ristegodset på deponi. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder.

MFR producerede i 2017 ca. 30,9 t ristestof. Aars producerede samme år ca. 7,8 t/år. Tørstofindholdet skønnes at ligge på ca. 30 % TS. Disse mængder vurderes ikke at øges i fremtiden, da belastningsforøgelsen forventes at være i form af industrispildevand.

Bidraget fra Nørager Renseanlæg (15.000 PE) beregnes ud fra et nøgletal på 6 kg/PE/år ved ca. 30 % TS, dvs. ca. 90 t/år.

Samlet produktionen af ristegods forventes at ligge på ca. 150 t/år, svarende til ca. 0,60 kg/PE/år, dvs. meget lavt pga. den høje andel af industrispildevand.

Sand

Sand udtages i sandfanget, placeret efter ristene ved indløbet til renseanlægget. Sandet pumpes fra sandfanget til en sandvasker, der vasker sandet for organisk materiale. Herfra ledes sandet videre til en container, der også har en dræningsfunktion. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder. Når containeren er fyldt, anvendes sandet til jord fyld.

MFR producerede i 2017 ca. 27,8 t sand. Aars producerede samme år ca. 18,2 t/år. Tørstofindholdet skønnes at ligge på ca. 80 % TS. Disse mængder vurderes ikke at øges i fremtiden, da belastningsforøgelsen forventes at være i form af industrispildevand. Bidraget fra Nørager Renseanlæg (15.000 PE; 1,2 mio. m³/år) beregnes ud fra et nøgletal på 0,1 L/m³ med ca. 40 % TS, dvs. ca. 60 t/år med 80 % TS.

Samlet produktionen af sand forventes at ligge på ca. 106 t/år, svarende til ca. 4,7 kg/PE/år, dvs. meget lavt pga. den høje andel af industrispildevand.

Slam

Slamproduktionen består af anaerobt stabiliseret primærslam og aerobt og anaerobt stabiliseret biologisk slam. Herudover vil slammet indeholde en kemisk fraktion fra anlæggets fosforfjernelsesproces og slam udtag.

Slammet udtages fra rådnetårnene, hvor det tilsættes polymer og afvandes mekanisk. Efter afvanding ledes slammet til opbevaring i containere. Hele processen er fuldt automatisk og foregår i lukkede enheder.

Produktionen af slam forventes at ligge på ca. 17.300 t/år ved 22 % TS, svarende til ca. 14,5 kg TS/PE/år. Kvaliteten af slammet forventes at overholde Slambekendtgørelsen kvalitetskrav, og vil således kunne køres på landbrugsjord.

6. Lokal påvirkning

Den lokale påvirkning af nærmiljøet i form af lugt, støj og trafik ved udbygning af MFR til en kapacitet på 275.000 PE er vurderet efterfølgende.

Det skal i forbindelse med nedenstående gennemgang henvises til, at alle de lugt, støj og trafik gener fra de nedslidte og ikke-tidssvarende anlæg, der nedlægges i Vesthimmerland og Rebild forsyning, forsvinder fuldstændigt.

6.1 Lugt

Alle nye procesenheder i indløbsdel, det nye primærbehandlingstrin og alle nye procesenheder i slambehandlingsdelen etableres med punktudsugning direkte ved kilden og lugtbehandling i et kulfilter. Rådnetanke vil være overdækkede. Det forventes således ikke, at udbygningen vil øge nuværende lugt belastning.

6.2 Støj

Nye procesdele vurderes ikke til at bidrage til øget støj fra renseanlæggets areal. De procesenheder, der placeres tættere på skel, f.eks. processtanke, er ikke anlægsdele, der er forbundet med støj.

Eventuelt støj fra det nye poleringstrin reduceres ved enten at afskærme eller placere anlægget i et bygværk.

Der vil være afledt støj fra den øgede trafikmængde til og fra renseanlægget, der transporterer ristegods, sand og slam bort fra MFR. Se afsnit 6.3.

6.3 Trafik

Den årlige slamproduktion på MFR øges fra ca. 4.000 ton til maksimalt ca. 17.000 ton. Slam-mængden vil afhænge af det valgte design af renseanlægget. Der forventes en årlig slammængde på ca. 12.000 ton.

Trafikbelastningen i forbindelse med slutdisponeringen af slam vurderes at blive øget fra de nuværende ca. 115 årlige kørsler til maksimalt, at udgøre ca. 485 årlige kørsler. Der forventes dog 345 årlige kørsler.

Det skal her bemærkes, at den resulterende trafikbelastning – fordelt ud på de renseanlæg, der nedlægges - sammenlagt vil blive reduceret fra i alt ca. 550 til de ovennævnte maksimale 485 årlige kørsler. Denne reduktion opnås bl.a. pga. en bedre energiudnyttelse af slammet.

Produktionen af ristegods udgør i dag ca. 31 ton/år. Den forventes at stige til ca. 77 ton/år, svarende til den ekstra tilslutning af spildevand, der kan defineres som ”almindeligt husspildvand”.

Sandproduktionen udgør i dag ca. 28 ton/år. Den forventes at stige til ca. 70 ton/år.

Transport af ristegods og sand vurderes at blive øget fra ca. 5-6 til ca. 15 årlige kørsler.

Det skal her bemærkes, at den resulterende trafikbelastning fra sand og ristegods – fordelt ud på de renselanlæg, der nedlægges – totalt set vil blive reduceret med et par kørsler om året bl.a. pga. en bedre afvandingseffektivitet af udstyret på MFR, og en fremtidig større andel af separat-kloakering i oplandet.