

SONFOR Spildevand A/S

Centralisering af spildevandsrensning

Projektbeskrivelse rev. 2

15. august 2025

Udarbejdet til:

SONFOR Spildevand A/S
Ellegårdvej 8
6400 Sønderborg
Att: Benny Rhode Nissen



Udarbejdet af:

UCON ApS
Udarbejdet af: Søren Holm Andersen
E-mail: sha@ucon.dk
Kvalitetssikring: Mark Mathiesen

Og

COWI A/S
Udarbejdet af: Ole Godsk Dalgaard
E-mail: oda@cowi.dk
Kvalitetssikring: Anders Bertelsen

Side 1 af 44



Indhold

1.	Opsummering.....	4
2.	Indledning	5
3.	Forudsætninger	6
3.1	Projektafgrænsning.....	6
3.2	Projektgrundlag	6
3.2.1	Anvendt projektmateriale.....	6
3.2.2	Fastsættelse af det stofmæssige og hydrauliske dimensioneringsgrundlag	7
3.2.3	Videreførte vandmængder – beregningsforudsætninger.....	8
4.	Lednings- og transportanlæg	8
4.1	Overordnet struktur.....	8
4.2	Transportanlæg Himmark – Guderup	10
4.2.1	Dimensionering og belastning – Himmark.....	11
4.2.2	Pumpestation – Himmark.....	12
4.2.3	Bassinanlæg – Himmark.....	13
4.2.4	Tracé og ledningsanlæg – Himmark – Guderup	13
4.3	Transportanlæg Guderup – Augustenborg Øst.....	13
4.3.1	Dimensionering og belastning – Guderup.....	14
4.3.2	Pumpestation– Guderup	15
4.3.3	Bassinanlæg– Guderup	15
4.3.4	Tracé og ledningsanlæg – Guderup – Augustenborg Øst.....	16
4.4	Transportanlæg Augustenborg Øst – Vestermark RA	17
4.4.1	Dimensionering og belastning – Augustenborg Øst	17
4.4.2	Pumpestation– Augustenborg Øst.....	17
4.4.3	Bassinanlæg– Augustenborg Øst.....	18
4.4.4	Tracé og ledningsanlæg –Augustenborg Øst – Vestermark RA	18
4.5	Transportanlæg Gråsten RA – Broager Nord.....	19
4.5.1	Dimensionering og belastning – Gråsten RA.....	19
4.5.2	Pumpestation– Gråsten RA.....	20
4.5.3	Bassinanlæg– Gråsten RA.....	21
4.5.4	Tracé og ledningsanlæg – Gråsten RA – Broager Nord.....	21
4.6	Transportanlæg Broager RA – Broager Nord.....	23
4.6.1	Dimensionering og belastning – Broager RA.....	23
4.6.2	Pumpestation – Broager RA	24
4.6.3	Bassinanlæg– Broager RA.....	25
4.6.4	Tracé og ledningsanlæg – Broager RA – Broager Nord	25
4.7	Transportanlæg Broager Nord – Oppumpning ved Dybbøl.....	25

4.7.1	Dimensionering og belastning – Broager Nord	26
4.7.2	Pumpestation– Broager Nord.....	26
4.7.3	Bassinanlæg– Broager Nord.....	27
4.7.4	Tracé og ledningsanlæg – Broager Nord – Oppumpning ved Dybbøl.....	27
4.8	Transportanlæg Oppumpning Dybbøl – Vestermark RA	27
4.8.1	Dimensionering og belastning – Trykgravitation.....	28
4.8.2	Pumpestation - Evt. mellempumpestation ved Surlykke.....	28
4.8.3	Bassinanlæg– Evt. mellempumpestation.....	28
4.8.4	Tracé og ledningsanlæg – Oppumpning ved Dybbøl til Vestermark RA	28
4.9	Transportanlæg Stonorvej – Vestermark RA	29
4.10	Transportanlæg Sønderborg RA – Vestermark RA.....	29
4.11	Udløbsledning fra Vestermark RA til Als Sund.....	30
4.12	Sammendrag på dimensionering, belastning og opholdstider	30
4.13	Opholdstid og svovlbrinteproblematik.....	31
4.14	Overløb og hyppigheder.....	31
5.	Renseanlæg	32
5.1	Belastning.....	32
5.2	Forventede udledningskrav.....	32
5.3	Anlæggets layout.....	33
	Indløbsbygværk og forbehandling.....	38
	Primærrensning	38
	Biologisk og kemisk rensning.....	39
	Tertiær rensning (3. rensetrin)	39
	Kvaternær rensning (4. rensetrin)	40
	Slamhåndtering og ressourcegenindvinding	40
	Fosfor-genindvinding.....	41
5.4	Arealdisponering	42

Bilag:

- Tegning T01.01 - Oversigtsplan
- Tegning T02.01 – Himmark RA til Guderup
- Tegning T02.02 – Guderup til Augustenborg Øst
- Tegning T02.03 – Augustenborg Øst til Vestermark RA
- Tegning T02.04 – Gråsten RA til Broager Nord
- Tegning T02.05 – Broager RA til Broager Nord
- Tegning T02.06 - Broager Nord – Oppumpning ved Dybbøl
- Tegning T02.07 - Oppumpning ved Dybbøl – Vestermark RA

1. Opsummering

I nærværende projektbeskrivelse fremgår en samlet beskrivelse af projekt for centralisering af spildevandsrensningen i Sønderborg Kommune. Centraliseringen omfatter etablering af et nyt centralrenseanlæg ved Vestermark med tilhørende udløbsledning til Als Sund samt nedlæggelse af 4 eksisterende renseanlæg i hhv. Himmark, Sønderborg, Gråsten og Broager. I forbindelse med centraliseringen skal der etableres samlet set ca. 45 km afskærende transportanlæg samt ca. 9 afskærende pumpestationer med dertilhørende bassinanlæg.

Projektbeskrivelsen omfatter en strækningsinddelt beskrivelse af det fremtidige transportanlæg (ledningsanlæg, pumpestationer og bassinanlæg) samt en beskrivelse af det nye barmarksanlæg. Beskrivelser suppleres af vedlagte tegningsmaterialer.

Projektbeskrivelsen er udarbejdet som grundlag for en efterfølgende miljøvurderingsproces, og detaljeringsgraden i undersøgelser afspejler dette formål. Projektforslaget er således både vurderet i forhold til overordnet bygbarhed, samt i forhold til overordnet placering og størrelse af pumpestationer, bassinanlæg og ledningsanlæg. Projektet er ikke låst og der er indarbejdet nogle frihedsgrader til efterfølgende konkretisering i miljøvurderingsproces mv., herunder verificering af bassinvoluminer inkl. indhentning af principgodkendelse for de bagvedliggende forudsætninger for dimensioneringen af disse.

Projektbeskrivelsen består ud over nærværende afsnit 1 af følgende afsnit:

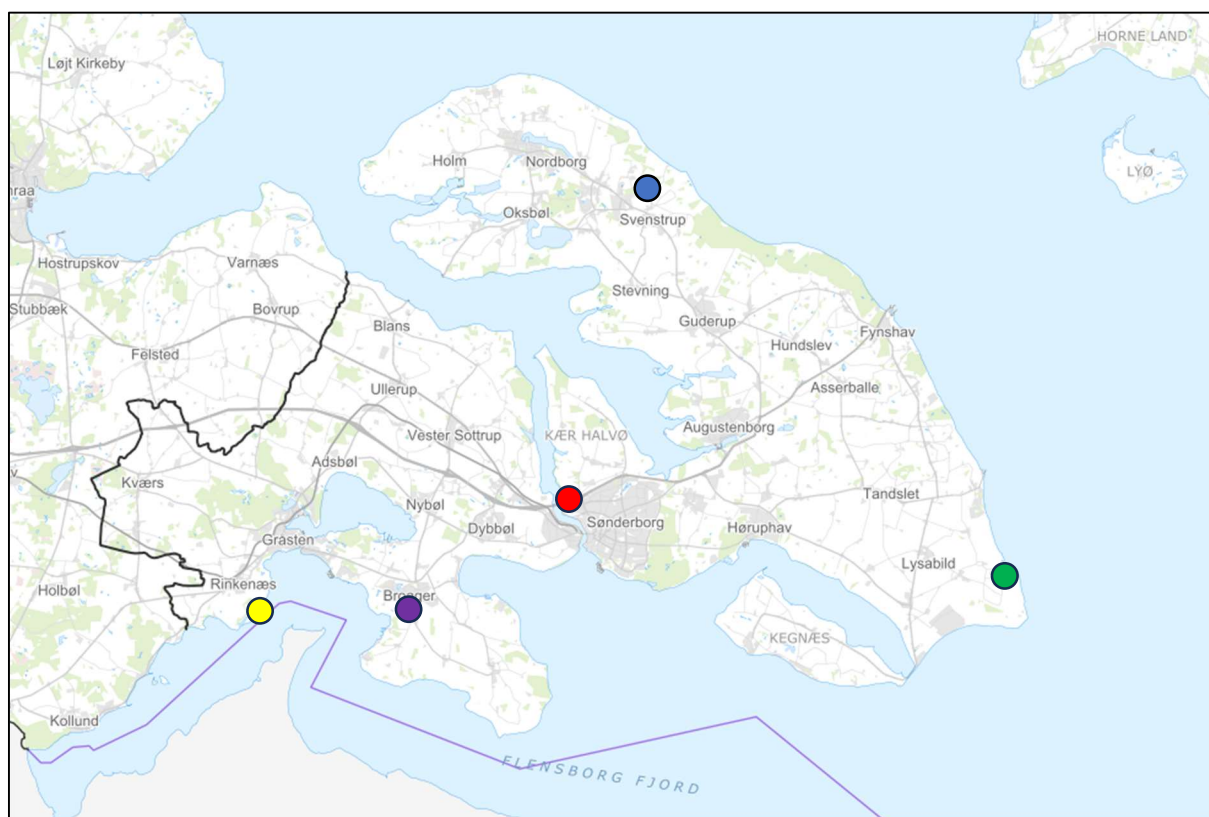
- Afsnit 2 omfatter en overordnet indflyvning til centraliseringsprojektet, herunder en kort præsentation af projektets baggrund og historik.
- Afsnit 3 omfatter en beskrivelse af forudsætningerne for projektbeskrivelsen, herunder både projektafgrænsning og projektgrundlag.
- Afsnit 4 omfatter en strækningsvis gennemgang af det afskærende lednings- og transportsystem, herunder anbefalede tracéer, pumpeydeler og bassinvoluminer.
- Afsnit 5 omfatter et overordnet projektforslag for det nye Vestermark Renseanlæg, herunder forslag til arealdisponering mv.

2. Indledning

Spildevandsrensningen i Sønderborg Kommune foregår på nuværende tidspunkt på følgende 5 renseanlæg, hvor der samlet håndteres ca. 7,7 mio. m³ spildevand årligt (middelværdi 2020-2024):

- Himmarn Renseanlæg (etableret i 1966)
- Sønderborg Renseanlæg (etableret i 1976)
- Gråsten Renseanlæg (etableret i 1980)
- Broager Renseanlæg (etableret i 1988)
- Hummelvig Renseanlæg (etableret i 2014)

Renseanlæggenes omtrentlige placering er vist på nedenstående oversigtskort.



Figur 2-1: Oversigtskort over eksisterende renseanlæg. Blå: Himmarn Renseanlæg, Rød: Sønderborg Renseanlæg, Gul: Gråsten Renseanlæg, Lilla: Broager Renseanlæg, Grøn: Hummelvig Renseanlæg

De første overvejelser om en ny renseanlægsstruktur blev indledt i 2016, og i november 2021 blev det politisk konfirmeret ifm. konstitueringsaftalen at Sønderborg Kommune bakker op omkring, at der skulle arbejdes videre for realisering af en ny renseanlægsstruktur med fokus på bedre rensning af spildevand.

Som optakt til denne beslutning er der udført et omfattende projektarbejde til analyse af forskellige scenarier for den fremtidige rensestruktur. Resultatet af denne strukturanalyse viste, at en centralisering af spildevandsrensningen ved Sønderborg ville være økonomisk og renses teknisk attraktiv. En separat undersøgelse viste supplerende, at udbygning på eksisterende areal ved Sønderborg Renseanlæg ikke var attraktiv sammenlignet med et nyt barmarksanlæg ved Vestermark.

I praksis vil det sige, at anlæggene i Sønderborg, Gråsten, Himmarn og Broager planlægges nedlagt og afskåret til det nye Centralrenseanlæg ved Vestermark, mens Hummelvig Renseanlæg bibeholdes da anlægget er af nyere dato og generelt fremstår som et velfungerende og moderne renseanlæg.

Det er tidligere blevet undersøgt, om et samarbejde med ARWOS om etablering af et fælles renseanlæg ville være attraktivt, men dette har vist sig at være økonomisk uinteressant for begge forsyninger grundet store udgifter til transportanlæg i store dimensioner.

Denne projektbeskrivelse er udarbejdet på et sådant niveau, at projektet kan miljøvurderes indenfor de beskrevne rammer.

3. Forudsætninger

3.1 Projektafgrænsning

Projektbeskrivelsen er en konkretisering af det valgte projekt fra strukturplanen, og skal fortrinsvist anses som et grundlag til brug for udarbejdelse af afgrænsningsnotat til miljøkonsekvensvurdering.

Ledningstracéerne er udarbejdet på et skitseniveau og der vil være behov for yderligere konfirmering i detailprojekteringsfasen. Der er i denne plan lavet overordnede trykberegninger, samt evalueret på behov for yderligere anlægstiltag.

Der er udarbejdet en overordnet plan for forventet myndighedsvurdering og ansøgningsbehov. Dermed er de miljømæssige forhold/krav ikke fastlagt. Dette gælder bl.a. krav til størrelse af bassinanlæg ved pumpestationer.

Projektbeskrivelsen indeholder ikke en vurdering af aflastninger opstrøms eksisterende renseanlæg. De hydrauliske forhold ved renseanlæggene er evalueret på baggrund døgnbaseret udløbsdata.

De nye transportanlæg vil åbne op for tilslutning af eksisterende kloakoplande. Der er overordnet vurderet på mulighederne for tilslutning af oplandene, men der vil være behov for en mere detaljeret vurdering af behov for pumpeudskiftning og mulighed for genbrug af eksisterende anlæg som f.eks. bassinanlæg, bygværker og styring.

3.2 Projektgrundlag

Til udarbejdelse af projektbeskrivelse er der taget udgangspunkt i nedenstående forudsætninger og grundlag.

3.2.1 Anvendt projektmateriale

Nærværende rapport er udarbejdet på baggrund af følgende materiale:

- Strukturplan for renseanlæg – rev. 24.08.2017 (EnviDan)
- Centraliseret spildevandsrensning – Projektplan – 24.11.2017 (EnviDan)
- Renseanlægsstruktur - Revurdering af dispositionsplan for afskæring af Gråsten, Broager og Himmarn Renseanlæg – 06.05.2024 (UCON)

- Søkort BA 919 og 155.
- Hydrauliske data – Broager Renseanlæg – 01.01.2019 - 31.12.2024
- Hydrauliske data – Gråsten Renseanlæg – 01.01.2018 - 31.12.2024
- Hydrauliske data – Himmermark Renseanlæg – 01.01.2018 - 31.12.2024
- Hydrauliske data – Sønderborg Renseanlæg – 01.01.2018 - 31.12.2024
- Hydrauliske data – Pumpestation Nordborgvej 118A (Guderup) – 01.01.2022 - 30.12.2024
- Grønt regnskab for renseanlæg for 2023 - 2024
- Oplysninger om fælleskloakerede oplande i 2020, 2026 og 2038.
- PE-opgørelse for renseanlæggene.
- Modtaget ledningsdatabase – dateret 21.03.2024
- Tracé er fastlagt ud fra digitale grundkort, ortofoto samt højdekurvekort med ækvidistance på 0,25 m (2025).

3.2.2 Fastsættelse af det stofmæssige og hydrauliske dimensioneringsgrundlag

Den stofmæssige belastning er oplyst af SONFOR:

	Gennemsnit COD 2020-2022	Spildevandsplan (status)	Spildevandsplan (plan)	Kapacitet iht. spildevandsplan
Sønderborg	40.568	37.787	46.546	57.000
Gråsten	16.408	23.235	24.911	52.500
Broager	8.351	4.644	5.941	10.000
Himmermark	9.973	10.363	12.444	15.000
Sum	75.300	76.029	89.842	134.500

Tabel 3.2.2-1: PE-opgørelse 2020-2022

Det hydrauliske dimensioneringsgrundlag baseres på hydrauliske data for udløbene fra renseanlæggene, idet det forudsættes, at overløbsmængden ikke må forøges ved centraliseringen sammenlignet med statussituationen. I den forbindelse ses der bort fra data fra februar 2020 og februar 2022, idet disse måneder udgør ekstremhændelser. Overløbsmængden vil gradvist blive reduceret i takt med separatkloakeringer og/eller nedbringelse af uvedkommende vand, som allerede i dag er en del af spildevandsplanen.

Det er forudsat, at der som minimum skal etableres et sikkerhedsbassin ved hver af de eksisterende renseanlæg svarende til 24 timers tørvejrflow. Der etableres supplerende sparebassiner iht. kravet om ikke at øge overløbsmængderne i forhold til statussituationen.

3.2.3 Videreførte vandmængder – beregningsforudsætninger

Den videreførte vandmængde fra renseanlægget er fastlagt med baggrund i de oplyste udløbsdata for renseanlæggene ud fra et ønske om at opnå en optimal fordeling mellem udgifter til pumpestationer og ledningsanlæg (pumpeydelse) og til bassinanlæg. De foreslåede bassinstørrelser skal alle verificeres og justeres ifm. miljøvurderingen.

4. Lednings- og transportanlæg

4.1 Overordnet struktur

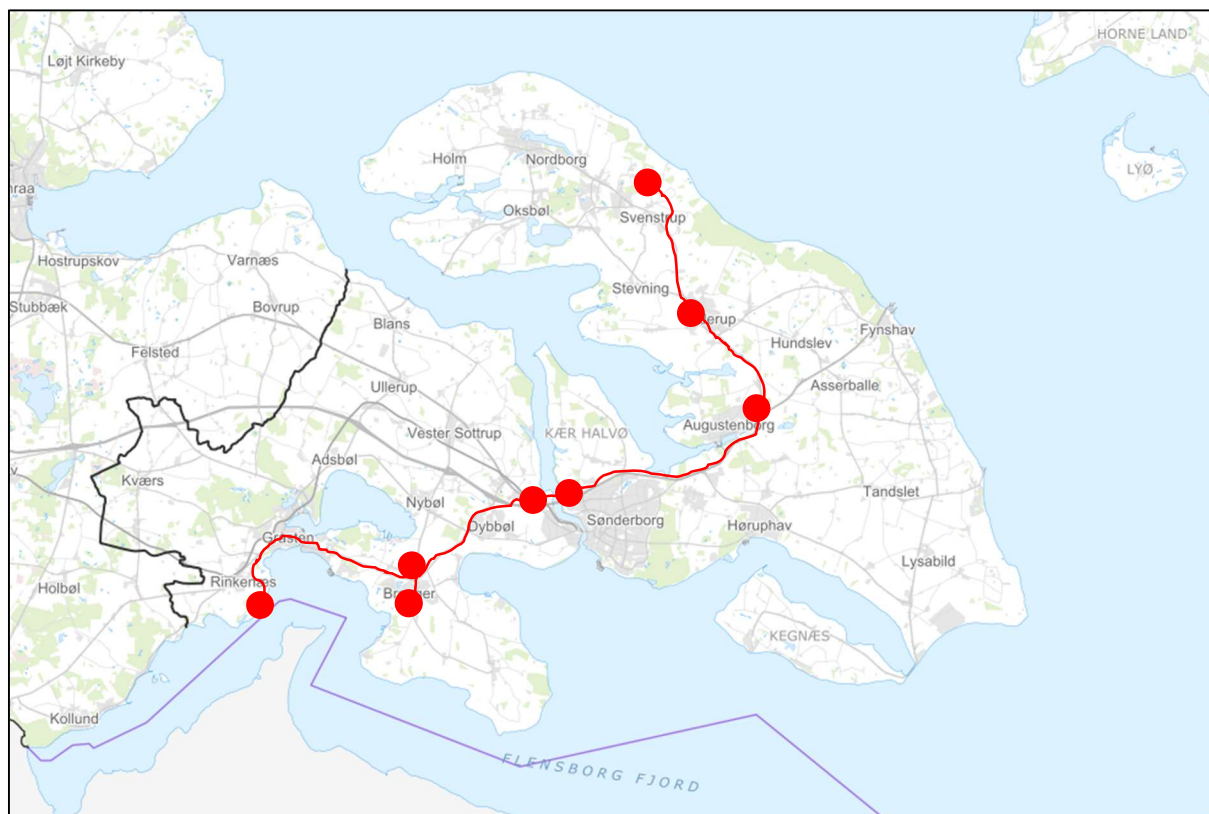
Som en del af centraliseringsprojektet skal der etableres samlet set ca. 45 km nye afskærende transportanlæg, ca. 9 stk. afskærende pumpestationer med dertilhørende forsinkelses- og sikkerhedsbassiner samt ca. 1,5 km ny udløbsledning fra Vestermark Renseanlæg.

Anlæggene omfatter følgende hovedstrækninger, som beskrives yderligere senere i afsnittet:

- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg på Himmark Renseanlæg samt ca. 3,5 km trykledning og 3 km gravitationsledning frem til Guderup (Nordborgvej Gl. Renseanlæg).
- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Guderup (Nordborgvej Gl. Renseanlæg) samt ca. 1,5 km trykledning og ca. 4 km (tryk)gravitationsledning frem til ny pumpestation øst for Augustenborg.
- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Stavensbølgade øst for Augustenborg samt ca. 9 km trykledning frem til Vestermark Renseanlæg.
- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg på Gråsten Renseanlæg samt ca. 10 km trykledning frem til oppumpning nord for Broager, herunder bl.a. underboring af Egersund.
- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg på Broager Renseanlæg samt ca. 2 km trykledning frem til oppumpning nord for Broager.
- Ca. 1,5 km gravitationsledning fra oppumpning nord for Broager til ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Smøl
- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Smøl samt ca. 4,5 km trykledning frem til oppumpning nordøst for Dybbøl.
- Ca. 1,5 km gravitationsledning fra oppumpning nordøst for Dybbøl til ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Als Sund Vest

- Ny pumpestation inkl. bassinanlæg ved Als Sund Vest samt ca. 1,5 km trykledning frem til oppumpning før Vestermark Renseanlæg, herunder bl.a. underboring af Als Sund.
- Ombygning af eksisterende pumpestation ved Under Broen 15A (P320) samt ca. 0,5 km trykledning frem til oppumpning før Vestermark Renseanlæg.
- Ca. 1 km (tryk)gravitationsledning fra oppumpning fra Als Sund Vest og Under Broen 15A frem til Vestermark Renseanlæg
- Ombygning af eksisterende pumpestation ved Stonorvej 11 samt ca. 0,5 km trykledning frem til Vestermark Renseanlæg.
- Ca. 1,5 km ny udløbsledning for rensset spildevand fra Vestermark Renseanlæg til Als Sund

De nye afskærende transportanlæg ekskl. udløbsledningen er vist på nedenstående figur. Der henvises desuden til vedlagte tegningsmateriale.



Figur 4.1-1: Oversigtskort over nyt transportanlæg

I tillæg hertil skal der udføres udskiftning af eksisterende pumpeinstallation (inkl. el- og SRO-installation) på en række eksisterende pumpestationer, som skal pumpe spildevand til det nye transportsystem. Det drejer sig om afskærende pumpestationer for følgende områder:

- Nybøl
- Vemmingbund
- Dybbøl

4.2 Transportanlæg Himmark – Guderup

Himmark Renseanlæg nedlægges og spildevand afskæres til nyt Vestermark Renseanlæg. På nedenstående figur fremgår den første del af transportanlægget fra Himmark Renseanlæg til Guderup.



Figur 4.2-1: Oversigt over transportanlæg fra Himmark Renseanlæg til Guderup

4.2.1 Dimensionering og belastning – Himmark

Himmark Renseanlæg modtager overvejende spildevand ved indpumpning fra pumpestationer i oplandsbyerne, herunder fortrinsvist fra Nordborg (Rugløkke), Guderup, Havnbjerg og Svenstrup.

Himmark Renseanlæg har en årlig tilført vandmængde på ca. 1,4 mio. m³ (2023-tal). Renseanlægget har en kapacitet på 15.000 PE. Belastningen er i spildevandsplanen opgjort til hhv. 10.363 PE og 12.444 PE (hhv. status og plan).

Spildevandet fra Guderup vil fremtidigt blive pumpet direkte videre mod Vestermark Renseanlæg, og vil dermed ikke blive afledt via Himmark Renseanlæg. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 4.3.

Der har tidligere været en del fælleskloakerede oplande i både Nordborg, Langesø, Svenstrup/Himmark og Guderup med afledning af regnvand til renselanlægget, men dette er løbende blevet nedbragt ved separatkloakering og forventes yderligere nedbragt i fremtiden. Dette fremgår af nedenstående tabel.

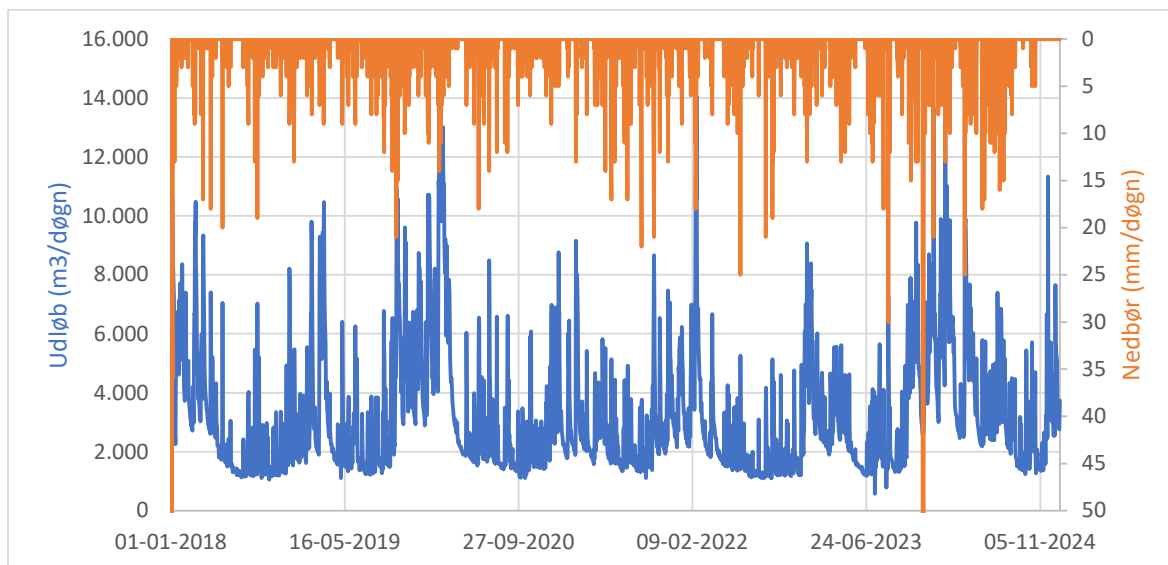
Område	Fælleskloakeret areal i 2020	Fælleskloakeret areal i 2026	Forventet fælleskloakeret areal i 2038
Nordborg	29,15	18,04	9,0
Langesø	2,48	0	0
Svenstrup/Himmark	0,58	0	0
Guderup	12,75	0	0
I alt	44,96	18,04	9,0

Tabel 4.2.1-1: Fælleskloakerede oplandsarealer i oplandet til Himmark Renseanlæg (red. ha).

Det bemærkes, at fællesvandet fra Nordborg er reguleret af en pumpestation ved Rugløkke, som er oplyst til at have en ydelse på 44 l/s.

En gennemgang af pumpedata for den eksisterende pumpestation i Guderup beliggende på Nordborgvej Gl. Renseanlæg viser, at ca. 15 % af den årlige tilledte mængde til Himmark Renseanlæg stammer fra Guderup.

I nedenstående figur ses målte udløbsmængder på Himmark Renseanlæg fratrasket 15 % for modregning af de indpumpede mængder fra Guderup, for perioden fra 01-01-2018 til 31-12-2024. Som det fremgår af figuren, er belastningen på renselanlægget meget varierende hen over året og med en forholdsvist stor indsigvingsmængde, der specielt i vinterhalvåret resulterer i en stor grundbelastning af renselanlægget. Dette kommer i særdeleshed til udtryk ved gentagende afstrømningshændelser i februar og marts med store tilløb over længere perioder.



Figur 4.2.1-2: Udløbsmængder fra Himmark Renseanlæg fratrasket 15 % for modregning af indpumpningsmængden fra Guderup. Nedbør er baseret på udleveret nedbørsdata fra Himmark.

Dette er specielt udtalt i 2020 og 2022. Det bemærkes, at DMI i februar 2020 registrerede en gennemsnitlig månedsnedbør på ca. 135 mm, hvilket er den vådeste februar siden de landsdækkende nedbørsmålinger blev startet i 1874 ¹⁾. I februar 2022 blev der tilsvarende registreret ca. 121 mm ²⁾. Den normale nedbør i februar er ca. 50 mm. Det er besluttet at disse to måneder ikke indgår i dimensioneringen, da de udgør ekstremhændelser. Der henvises til afsnit 3.

Det anbefales, at pumpeanlægget fra Himmark Renseanlæg dimensioneres til en maksimal pumpeydelse på ca. 120 l/s.

4.2.2 Pumpestation – Himmark

Pumpestationen kan placeres i den lave ende mod nord, indenfor det eksisterende areal til renseanlægget. Arealet indenfor hegnet er meget skrående og falder 10 m fra syd mod nord. Indløbskoter mv. til renseanlægget er ukendt, og skal verificeres før bassinanlæg og pumpestation kan projekteres.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykses med min. 2 alternerende pumper og dermed min. 50 % reserve. Der er planlagt en simpel bygning over stationen med plads til el- og SRO-installationer, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup. Der er ligeledes afsat økonomi til nedrivning og bortskaffelse af den eksisterende del af renseanlægget. Interimsperioden forventes ikke at have stor indflydelse på hverken den midlertidige drift eller etableringsomkostninger.

¹⁾ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2020_februar.pdf

²⁾ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2022_februar.pdf

4.2.3 Bassinanlæg – Himmark

Der etableres et nyt bassinanlæg som dels skal udgøre sikkerhedsbassin svarende til 24 timers tørvejrflow og til sparebassin ved kraftige regnhændelser.

Da udsigten til separering fra Nordborg er lang, skal det vurderes om der skal etableres et nyt og selvrensende bassinanlæg med et minimum af drift. Grundet de store terrænforhold, forventes det at en del af bassinet kan etableres over jorden, hvilket mindsker sandsynligheden for ekstra omkostninger ifm. bl.a. grundvand. Bassinet dimensioneres med et volumen på ca. 2.200 m³ svarende til et gennemsnitligt tørvejrsløb.

I tillæg hertil skal der etableres supplerende sparebassin, eventuelt på arealerne syd for renseanlægget, der pt. anvendes til slammineralisering. Bassinerne vil fortrinsvist komme i brug i forbindelse med kraftige tilstrømninger svarende til de tidligere oplevede hændelser i vinterperioderne. Terrænforholdene betyder, at bassinfyldning muligvis skal ske ved pumpning. Det bør derfor overvejes, om der skal indtænkes mulighed for backupstrømforsyning med generator i tilfælde af strømafbrydelser. Sparebassinet bør kunne nedlægges, såfremt separatkloakeringen i Nordborg færdiggøres og der i tillæg hertil foretages omfattende indsatser til nedbringelse af uvedkommende vand.

Det vurderes, at der skal etableres et samlet bassinvolumen på ca. 5.000 m³. Herved vil det være muligt ikke at øge overløbsmængderne fra Himmark Renseanlæg sammenlignet med statussituationen. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

4.2.4 Tracé og ledningsanlæg – Himmark – Guderup

På tegning T02.01 fremgår ledningstracéet, som har en samlet længde på ca. 6,3 km.

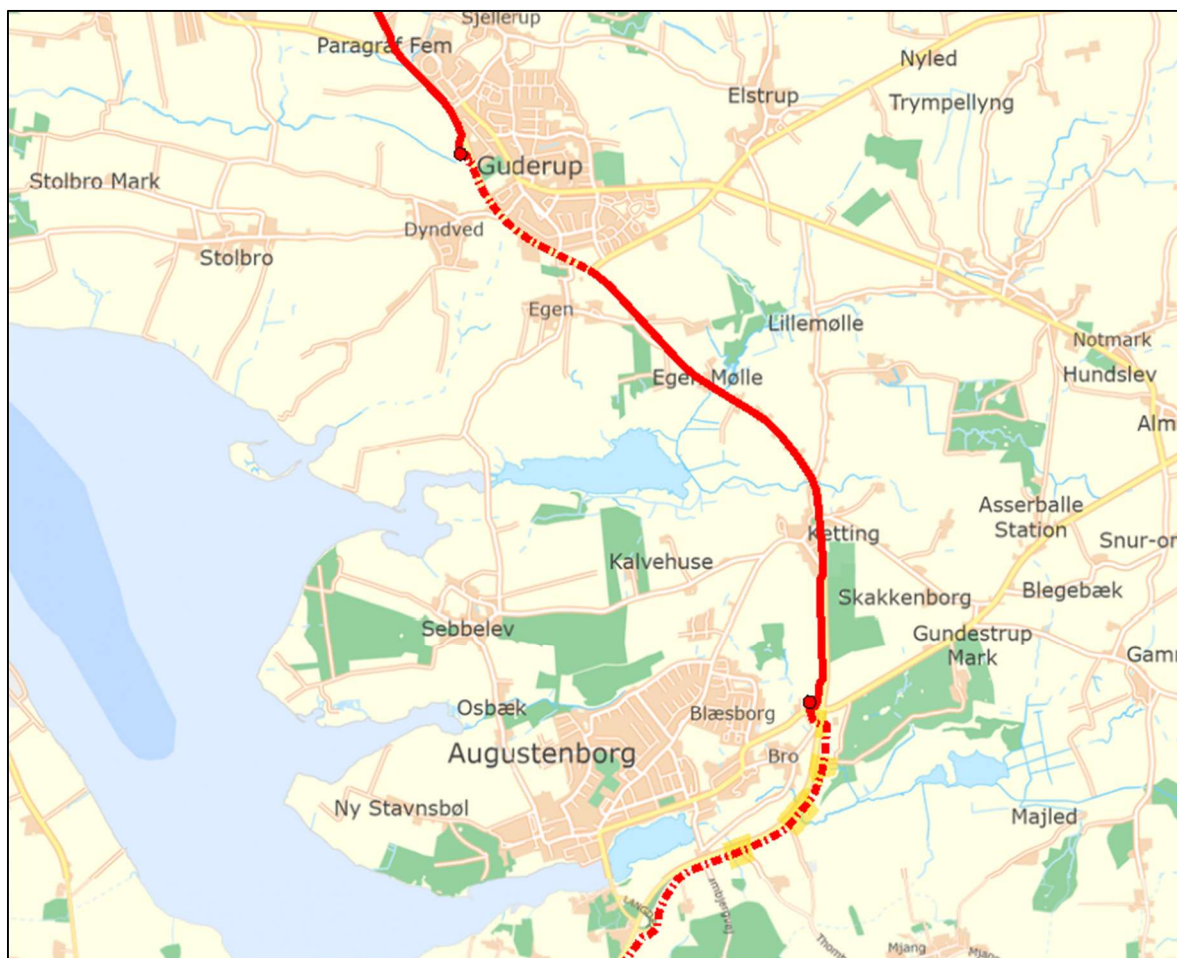
Trykledningen forventes udført i ø450 mm PE100 PN10.

Gravitationsstrækningen forventes udført som en ø500 mm PE100 PN10.

Den tryksatte del af tracéet slår et sving rundt om Himmark/Svenstrup, hvorefter det følger Nordborgvej op til afleveringspunktet i st. 3.350 m. Herfra kan spildevandet uhindret graviterer frem til Guderup pumpestation. Langs strækningen forventes hovedparten af tracéet at kunne etableres i markareal. Det vil blive vurderet, hvorvidt det er mere hensigtsmæssigt at placere ledningen i cykelstien, hvorved unødige gravedybder, lodsejer aftaler og erstatninger undgås. Der er 3 steder langs tracéet, hvor krydsende vandløb skal lokaliseres og indmåles. Da længdeprofilen er ukompliceret, er der ikke undersøgt yderligere på dette stræk.

4.3 Transportanlæg Guderup – Augustenborg Øst

Spildevand fra Guderup samt indpumpning fra Himmark Renseanlæg ledes til en ny pumpestation på arealet ved eksisterende afskærende pumpestation og bassinanlæg, hvorfra det pumpes til en ny pumpestation øst for Augustenborg. På nedenstående figur fremgår den første del af transportanlægget fra Guderup til Augustenborg Øst.

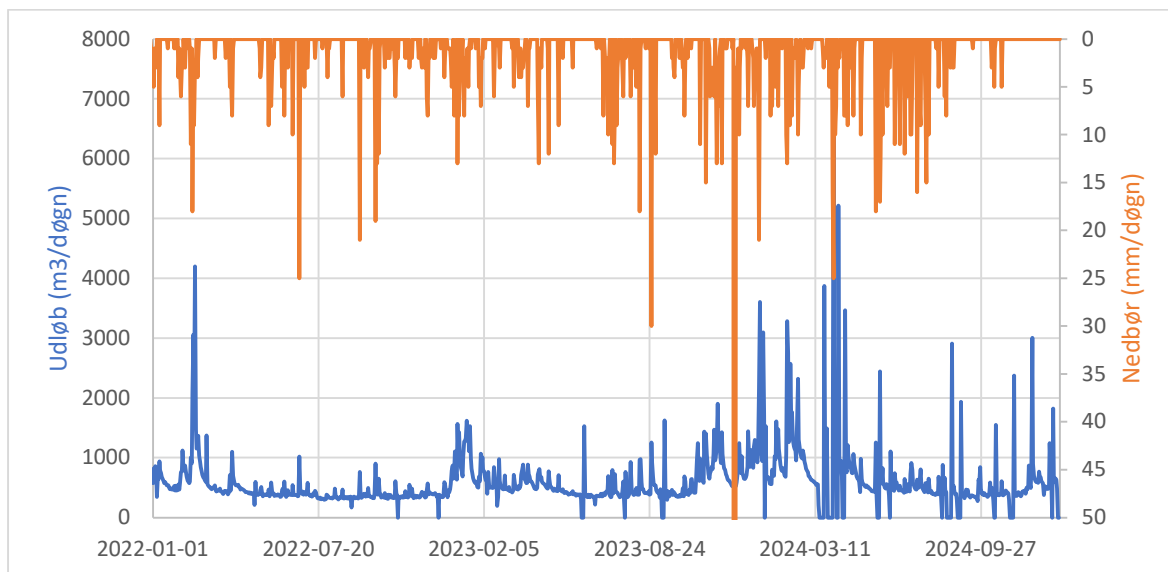


Figur 4.3-1: Oversigt over transportanlæg fra Guderup til Augustenborg Øst

4.3.1 Dimensionering og belastning – Guderup

Det er oplyst, at den eksisterende pumpestation under normale omstændigheder leverer 32 l/s, men kan under kraftige regnhændelser starte begge pumper og leverer op til 44 l/s. Ved anlægget er der i dag 2 spildevandsbassiner, et nyere betonbassin på 700 m³ og et jordbassin på 2.900 m³. Derudover er der et større regnvandsbassin syd for det gamle renseanlæg, som dog ikke er relevant ift. centraliseringsprojektet.

I nedenstående figur ses registrerede pumpemængder fra Guderup for perioden fra 01-01-2022 til 31-12-2024. Som det fremgår af figuren, er belastningen på pumpestationen meget varierende hen over året og med en forholdsvis stor indsivningsmængde, der specielt i vinterhalvåret resulterer i en stor grundbelastning af renseanlægget. Dette kommer i særdeleshed til udtryk ved gentagende afstrømningshændelser i februar og marts med store tilløb over længere perioder.



Figur 4.3.1-1: Pumpemængder fra Guderup. Nedbør er baseret på udleveret nedbørsdata fra Himmark.

Det anbefales, at det nye transportanlæg udlægges for en maksimal pumpeydelse fra Guderup på 32 l/s, svarende til den nuværende pumpeydelse, hvormed den samlede pumpeydelse fra Guderup bliver ca. 150 l/s.

4.3.2 Pumpestation– Guderup

Det er vurderet, at den eksisterende pumpestation ved Guderup ikke kan genanvendes, både pga. interimforhold og intern pladsmangel.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykses med min. 2 alternerende pumper og min. 50 % reserve. Der er afsat økonomi til simpel bygning over stationen med plads til el- og SRO-installationer, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup. Der er ligeledes afsat økonomi til nedrivning og bortskaffelse af den eksisterende del af transportanlægget som ikke kan genanvendes. Interimsperioden forventes ikke at have stor indflydelse på hverken den midlertidige drift eller etableringsomkostninger.

4.3.3 Bassinanlæg– Guderup

Det er vurderet, at betonbassinet kan genbruges i plan til at håndtere spildevandsmængderne fra oplandene til Guderup samt den tilstrømmende vandmængde fra gravitationsledningen fra transportsystemet fra Himmark ved pumpestop. Der etableres således automatisk tilbagestop til Himmark Renseanlæg.

Jordbassinet bibeholdes som sparebassin til håndtering af ekstraordinært store afstrømningshændelser, herunder i vinterperioder med meget nedbør.

Da pumpeydelsen fra Guderup forbliver uændret, vil centraliseringen ikke ændre på antal og mængde af overløb fra Guderup.

4.3.4 Tracé og ledningsanlæg – Guderup – Augustenborg Øst

På tegning T02.02 fremgår ledningstracé, som har en samlet længde på ca. 5,5 km.

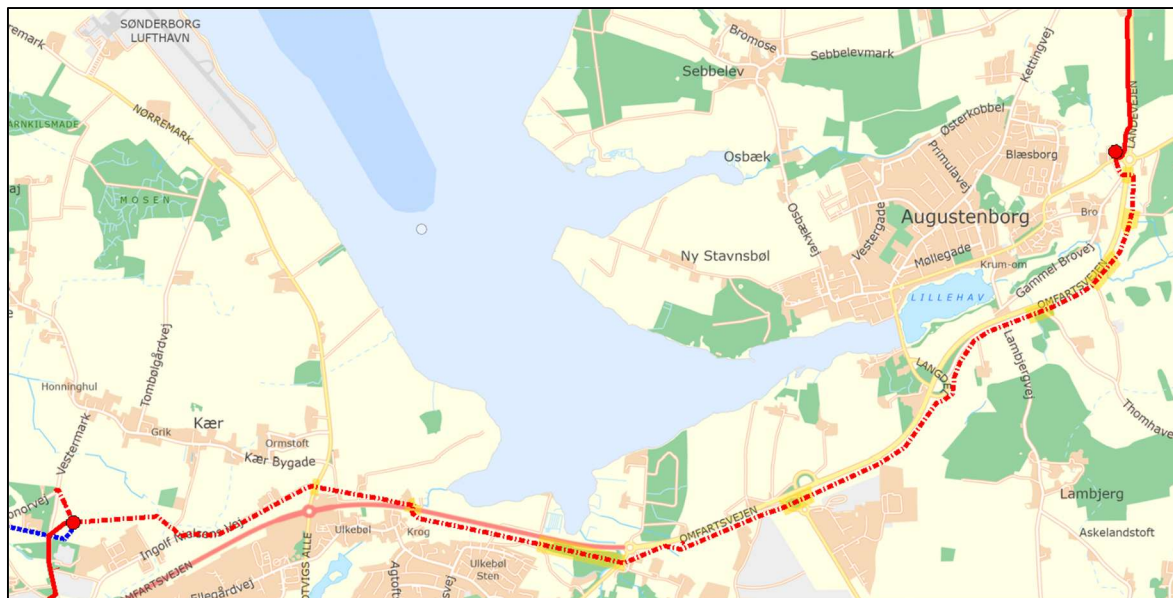
Trykledningen forventes udført som en ø500 mm PE100 PN10.

Gravitationsstrækningen forventes udført som en ø560 mm PE100 PN10.

Den tryksatte del af tracéet følger Nordborgvej op til afleveringspunktet i st. 1.370 m. Herfra kan spildevandet uhindret gravitere frem til pumpestationen øst for Augustenborg. Langs strækningen forventes hovedparten af tracéet at kunne etableres i markareal. Det anbefales dog at vurdere, hvorvidt det ikke er mere hensigtsmæssigt at placere sig langs cykelstien, hvorved unødige gravedybder, lodsejer aftaler og erstatninger undgås. Der er 2 steder langs tracéet hvor krydsende vandløb skal lokaliseres og indmåles. Da længdeprofilet er ukompliceret, er der ikke undersøgt yderligere på dette stræk.

4.4 Transportanlæg Augustenborg Øst – Vestermark RA

Spildevand fra indpumpningen fra Guderup ledes til en ny pumpestation øst for Augustenborg, hvorfra det pumpes direkte til Vestermark Renseanlæg. På nedenstående figur fremgår transportanlægget fra Augustenborg Øst til Vestermark Renseanlæg.



Figur 4.4-1: Oversigt over transportanlæg fra Guderup til Augustenborg Øst

4.4.1 Dimensionering og belastning – Augustenborg Øst

Pumpestationen i Augustenborg Øst vil udelukkende få funktion af mellempumpestation og vil dermed ikke modtage spildevand fra Augustenborg, som fortsat ledes til eksisterende pumpestation ved Osbæk, hvorfra det pumpes til Sønderborg.

Pumpestationen etableres dermed med samme pumpeydelse som pumpestationen i Guderup jf. afsnit 4.3.1, svarende til ca. 150 l/s.

4.4.2 Pumpestation– Augustenborg Øst

Pumpestationen kan placeres på de ubebyggede arealer ved Stavensbølgade. Pumpestationen bør placeres uden for vejens byggelinjer, og bør mest hensigtsmæssigt etableres med overkørsel fra Stavensbølgade.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykses med min. 2 alternerende pumper og dermed min. 50 % reserve. Der er afsat økonomi til simpel bygning over stationen med plads til el- og SRO-installationer samt håndvask, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup.

4.4.3 Bassinanlæg – Augustenborg Øst

Der etableres et mindre underjordisk sparebassin til opmagasinering af den spildevandsmængde, der vil tilledes fra gravitationsledningen ved tilbagestop af pumpestationen i Guderup. Dette bassin vil skulle etableres med et volumen på 100-500 m³. Dermed vil der ikke være mulighed for overløb af spildevand fra pumpestationen.

4.4.4 Tracé og ledningsanlæg – Augustenborg Øst – Vestermark RA

På tegning T02.03 fremgår ledningstrace, som har en samlet længde på ca. 9,1 km.

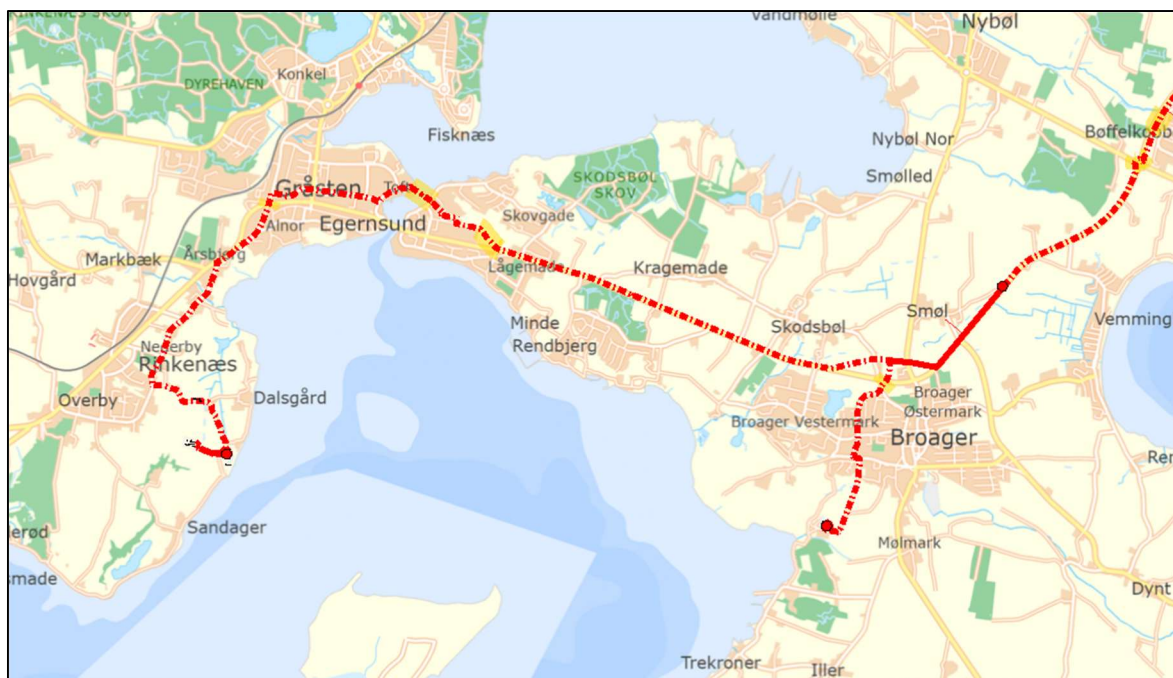
Trykledningen forventes udført som en ø500 mm PE100 PN10.

Ledningstracéet følger i hovedtræk Omfartsvejen (rute 8) frem til Tvedmark, hvorfra det drejer via Ingolf Nielsens Vej til Vestermark Renseanlæg. Det bemærkes, at Omfartsvejen er en statsvej, og dermed har Vejdirektoratet som myndighed.

Ledningsanlægget foreslås etableret på tilstødende private arealer langs statsvejen uden for vejens byggelinjer. Ledningsanlægget har flere højde og dybdepunkter undervejs, og kræver flere underboringer aht. krydsning af statsvejen, beskyttede vandløb samt områder med skovbevoksning (dog ikke fredskov). Flere af underboringerne må betegnes som komplicerede, og kræver særlig fokus i forbindelse med detailprojektering. Der forventes behov for etablering af ind- og udluftningsventiler på trykledningstracéet aht. evakuering af luftlommer samt sikring mod undertryk.

4.5 Transportanlæg Gråsten RA – Broager Nord

Gråsten Renseanlæg nedlægges og spildevand afskæres til nyt Vestermark Renseanlæg. På nedenstående figur fremgår den første del af transportanlægget fra Gråsten Renseanlæg til Broager Nord.



Figur 4.5-1: Oversigt over transportanlæg fra Gråsten Renseanlæg til Broager Nord. På figuren ses desuden transportanlæg fra Broager Renseanlæg til Broager Nord (se afsnit 4.6).

4.5.1 Dimensionering og belastning – Gråsten RA

Gråsten Renseanlæg modtager spildevand fra en række byområder, herunder Rinkenæs/Vårhøj, Gråsten, Kværs, Torsbøl, Fiskbæk og Adsbøl. Derudover indpumpes spildevand fra Stranderød, Sandager og Dalsgård.

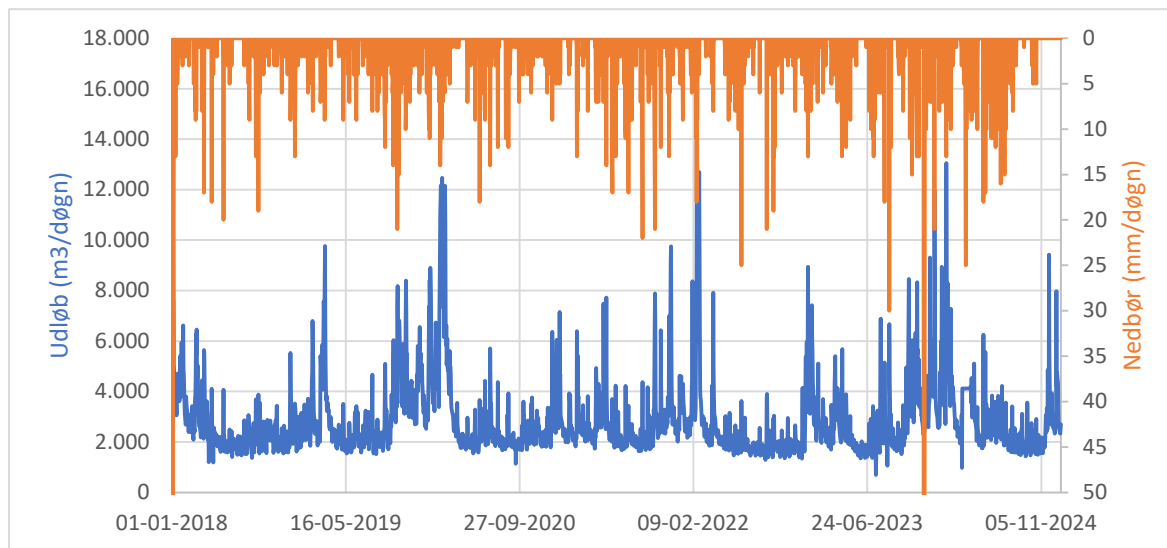
Gråsten Renseanlæg har en årlig tilført vandmængde på ca. 1,06 mio. m³ (2023-tal). Renseanlægget har en kapacitet på 52.500 PE. Belastningen er i spildevandsplanen opgjort til hhv. 23.235 PE og 24.911 PE (hhv. status og plan).

Der er fælleskloakerede områder i både Rinkenæs og Gråsten med afledning af regnvand til renseanlægget, og separatkloakeringen forventes tidligst færdiggjort i 2038, dette fremgår af nedenstående tabel.

Område	Fælleskloakeret areal i 2020	Fælleskloakeret areal i 2026	Forventet fælleskloakeret areal i 2038
Gråsten	8,24	8,24	0
Rinkenæs/Vårhøj	10,06	10,06	0
I alt	18,3	18,3	0

Tabel 4.5.1-1: Fælleskloakerede oplandsarealer i oplandet til Gråsten Renseanlæg (red. ha).

I nedenstående figur ses målte udløbsmængder på Gråsten Renseanlæg. Som det fremgår af figuren, er belastningen på renseanlægget i nogen grad varierende hen over året, særligt med en forholdsvis stor indsigingsmængde, der specielt i vinterhalvåret resulterer i en stor grundbelastning af renseanlægget. Dette kommer i særdeleshed til udtryk ved gentagende afstrømningshændelser i februar og marts med store tilløb over længere perioder.



Figur 4.5.1-2: Udløbsmængder fra Guderup Renseanlæg. Nedbør er baseret på udleveret nedbørsdata fra Himmark.

Dette er specielt udtalt i 2020 og 2022. Det bemærkes, at DMI i februar 2020 registrerede en gennemsnitlig månedsnedbør på ca. 135 mm, hvilket er den vådeste februar siden de landsdækkende nedbørsmålinger blev startet i 1874 ³⁾. I februar 2022 blev der tilsvarende registreret ca. 121 mm ⁴⁾. Den normale nedbør i februar er ca. 50 mm. Det er besluttet, at disse to måneder ikke indgår i dimensioneringen, da de udgør ekstremhændelser. Der henvises til afsnit 3.

Det anbefales, at pumpeanlægget fra Gråsten Renseanlæg dimensioneres til en maksimal pumpeydelse på ca. 100 l/s.

4.5.2 Pumpestation– Gråsten RA

Jordbundsforholdene ved Gråsten Renseanlæg er kendte for at være dårlige. Der skal derfor forventes øgede udgifter til fundering af både pumpestation og bassinanlæg.

Pumpestationen kan placeres indenfor det eksisterende areal til renseanlægget. Indløbskoter mv. til renseanlægget skal verificeres før bassinanlæg og pumpestation kan projekteres.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykses med min. 2 alternerende pumper og dermed min. 50 % reserve. Der er afsat økonomi til simpel bygning over stationen med plads til el-

³⁾ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afreportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2020_februar.pdf

⁴⁾ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afreportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2022_februar.pdf

og SRO-installationer, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup. Der er ligeledes afsat økonomi til nedrivning og bortskaffelse af den eksisterende del af renseanlægget.

4.5.3 Bassinanlæg – Gråsten RA

Det anbefales, at der etableres et nyt bassinanlæg som dels skal udgøre sikkerhedsbassin svarende til 24 timers tørvejrflow og til sparebassin ved kraftige regnhændelser.

Da udsigten til separering af de fælleskloakerede oplande er lang, anbefales det, at der etableres et nyt og selvrensende bassinanlæg med et minimum af drift. Bassinet dimensioneres med et volumen på ca. 2.500 m³ svarende til et gennemsnitligt tørvejrdsdøgn.

I tillæg hertil skal der etableres supplerende sparebassin(er). Bassin(erne) vil fortrinsvist komme i brug i forbindelse med kraftige tilstrømninger svarende til de tidligere oplevede hændelser i vinterperioderne.

Interimsperioden ifm. etableringen af bassinet er udfordrende pga. de lokale terræn- og pladsforhold. Det er ikke muligt at etablere bassinet indenfor hegnet, før dele af renseanlægget er nedlagt. Etablering af bassinanlæg inden for hegnet vil derfor kræve en midlertidig tilladelse for drift uden udligningsbassin under anlægsperioden for bassinet.

Bassinanlæg kan enten etableres på ubebyggede arealer langs Ved Fyret eller på arealerne øst for renseanlægget, der pt. anvendes til slammineralisering.

Terrænforholdene betyder, at bassinfyldning af sparebassiner formentligt skal ske ved pumpning. Det bør derfor overvejes, om der skal indtænkes mulighed for backupstrømforsyning med generator i tilfælde af strømafbrydelser. Bassinerne bør kunne nedlægges, såfremt separatkloakeringen i oplandet færdiggøres og der i tillæg hertil foretages omfattende indsatser til nedbringelse af uvedkommende vand.

Det anbefales, at der etableres et samlet bassinvolumen på ca. 5.000 m³. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

Det bemærkes, at der sker overløb opstrøms indløbspumpestationen og inden procestanken på Gråsten Renseanlæg ved kraftige regnhændelser. Disse hændelser vil blive kraftigt reduceret, da disse hændelser vil blive håndteret i det nye bassinanlæg. Herved vil det være muligt samlet set ikke at øge overløbsmængderne fra Gråsten Renseanlæg sammenlignet med statussituationen.

Endelig placering af bassinanlæg bør ske under hensyntagen til geotekniske undersøgelser samt interimforhold mv.

4.5.4 Tracé og ledningsanlæg – Gråsten RA – Broager Nord

På tegning T02.04 fremgår ledningstracé, som har en samlet trykledningslængde på 9,8 km samt en efterfølgende (tryk)gravitationsstrækning på 1,4 km frem til pumpestationen ved Broager Nord.

Trykledningen forventes udført som en ø400 mm PE100 PN10.

Ledningstracéet følger eksisterende adgangsvej frem til Rinkenæs, hvor det løber langs Nederbyvej frem til Årsbjerg, hvor tracé etableres i cykelsti frem til Bomhusvej med underboring af Egersund Brovej. Trace fortsætter langs Trekanten og Sundsnæs frem til den bedst egnede lokalitet til underboring af Egersund nord for Egersundbroen, som vurderes at være fra privatejede arealer ved Toftvej. Dette er begrundet i udfordrende geotekniske, boretekniske samt pladsmæssige forhold ved Egersundbroen samt Natura2000 område syd for broen. Der er planlagt med dobbelt ledningsføring under Egersund aht. forsyningssikkerhed mv.

På østsiden af Egersund etableres ledningsanlæg nord om boligområde ved Benediktevej og herefter langs Brovej, enten i tilstødende private arealer eller i cykelsti.

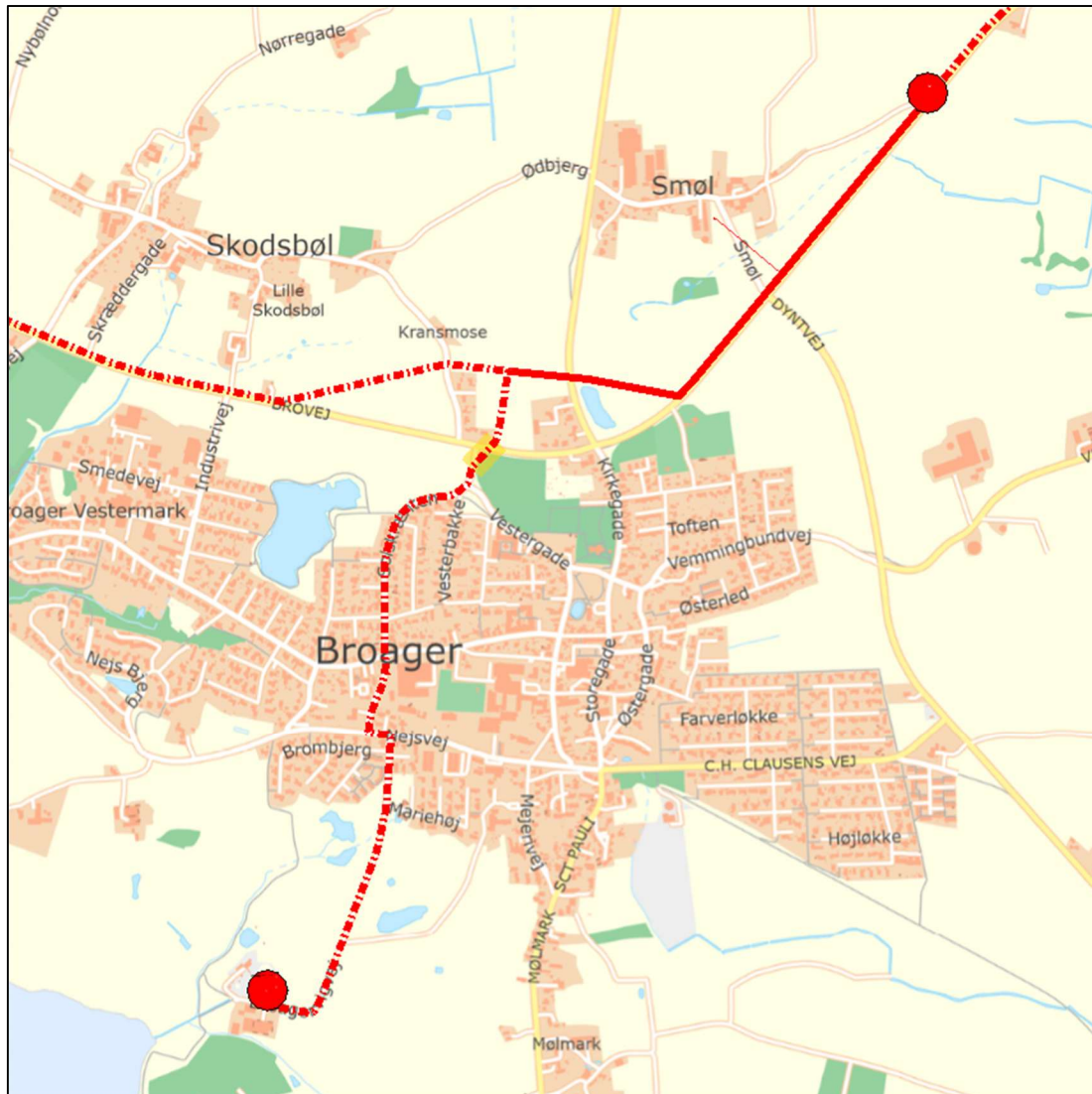
Oppumpning sker umiddelbart øst for Skodsbølvej, hvorefter spildevandet (tryk)graviterer til den nye pumpestation ved Broager Nord. Pumpestationen på Broager Renseanlæg pumper ligeledes til denne oppumpningslokalitet. På grund af den bynære beliggenhed skal der indtænkes lugthåndtering ved oppumpningslokaliteten.

Både de bynære tracéer samt underboringen af Egersund må betegnes som anlægsteknisk komplicerede, og kræver grundig forundersøgelse og detailprojektering.

Idet hovedparten af spildevandet til Gråsten Renseanlæg i dag kommer fra nord, skal det i planen verificeres om hovedpumpestationen og bassinanlæg kan flyttes til området ved Alnor. Hvis dette viser sig hensigtsmæssigt i miljøvurderingen, indarbejdes dette i projektet og vil være en del af materialet som undergår miljøvurderingen.

4.6 Transportanlæg Broager RA – Broager Nord

Broager Renseanlæg nedlægges og spildevand afskæres til nyt Vestermark Renseanlæg. På nedenstående figur fremgår transportanlægget fra Broager Renseanlæg til Broager Nord.



Figur 4.6-1: Oversigt over transportanlæg fra Broager Renseanlæg til Broager Nord. På figuren ses desuden transportanlæg fra Gråsten Renseanlæg til Broager Nord (se afsnit 4.5).

4.6.1 Dimensionering og belastning – Broager RA

Broager Renseanlæg modtager spildevand fra en række byområder, herunder Broager, Egersund. Derudover indpumpes spildevand fra Nederballe, Gammelgab, Dynt, Brunsnæs og Rendbjerg.

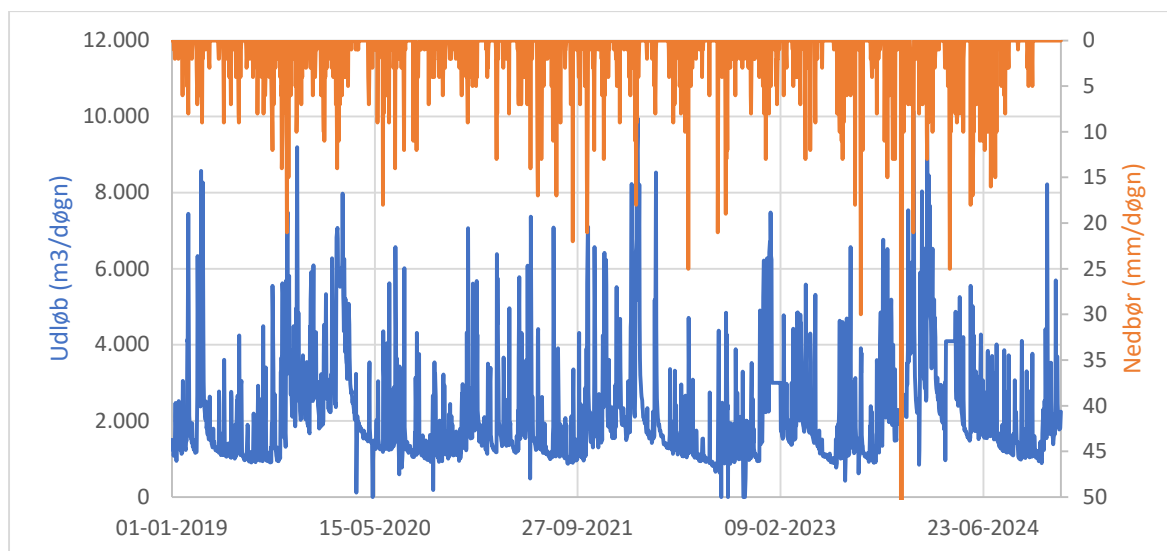
Broager Renseanlæg har en årlig tilført vandmængde på ca. 0,86 mio. m³ (2023-tal). Renseanlægget har en kapacitet på 10.000 PE. Belastningen er i spildevandsplanen opgjort til hhv. 4.644 PE og 5.941 PE (hhv. status og plan).

Der er fælleskloakerede områder i Broager med afledning af regnvand til renseanlægget, men dette areal forventes nedbragt løbende ved separatkloakering. Dette fremgår af nedenstående tabel.

Område	Fælleskloakeret areal i 2020	Fælleskloakeret areal i 2026	Forventet fælleskloakeret areal i 2038
Gråsten	18,43	7,35	0
I alt	18,43	7,35	0

Tabel 4.6.1-1: Fælleskloakerede oplandsarealer i oplandet til Broager Renseanlæg (red. ha).

I nedenstående figur ses målte udløbsmængder på Broager Renseanlæg. Som det fremgår af figuren, er belastningen på renseanlægget i nogen grad varierende hen over året, særligt med en forholdsvist stor indsigingsmængde, der specielt i vinterhalvåret resulterer i en stor grundbelastning af renseanlægget. Dette kommer i særdeleshed til udtryk ved gentagende afstrømningshændelser i februar og marts med store tilløb over længere perioder.



Figur 4.6.1-2: Udløbsmængder fra Broager Renseanlæg. Nedbør er baseret på udleveret nedbørsdata fra Himmark.

Dette er specielt udtalt i 2022. Det bemærkes, at DMI i februar 2022 registrerede en nedbør på ca. 121 mm ⁵⁾. Den normale nedbør i februar er ca. 50 mm. Det er aftalt med SONFOR, at disse to måneder ikke indgår i dimensioneringen, da de udgør ekstremhændelser. Der henvises til afsnit 3.

Det anbefales, at pumpeanlægget fra Broager Renseanlæg dimensioneres til en maksimal pumpeydelse på ca. 80 l/s.

4.6.2 Pumpestation – Broager RA

Pumpestationen kan placeres i den lave del, lige nord for det eksisterende jordbassin. Jordbundsforholdene er ikke kendte, men med udgangspunkt i det eksisterende anlæg,

⁵⁾ https://www.dmi.dk/fileadmin/user_upload/Afrapportering/Maanedssammendrag/Sammendrag_2022_februar.pdf

samt tørholdte jordbassin i kote +1.5, forventes der ikke yderligere udgifter til fundering.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykses med min. 2 alternerende pumper og dermed min. 50 % reserve. Der er afsat økonomi til simpel bygning over stationen med plads til el- og SRO-installationer samt håndvask, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup. Der er ligeledes afsat økonomi til nedrivning og bortskaffelse af den eksisterende del af renseanlægget.

4.6.3 Bassinanlæg – Broager RA

Det anbefales, at der etableres et nyt bassinanlæg som dels skal udgøre sikkerhedsbassin svarende til 24 timers tørvejrflow og til sparebassin ved kraftige regnhændelser. Tørvejrflowet er i gennemsnit ca. 1.500 m³.

Det anbefales, at der etableres et samlet bassinvolumen på ca. 4.500 m³. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

4.6.4 Tracé og ledningsanlæg – Broager RA – Broager Nord

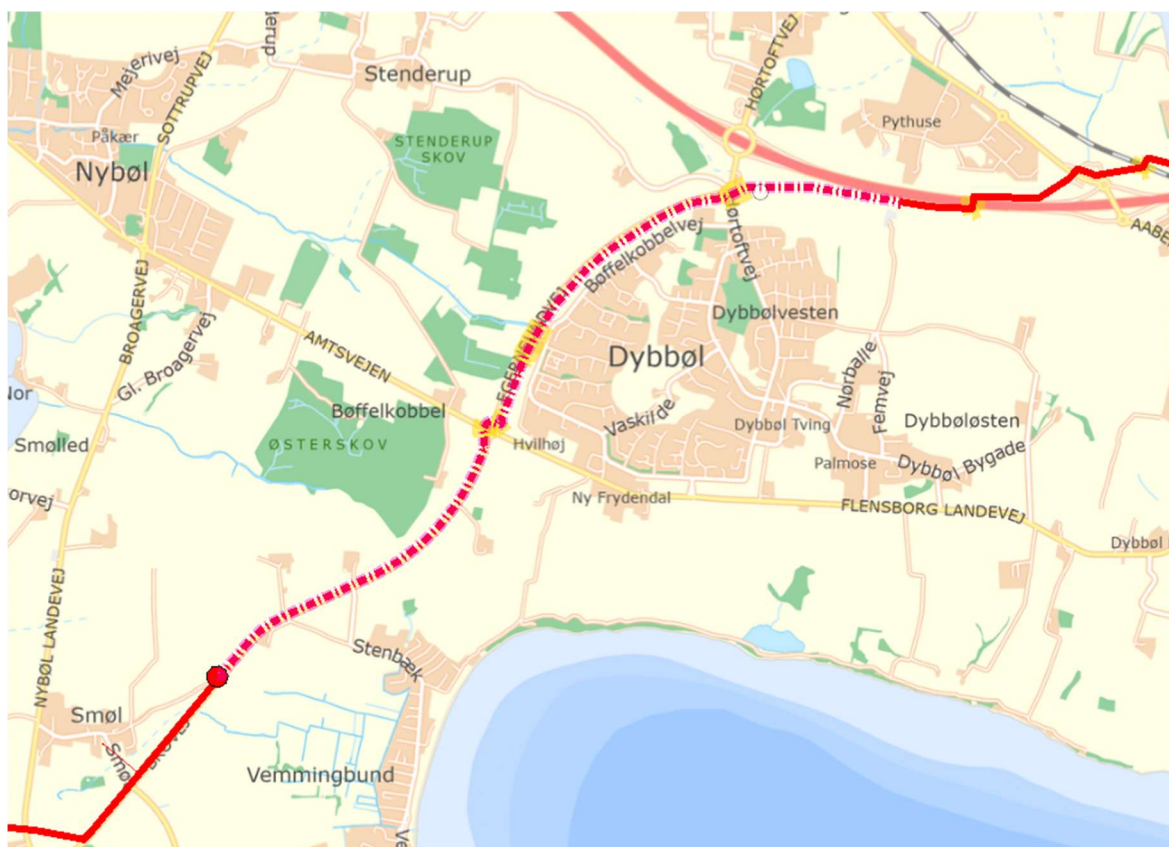
På tegning T02.05 fremgår ledningstracé, som har en samlet trykledningslængde på 2,1 km frem til den fælles oppumpningslokalitet fra Gråsten Renseanlæg.

Trykledningen forventes udført som en ø355 mm PE100 PN10.

Tracéet planlægges langs Broagervigvej fra renseanlægget frem til Nejsvej og herfra gennem byen via Solskrænten frem til oppumpningslokaliteten inkl. underboring af Brovej. Forhold vedr. krydsning og parallelgravning med eksisterende ledninger gennem byen bør undersøges nøje i detailprojektering, herunder bør det overvejes, om delstrækninger med fordel kan udføres med styrede underboringer.

4.7 Transportanlæg Broager Nord – Oppumpning ved Dybbøl

Spildevand fra indpumpningen fra Gråsten og Broager Renseanlæg ledes til en ny pumpestation nord for Broager ved Smøl, hvorfra det pumpes til oppumpningslokalitet nord for Dybbøl. På nedenstående figur fremgår transportanlægget fra Broager Nord til oppumpningslokaliteten nord for Dybbøl.



Figur 4.7-1: Oversigt over transportanlæg fra Broager Nord til oppumpningen nord for Dybbøl

4.7.1 Dimensionering og belastning – Broager Nord

Pumpestationen i Broager Nord vil udelukkende få funktion af mellempumpestation og vil dermed ikke modtage spildevand fra øvrige oplande.

Pumpestationen etableres dermed med en pumpeydelse på ca. 180 l/s, svarende til summen af pumpeydelse i Gråsten og Broager.

4.7.2 Pumpestation– Broager Nord

Pumpestationen kan placeres på de ubebyggede arealer ved Smøl langs Brovej. Pumpestationen bør mest hensigtsmæssigt etableres med overkørsel fra Smøl.

Pumpestationen forudsættes etableret som en tørtopstillet pumpestation med positivt tilløb, men kan også udføres i mindre omfang, hvis dette ikke hæmmer arbejdsmiljøet for driften. Pumpestationen bestykes med min. 2 alternerende pumper og dermed min. 50 % reserve. Der er afsat økonomi til simpel bygning over stationen med plads til el- og SRO-installationer, svarende til den eksisterende pumpestation ved Guderup.

4.7.3 Bassinanlæg – Broager Nord

Der etableres et mindre underjordisk sparebassin til opmagasinering af den spildevandsmængde, der vil tilledes fra gravitationsledningen ved tilbagestop af pumpestationen i hhv. Broager og Gråsten. Dette bassin vil skulle etableres med et volumen på 100-300 m³. Dermed vil der ikke være mulighed for overløb af spildevand fra pumpestationen. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

4.7.4 Tracé og ledningsanlæg – Broager Nord – Oppumpning ved Dybbøl

På tegning T02.06 fremgår ledningstracé, som har en samlet længde på ca. 9,1 km.

Trykledningen forventes udført som en ø500 mm PE100 PN10.

Ledningstracéet følger i hovedtræk Brovej med et tracé enten i cykelsti eller i tilstødende private arealer. Der udføres styrede underboringer ifm. krydsning af Brovej og Amtsvejen samt ved Hørtøftvej. Eksisterende trykledninger fra hhv. Nybøl, Vemmingbund og Dybbøl forventes tilsluttet den nye trykledning med deraf afledt behov for udskiftning af eksisterende pumpe og el og evt. SRO-installation i disse stationer jf. afsnit 4.1.

4.8 Transportanlæg Oppumpning Dybbøl – Vestermark RA

På nedenstående figur fremgår transportanlæg fra oppumpningen ved Dybbøl frem til Vestermark Renseanlæg inkl. krydsning af Als Sund.



Figur 4.8-1: Oversigt over transportanlæg fra oppumpningen nord for Dybbøl til nyt Vestermark Renseanlæg

4.8.1 Dimensionering og belastning – Trykgravitation

Trykgravitationsledningen skal have kapacitet til at håndtere pumpeydelsen fra Broager Nord samt fra indpumpningerne fra Nybøl, Vemmingbund og Dybbøl. Der foreligger ikke kendskab til pumpeydelse for sidste tre indpumpninger, men disse er tidligere estimeret til 75 l/s. Tilsvarende er eksisterende pumpestation ved Surlykke tidligere estimeret til en transport på 65 l/s. Dette svarer til en samlet belastning ved fuld samdrift på 320 l/s.

4.8.2 Pumpestation - Evt. mellempumpestation ved Surlykke

Det er i tidligere undersøgelser vurderet muligt at trykgravitere spildevandet fra oppumpningsbrønden nord for Dybbøl til et afleveringspunkt ca. 800 m syd for nyt Vestermark Renseanlæg. Der indarbejdes dog mulighed for etablering af en ny mellem- eller boosterpumpestation i relation til eksisterende pumpestation ved Surlykke. Dette vurderes umiddelbart attraktivt aht. selvrensningsrisiko for trykledningen under Als Sund mv. supplerende skal det vurderes om fjordkrydsningen skal udføres med flere ledninger, for at minimere risici ved driftsgener.

4.8.3 Bassinanlæg– Evt. mellempumpestation

Der etableres et mindre underjordisk sparebassin til opmagasinering af den spildevandsmængde, der vil tilledes fra gravitationsledningen ved tilbagestop af opstrømsliggende pumpestationer. Dette bassin vil skulle etableres med et volumen på 100-500 m³. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

4.8.4 Tracé og ledningsanlæg – Oppumpning ved Dybbøl til Vestermark RA

På tegning T02.07 fremgår ledningstrace, som har en samlet længde på ca. 3,9 km frem til nyt Vestermark Renseanlæg.

Trykgravitationsledningen forventes udført som en ø560 mm PE100 PN10 med mulig dobbelt ledningsføring under Als Sund aht. forsyningssikkerhed. Underføringen under Als Sund og den efterfølgende strækning frem til afleveringspunktet kan evt. reduceres i ledningsdimension, hvis der indarbejdes en mellem- eller boosterstation.

Ledningstracéet følger i hovedtræk sydsiden af Sønderborgmotorvejen frem til en underboring af denne, hvorefter tracéet krydser jernbanen og drejer ned til eksisterende pumpestation ved Surlykke. Herfra føres ledningstrace frem til den planlagte placering af underboringen af Als Sund. På østsiden af Als Sund løber tracé langs Under Broen frem til et afleveringspunkt ved Skydebanevej, hvorfra spildevandet løber ved gravitation frem til nyt Vestermark Renseanlæg.

Tracéet indeholder flere komplicerede strækninger, herunder i særdeleshed krydsningen af Als Sund, men også krydsningen af Sønderborgmotorvejen og jernbanen.

4.9 Transportanlæg Stonorvej – Vestermark RA

Den eksisterende pumpestation ved Stonorvej 11 modtager spildevand fra Kær, Augustenborg samt fra en større del af Sønderborg by, og løfter det i dag videre i den afskærende ledning til Sønderborg Renseanlæg. Pumpestationen ombygges og der etableres ny trykafgang, så det fremadrettet pumpes direkte til nyt Vestermark Renseanlæg.

Pumpestationen etableres med samme pumpeydelse som nuværende, som er estimeret til ca. 390 l/s.

Interimsperioden kræver særlig opmærksomhed, idet projektet er en ombygning af eksisterende pumpestation. Der etableres ikke bassin ved pumpestationen.

Tracé fremgår af tegning T02.9 og er vist på nedenstående figur.



Figur 4.9-1: Oversigt over transportanlæg fra eksisterende pumpestation ved Stonorvej til Vestermark Renseanlæg

4.10 Transportanlæg Sønderborg RA – Vestermark RA

Den eksisterende pumpestation ved Under Broen modtager spildevand fra en større del af Sønderborg by, og pumper det i dag videre i til Sønderborg Renseanlæg.

Pumpestationen ombygges og der etableres ny trykafgang, så det fremadrettet pumpes direkte til nyt Vestermark Renseanlæg i et tracé parallelt med trykledningen fra Dybbøl.

Pumpestationen etableres med samme pumpeydelse som nuværende, som er estimeret til ca. 320 l/s.

Tracé fremgår af tegning T02.8 og er vist på figur 4.9-1.

4.11 Udløbsledning fra Vestermark RA til Als Sund

Udløbsledningen fra nyt Vestermark Renseanlæg etableres langs Løkkegårdsvej frem til udløbet til Als Sund. Tracé fremgår af tegning T02.9 og er vist på figur 4.9.1. Udløbsledningen skal kunne håndtere indløbsflowet til nyt Vestermark Renseanlæg, som er opgjort til ca. 1.230 l/s jf. nedenstående tabel. Udløbspunktet er fastlagt med henblik på at sikre bedst mulige opblandingsforhold.

Tilledning	Ydelse
Tilledning fra ny fjordkrydsning ved Als Sund (Gråsten, Broager, Surlykke m.fl.)	320 l/s
Indpumpning fra Stonorvej (gl. rens, Osbæk og gravitation)	440 l/s
Indpumpning fra Augustenborg Øst (Himmark)	150 l/s
Indpumpning fra P320 ved Sønderborg RA	320 l/s
I alt	1.230 l/s

Tabel 4.11-1: Oversigt over tilledninger til nyt Vestermark Renseanlæg

4.12 Sammendrag på dimensionering, belastning og opholdstider

I nedenstående tabel fremgår en opsummering af de foreslåede dimensioneringer af transportsystemet. Der er ikke angivet dimensioner og trykklasser for fjordkrydsningerne ved Egersund og Als Sund, som muligvis udføres som dobbeltledninger aht. forsyningssikkerhed og forventeligt i højere trykklasse pga. boringerne.

Dimensionering, belastning og opholdstider									
	Pumpe- ydelse	Tørvejs- flow	Akkumuleret tørvejsflow	Tryklednings- længde	Tryk- klasse	Lednings- dimension	Hastighed	Opholdstid	Resulterende opholdstid
	l/s	m ³ /døgn	m ³ /døgn	m	PN	mm	m/s	timer	timer
Fra Vest									
Gråsten Renseanlæg	100	2.500	2.500	9.900	10	400	1,09	8,8	8,8
Broager Renseanlæg	80	1.500	1.500	2.100	10	355	1,13	2,4	2,4
Broager Nord	180	0	4.000	4.250	10	500	1,18	3,9	12,6
Vest for Als Sund	320	1.300	5.300	1.600	16	630	1,32	1,9	14,6
P320 – øst for Als Sund	320	2.000	2.000	600	10	710	1,04	2,2	2,2
Sum fra vest	640	7.300	-	18.450	-	-	-	-	-
Fra Øst									
Himmark Renseanlæg	120	2.200	2.200	3.400	10	450	1,30	3,4	3,4
Guderup	150	300	2.500	1.400	10	500	0,98	2,0	5,5
Augustenborg Øst	150	0	2.500	9.100	10	500	0,98	13,3	18,8
Stonorvej	440	5.500	5.500	300	10	710	1,27	0,4	0,4
Sum fra øst	590	8.000	8.000	14.200	-	-	-	-	-
Samlet	1.230	15.300	-	32.650	-	-	-	-	-

Tabel 4.12-1: Oversigt over dimensionering og resulterende opholdstider

Det skal som tidligere omtalt fortsat bemærkes, at ovenstående fordeling mv. skal kontrolleres ifm. detailprojekteringen. Hertil anses det som værende nødvendigt at kontrollere alle eksisterende pumpestationer som er indarbejdet i indeværende beskrivelse.

4.13 Opholdstid og svovlbrinteproblematik

Opholdstiden i afsnit 4.12 er kun omfattet af de nyanlagte transportanlæg. Der er derfor ikke set på opholdstider fra eksisterende transportanlæg, hvor vandet videretransporteres i de nye hovedanlæg. Opholdstiderne er beregnet på baggrund af "status sommer tørvejrflow" og dermed konservativt (største opholdstider).

Opholdstiden bliver ikke "nulstillet" ved mellem-pumpestationer, som spildevandet passerer undervejs. Det skyldes, at geniltningen af spildevandet ved passage af en pumpestation er begrænset.

Det skal forventes, at der vil være behov for, at pumpestationerne forberedes for dosering til spildevandet i form af f.eks. nitrat, jern eller aluminium. Doseringerne skal nøje overvejes i forhold til cost-benefit, konsekvenser for drift af pumpesystemet og renseanlæg mv. i det konkrete tilfælde.

Bl.a. har flere af de kendte doseringsmidler gode flokkulerings- og fældningsegenskaber, hvilket kan give ændret sammensætning af spildevand og slam til renseanlægget.

Det skal som minimum forventes, at der vil være behov for doseringsanlæg ved Himmark og Gråsten.

4.14 Overløb og hyppigheder

De foreslåede bassinvoluminer og pumpeydeler er fastlagt under forudsætning af, at overløbshyppigheden og -mængden ikke forøges i forhold til statussituationen før centraliseringsprojektet. Denne skal selvfølgelig ses i forlængelse af planerne om fortsat separering og opsporing af uvedkommende vand i oplandene. Overløb og hyppigheden vil som resultatet af separeringen løbende reduceres. Som nævnt i afsnit 3.1 er der set bort fra to ekstreme hændelser i februar 2020 og februar 2022. Det er meget vigtigt, at der opnås enighed med myndighed om disse forhold. Bassinvolumen skal verificeres i forbindelse med miljøvurderingen.

Det skal ikke forventes, at hver enkelt delseparering har indflydelse på overløbshyppigheden, da der i status forekommer aflastninger opstrøms renseanlæggene. Disse overløb tager alle toppe af belastningerne, som derved ikke tilledes renseanlæggene.

5. Renseanlæg

I dette afsnit gives en foreløbig beskrivelse af det nye Vestermark Renseanlæg ved en placering på arealet ved Kær nord for Sønderborg umiddelbart nord for Sønderborg Kraftvarme. Beskrivelsen har således primært til hensigt at demonstrere, at anlægget kan etableres indenfor det areal, der er til rådighed. I en senere projekteringsfase vil der, når udformning af anlægget er endelig fastlagt, blive lavet en mere præcis dimensionering af de enkelte anlægsdele.

5.1 Belastning

I forbindelse med den foreløbige beskrivelse og arealdisponering er der regnet med følgende den i Tabel 5.1-1 fremtidige forventede belastning af det nye Vestermark Renseanlæg

Tabel 5.1-1 Forudsat belastning af det nye Sønderborg Centralrenseanlæg i 2038.

Parameter	Enhed	Fuld udnyttet i 2038
Årligt flow	m ³ /år	8.200.000
Q _{døgn, tørvejr}	m ³ /døgn	20.000
Q _{time,max,tørvejr}	m ³ /time (l/sek)	2.000 556
Q _{time,max,regn}	m ³ /time (l/sek)	4.428 1.230
Personækvivalenter	PE	90.000
BOD	kg/d	5.400
COD	kg/d	10.800
Tot-N	kg/d	1.080
Tot-P	kg/d	250
SS	kg/d	6.750

Arealet disponeres desuden for en eventuel fremtidig udbygning med en yderligere kapacitet på 30.000 PE.

5.2 Forventede udledningskrav

Forventede udlederkrav til det nye Vestermark Renseanlæg fremgår af Tabel 5.2-1. Det er forudsat, at årsudledningen af næringsstofferne Tot-N og Tot-P til Alssund ikke må stige ift. vandområdeplanernes baseline. Ud fra den forventede årlige udledning af Tot-N og Tot-P samt den fremtidige forventede hydrauliske belastning af det nye renseanlæg, er den gennemsnitlige årlige maksimale middelkoncentration af disse parametre beregnet. Hvorvidt et renseanlæg overholder deres udledningstilladelse, baseres ofte på en transportkontrol, hvor der beregnes en kontrolværdi. Det er denne kontrolværdi, som skal overholde kravet i udledningstilladelsen.

Tabel 5.2-1 Foreløbige forventede udlederkrav

Parameter	Enhed	Forventede renskrav
BOD	mg/l	5
COD	mg/l	35
Tot-N	mg/l	3,5 (dog max 28.700 kg/år)
Tot-P	mg/l	0,3 (dog max 2.050 kg/år)

I de senere år er der kommet et øget fokus på recipientvurderinger i forbindelse med udledning af rensset spildevand, herunder betydningen af miljøfarlige stoffer. Dette understreges af en række afgørelser fra EU-domstolen og Miljø- og Fødevarerklagenævnet, der skærper praksis for udledning af overfladevand med miljøfarlige stoffer til målsat overfladevand og understreger, at vurderinger af påvirkningen af recipienter kræver et tilstrækkeligt oplyst datagrundlag.

Udledningstilladelser er omfattet af Indsatsbekendtgørelsen (Miljøministeriet, 2023), der er del af den danske implementering af Vandrammedirektivet, der fastlægger rammer for beskyttelse af overfladevand og grundvand.

Af Indsatsbekendtgørelsens § 8 fremgår, at myndigheder kun kan træffe en afgørelse, der indebærer en direkte eller indirekte påvirkning af et overfladevandområde, hvor miljømålet ikke er opfyldt, hvis denne ikke medfører en forringelse af tilstanden for overfladevandområder, eller hindrer opfyldelse af fastlagte miljømål. Myndigheden skal således sikre, at forpligtigelserne i Indsatsbekendtgørelsen kan opfyldes, før der meddeles en udledningstilladelse.

Den skærpede praksis har medført et øget fokus på både recipientens tilstand for miljøfarlige stoffer samt på hvilke stoffer, der tilføres med rensset spildevand. Der er dog ikke nogen fast praksis for, hvilke miljøfarlige stoffer, der kræver særlig opmærksomhed ifm. vurderinger af spildevandsudledninger. SONFOR har igangsat et måleprogram for såvel udledning af miljøfarlige stoffer fra det eksisterende renseanlæg, der udleder til Allsund samt for tilstanden i Allsund. Eventuelle udlederkrav for de miljøfarlige stoffer afventer dette måleprogram og efterfølgende miljøvurdering.

5.3 Anlæggets layout

Ved fastlæggelse af anlæggets foreløbige layout og arealdisponering er der lagt vægt på funktionaliteten af renseanlægget således, at enheder, der naturligt hænger sammen, er placeret tæt på hinanden. Ligeledes er det indtænkt, at anlægget er disponeret hensigtsmæssigt hydraulisk således, at vandet så vidt muligt kan gravitere gennem anlægget. På samme måde er placeringen af høje bygninger i fokus, så disse bliver placeret strategisk ift. det omkringliggende områdes helhed. Endelig er der i arealdisponeringen indbygget areal til en fremtidig udvidelse af kapaciteten eller ved etablering af yderligere rensesettrin.

Arealdisponeringen tager udgangspunkt i et renseanlæg baseret på teknologier, som er velkendte og anvendes i de fleste eksisterende større renseanlæg i Danmark og

internationalt. Der regnes således med, at anlægget etableres som et såkaldt aktivt-slam anlæg. Andre teknologier kan komme i spil, hvis det viser sig hensigtsmæssig og under forudsætning af, at disse ikke giver anledning til forøget miljøbelastning.

For at kunne overholde de kommende krav til udledning til Alssund forventes skærpede krav til udledning af næringsstoffer ift. de almindelige krav til renseanlæg. Dette medfører, at det vil være nødvendigt at etablere et tertiært rensetrin/efterpolering for at opnå tilstrækkeligt lave kvælstof- og fosforkoncentrationer. Der er ligeledes bl.a. ved implementering af det reviderede byspildevandsdirektiv stort fokus på miljøfarlige stoffer såsom lægemiddelstoffer i spildevand. Der er derfor inkluderet et 4. rensetrin i form af f.eks. ozonering og aktivt kul filtre.

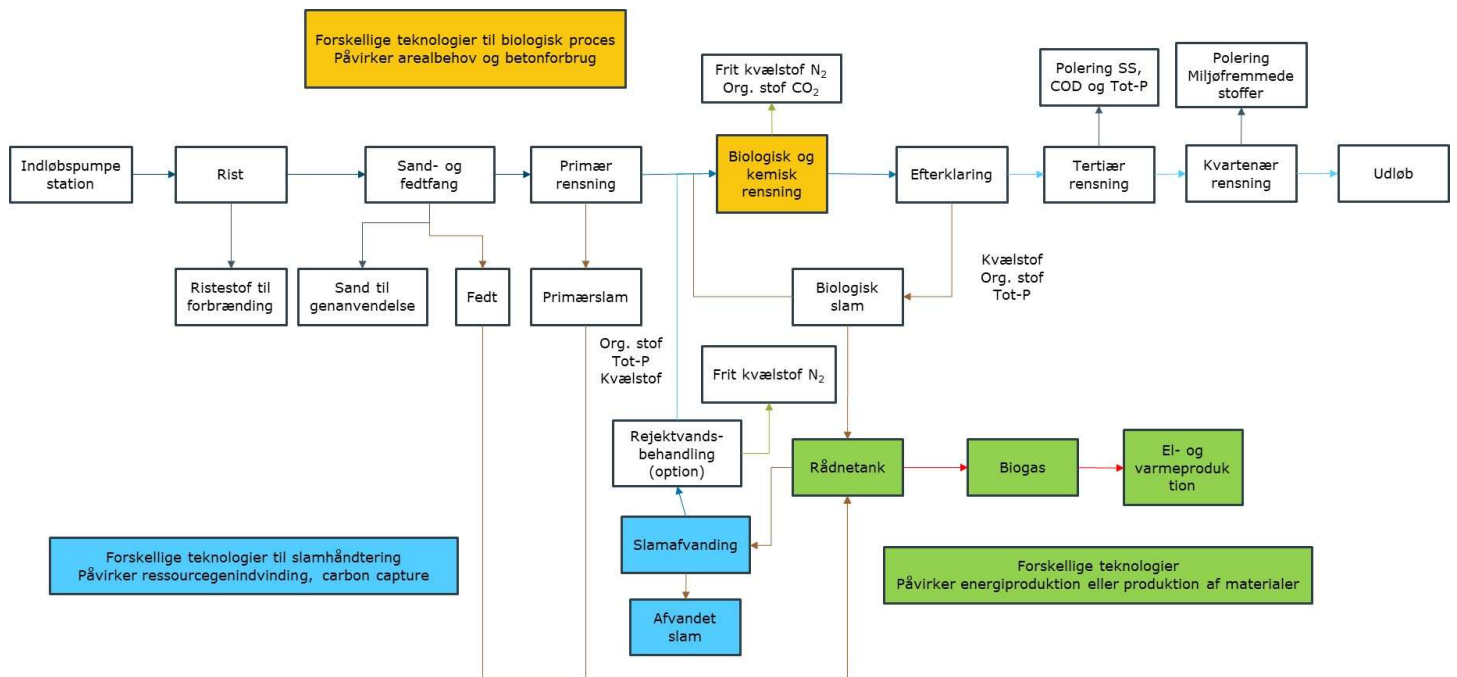
Et andet vigtigt fokus er udledning af lattergas fra renseanlæg. Procestankene forventes overdækket, og der vil dermed være mulighed for monitorering og eventuelt rensning af lattergasemissionen. Det forventes, at der udføres luftrensning på afkastet fra procestankene.

Rensning af spildevand omfatter en lang række enhedsoperationer. Af hensyn til overskueligheden i nærværende projektbeskrivelse er anlægsbeskrivelserne samlet i følgende grupper:

- > Forbehandlingsbygning som indeholder funktionerne
 - > Indløbspumpestation/indløbskammer
 - > Ristebygværk samt ristegodsvaskepressere og containere
 - > Sandvaskere og containere
 - > Blæsere til sand- og fedtfang
 - > Pumper
 - > Tavler
 - > Luftrensning
- > Primærrensning
- > Sekundærrensning (biologisk og kemisk)
- > Blæser- og kemikaliebygning
 - > Blæsere til procestanke
 - > Kemikaliedosering inklusive kemikalietanke
 - > Lugtrensning
- > Efterklaring
- > Retur- og overskudsslampumpestation
- > Efterpolering/tertiær rensning
- > 4. rensetrin (ozonering/aktivt kul)
- > Slambygning som indeholder funktionerne
 - > Mellempumpestation
 - > Slampumper
 - > Slamaftvanding
 - > Slamvarmevekslere
 - > Gasudnyttelse
 - > Slambuffertanke
 - > Lugtrensning
- > Koncentreringstanke
- > Rådnetanke

- > Rejektvandsbehandling (option)
- > Gasbeholder
- > Slambuffertank
- > Mandskabsfaciliteter
- > Garage/værksted
- > Parkering

De forskellige anlægsdele fremgår af Figur 5.3-1. Figuren viser en foreløbig opbygning af Vestermark Renseanlæg med tertiær og kvaternær rensning samt biogasproduktion og efterfølgende el- og varmeproduktion. Det skal understreges, at den endelige opbygning ikke er fastlagt på nuværende tidspunkt.



Figur 5.3-1 Principlanlæg for et 2-trins aktivt slam anlæg med tilføjelse af tertiær og kvaternær rensning. Den producerede biogas anvendes til produktion af el og varme.

I angives en oversigt over de forskellige procestrin samt afsatte arealer. De afsatte arealer er inklusive veje samt afstande mellem tankanlæg således, at det er muligt at køre til de forskellige tanke f.eks. ifm. vedligehold. For udvalgte procestrin beskrives opholdstider og volumener også. Efterfølgende er de forskellige renssetrin nærmere beskrevet.

Tabel 5.3-1 Afsat areal til de forskellige procestrin samt volumen og opholdstid for udvalgte procestrin (placering i bygværker iht. layouttegning i

Arealdisponeringen er foreløbig og placering af anlæg, tanke, bygninger, veje mv. kan tilpasses indenfor hele området. Dette for at sikre muligheden for optimering af anlægslayoutet og for at sikre optimeringsmuligheder i forlængelse af de kommende miljøvurderinger.

Figur 5.4-1 er angivet i parentes efter anlægskomponent).

Bygning/placering	Anlægskomponent	Enhed	Areal eller volumen
Forbehandlingsbygning og modtagelse af septikslam	Ristebygværk (1.1)		
	Arealbehov	m ²	400
	Beluftet sand- og fedtfang (1.2)		
	Volumen	m ³	470
	Opholdstid, Q _{maks.}	min.	7
	Arealbehov	m ²	200
	Luftrensning (1.3)		
	Arealbehov	m ²	40
	Luftafkast - højde over terræn	m	15
	Diverse (1.4)		
	Arealbehov	m ²	100
	Modtagestation septisk slam (1.5)		
	Indendørsareal	m ²	100
	Udendørsareal (vendeplads mv.)	m ²	125
	Total areal behov	m ²	840
	Bygningens højde over terræn	m	5
	Total areal behov (inden- og udendørs)	m ²	965
Primærrensning	Primærstanke (2)		
	Antal enheder	antal	3
	Volumen per enhed	m ³	1.950
	Overfladeareal per enhed	m ²	390
	Arealbehov (totalt)	m ²	2.000
	Højde over terræn	m	1,5
Biologisk/kemisk rensning	Procestanke (3.1)		
	Antal enheder	antal	3
	Total volumen	m ³	18.000
	Vanddybde	m	5
	Overfladeareal per enhed	m ²	1200
	Bio-P tank (3.2)		
	Antal enheder	antal	1
	Overfladeareal per enhed	m ²	100
	Arealbehov (totalt)	m ²	8.000
	Højde over terræn	m	2,0

Bygning/placering	Anlægskomponent	Enhed	Areal eller volumen
Blæser- og kemikaliebygning	Blæserrum (4.1)		
	Areal	m ²	140
	Kemikaliedosering/kemikalieopbevaring (4.2)		
	Areal	m ²	140
	Luftrensning (4.3)		
	Areal	m ²	80
	Luftafkast - højde over terræn	m	15
	Arealbehov (totalt)	m ²	360
	Bygningens højde over terræn	m	5
Efterklaring	Efterklaringstanke (5)		
	Antal enheder	antal	3
	Volumen per enhed	m ³	6.700
	Overfladeareal per enhed	m ²	1.340
	Vanddybde	m	5
	Arealbehov (totalt)	m ²	7.700
	Højde over terræn	m	1,0
Retur- og overskudslampumpestation	Pumpestation (6)		
	Arealbehov (totalt)	m ²	100
	Højde over terræn	m	3,0
Efterpolering/tertiærrensning	Tertiær rensning (7)		
	Arealbehov (totalt)	m ²	1.500
	Højde over terræn	m	8,0
4. rensetrin (ozonering/aktivt kul filtre)	Kvaternær rensning (8)		
	Arealbehov (totalt)	m ²	1.500
	Højde over terræn	m	8,0
Slambygning	Slamafvanding (primær, sekundær og slutafvanding, tavlerum – 9.1)		
	Arealbehov	m ²	500
	Gasudnyttelse (9.2)		
	Arealbehov	m ²	150
	Luftrensning (9.3)		
	Arealbehov	m ²	40
	Luftafkast - højde over terræn	m	15
	Varmevekslere (9.4)		
	Arealbehov	m ²	50
	Totalt arealbehov	m ²	740
	Bygningens højde over terræn	m	6
Udrådning	Rådnetank (10)		
	Antal enheder	antal	1
	Total volumen	m ³	4.000
	Diameter	m	17
	Arealbehov (totalt)	m ²	290

Bygning/placering	Anlægskomponent	Enhed	Areal eller volumen
	Bygningens højde over terræn	m	20
Rejektvandsbehandling	Rejektvandsbehandling (11)		
	Antal enheder	antal	1
	Total volumen	m ³	450
	Arealbehov (totalt)	m ²	100
	Bygningens højde over terræn	m	6
Gasbeholder	Gasbeholder (12)		
	Antal enheder	antal	1
	Total volumen	m ³	2.000
	Arealbehov (totalt)	m ²	225
	Bygningens højde over terræn	m	10
Slambuffertank	Slambuffertank (13)		
	Volumen	m ³	500
	Arealbehov (totalt)	m ²	90
	Bygningens højde over terræn	m	10
Mandskabsfaciliteter	Mandskabsfaciliteter (14)		
	Arealbehov	m ²	600
	Bygningens højde over terræn	m	5
Garage/værksted	Garage/værksted (15)		
	Arealbehov	m ²	500
	Bygningens højde over terræn	m	6
Parkeringsplads	Parkeringsplads (16)		
	Areal	m ²	680

Indløbsbygværk og forbehandling

Dette bygværk skal modtage det spildevand, som ledes til renseanlægget. Forbehandlingen omfatter bl.a. indløbsriste, hvor grovere dele fjernes fra spildevandet og afledes som ristegods. Ristegodset behandles (vaskes og presses) for at reducere mængden af organisk materiale i ristegodset og presse vandet ud af det. Ristegodset afledes til containere og køres typisk til forbrænding på et affaldsforbrændingsanlæg.

Efter at spildevandet er ristet, bliver det behandlet i et sand- og fedtfang. Sandet vaskes og afvandes, hvorefter det kan genanvendes, f.eks. til indbygning i vejprojekter.

Udstyr ifm. forbehandlingen vil være inddækket for at mindske lugtemissioner. Den luft, som udsuges, behandles i luftrensesystem.

Sammen med forbehandling af spildevand, kan der evt. etableres faciliteter til modtagelse af øvrige strømme f.eks. slam fra septiktanke, fedt fra eksterne fedtfang mv.

Primærrensning

Primærrensning følger efter sand- og fedtfanget, og har til formål at opsamle suspenderet stof i spildevandet som primærslam. Herved fanges en væsentlig del af det organiske stof i spildevandet, hvilket reducerer belastningen af efterfølgende processer. Samtidig er primærslam lettere nedbrydeligt i rådnetanke og giver et større gasudbytte end sekundær slam fra den biologiske rensning.

Primærrensning i primærtanke er det mest anvendte, hvor det suspenderede stof falder til bunds, og skrubes sammen i slamgrupper, hvorefter det pumpes videre til udnyttelse på anlægget, f.eks. i rådnetanke eller anden udnyttelse. For at øge udtaget af primærslam samt fosfor kan der doseres fældningskemikalier ifm. primærrensning f.eks. jernklorid eller aluminiumklorid.

Effektiviteten af primærtrinnet skal styres under hensyntagen til de efterfølgende processer, idet bl.a. delprocesser som denitrifikation i den biologiske kvælstoffjernelse og biologisk fosforfjernelse kræver organisk stof.

For at mindske lugtemissioner, bliver primærrensning overdækket og etableret med punktudsug. Den luft, som udsuges, behandles i luftrensesystem.

Alternative teknologier

Der findes en række alternative teknologier til primærrensning i primærtanke, som kan komme i spil, hvis det viser sig hensigtsmæssigt, men disse er ikke inkluderet i nærværende projektbeskrivelse.

Biologisk og kemisk rensning

I Danmark etableres den biologiske rensning oftest som en aktiv slam proces. Internationalt er dette også den langt mest udbredte teknologi. Ved denne proces blandes spildevandet med bakterier (aktivt slam) inden det ledes til procestankene. I procestankene nedbryder bakterierne det organiske stof, og omsætter kvælstoffet til frit kvælstof. En del af kvælstoffet, fosfor og organisk stof optages i bakterierne. Mængden af fosfor, som optages, kan optimeres ved at der etableres en anaerob bio-P tank, hvor der skabes gode vækstbetingelser for de fosfor-akkumulerende bakterier. For at kunne overholde forventet udledningskoncentration for fosfor, vil der typisk være behov for supplerende kemisk fældning med tilsætning af jernklorid el.lign.

For at den biologiske kvælstoffjernelse kan forløbe, skal der ske periodevis beluftning i procestankene, idet en delproces i kvælstoffjernelsen sker under iltede forhold og en anden del sker under iltfrie forhold.

Den biologiske kvælstofomsætning kan resultere i dannelse af lattergas, som er en kraftig drivhusgas. Styringen af den biologiske proces er meget vigtig for, hvor meget lattergas, der dannes. I "Klimaplan for en grøn affaldssektor og cirkulær økonomi" (Klimaplan, 2020) sættes krav til reduktion af lattergasemissionen. Foruden styring, som reducerer produktionen af lattergas, planlægges procestankene at blive overdækket for at kunne opsamle og behandle luftafkastet fra tankene.

Fra procestankene ledes spildevandet til efterklaringstankene, hvor det aktive slam synker til bunds, og derved adskilles fra det rensede spildevand. Det meste af det aktive slam pumpes tilbage til indløbet til procestankene, men en delstrøm udtages som overskudsslam til videre udnyttelse på renseanlægget.

Alternative teknologier

Den altdominerende renseteknologi i Danmark er som nævnt anlæg baseret på den aktive slam proces. Der er udviklet en række andre teknologier til den biologiske behandling, som vil kunne anvendes i stedet for eller i kombination med en aktiv slamproces.

Tertiær rensning (3. rensetrin)

Den tertiære rensning etableres ofte som en ekstra filtrering af det rensede spildevand, hvis et renseanlæg har skærpede udlederkrav til organisk stof, fosfor og/eller kvælstof.

Med de forventede skærpede krav til udledning af netop kvælstof og fosfor, forventer SONFOR indledningsvist behov for etableres af tertiær rensning, dette skal vurderes endeligt ifm. miljøvurdering hvor også data fra renseanlæggene og Als sund er tilgængelige.

Filtrering kan etableres på forskellige måder f.eks. sandfiltre eller forskellige mekaniske filtre.

Anvendelse af forskellige filtre (sandfiltre, tromlefiltre, skivefiltre mv.) som tertiær rensning er velafprøvet.

Kvaternær rensning (4. rensetrin)

Den kvaternære rensning har til formål at fjerne forskellige stoffer, som ikke eller kun delvist nedbrydes i den foregående rensning, f.eks. nogle lægemidler, men også en række øvrige miljøfarlige forurenende stoffer. Kravene fra det reviderede EU Byspildevandsdirektiv til rensning for miljøfarlige forurenende stoffer medfører, at der skal etableres kvaternær rensning på renseanlægget.

Kvaternær rensning er i dag ikke udbredt i Danmark, men det testes på en række renseanlæg. I f.eks. Schweiz, Tyskland og Sverige er flere fuldskalarensseanlæg med kvaternær rensning. Enkelte danske renseanlæg planlægger etablering af kvaternær rensning.

Der findes en række forskellige teknologier, som kan anvendes til kvaternær rensning bl.a. filtrering i aktivt kul og oxidering ved ozonering. Der testes også biologiske rensetrin ved anvendelse af MBBR-anlæg. Desuden findes en række avancerede oxidationsteknikker.

I nærværende projektbeskrivelse er antaget, at det 4. rensetrin etableres som en kombination af ozonering og aktivt kul filtrering.

Slamhåndtering og ressourcegenindvinding

Som tidligere beskrevet danner spildevandsrensningen primær og sekundærslam.

Slammet udgør en ressource, som via forskellige teknologier kan anvendes til energiproduktion, produktion af bionaturgas, bioolie eller kulstofkilde til fremtidig produktion af bioplast eller lignende. Slammet indeholder også kvælstof og fosfor, som kan genanvendes f.eks. til gødning.

Ved udnyttelse af slammet kan der produceres forskellige energiformer.

For større renseanlæg bruges slammet oftest til produktion af biogas i rådnetanke, og efter udrådning afvandes slammet. Det afvandede slam kan, afhængig af slamkvaliteten, udbringes på landbrugsjord, deponeres eller afbrændes. Det vand, som separeres fra slammet (rejektvand), indeholder en høj koncentration af kvælstof og fosfor. Enkelte forsyninger har anlæg til genindvinding af fosforen fra rejeckt vandet. Kvælstoffet fjernes på nogle renseanlæg i dedikerede rejeckt vandsrenseløsninger, mens det på andre anlæg føres direkte tilbage til indløbet på renseanlægget. Kvælstoffet i rejeckt vandet kan udgøre en væsentlig del af belastningen til den biologiske rensning.

I dag anvendes den producerede biogas på renseanlæg hovedsageligt til produktion af el og varme i biogasmotorer og biogaskedler. Enkelte steder opgraderes biogassen til bionaturgas til afsætning i naturgasnettet.

Slammet fra det nye Vestermark Renseanlæg kan behandles i rådnetanke for produktion af biogas, men det kan også anvendes til produktion af en række andre produkter via forskellige teknologier. Disse beskrives kort nedenfor.

Alternative teknologier

I de senere år er der udviklet en række teknologier til yderligere eller alternativ behandling af slammet, biogassen og rejektivandet.

For at øge produktionen af biogas kan slammet forbehandles inden det ledes til rådnetankene, hvorved slammet nedbrydes og bliver mere tilgængeligt for bakterierne i rådnetankene. Eksempel på en teknologi til forbehandling er termisk hydrolyse.

Slammet kan også behandles i et pyrolyseanlæg, hvor slammet forkulles i en iltfattig atmosfære. Herved dannes et biokul, som indeholder stærkt bundet kulstof, som vil kunne lagre CO₂ i jorden.

Den nuværende typiske rejektivandsbehandling er med den biologiske Anammox proces. Denne proces kræver ikke organisk kulstof, og derfor kan en større andel af kulstoffet i råspildevandet bruges i rådnetankene til biogasproduktion. Målinger har vist, at denne proces har en høj produktion af lattergas, som er en kraftig drivhusgas. Der udføres forsøg, hvor styringen af disse processer optimeres for at reducere lattergasemissionen. Der udvikles også nye teknologier, hvor kvælstoffet i rejektivandet udfældes kemisk og omdannes til et gødningsprodukt.

Biogassen kan opgraderes til bionaturgas ved at fjerne CO₂ og øvrige gasser fra biogassen, så metankoncentrationen bliver tilsvarende naturgas. Bionaturgassen kan fortrænge naturgassen i naturgasnettet, hvorved den bliver nemmere at lagre. Bionaturgassen kan også anvendes som kulstofkilde til fremtidige produktion af f.eks. bioplast eller andre produkter.

Pyrolyseteknologien implementeres i dag på flere danske renseanlæg, dog indtil videre med blandet succes, men andre forsyninger undersøger alligevel for tiden, om der skal etableres pyrolyseanlæg på deres renseanlæg som alternativ til udbringning af spildevandsslam på landbrugsjord. Opgradering af biogas til bionaturgas er udbredt indenfor større biogasanlæg, men p.t. i mindre grad for renseanlæg grundet lavere biogasproduktion og for høje driftsomkostninger ved lav biogasproduktion.

Ovennævnte alternative teknologier er ikke inkluderet i projekt for nuværende, men kan eventuelt etableres i en senere fase, hvilket dog vil kræve en ny §25 tilladelse.

Fosfor genindvinding

Som nævnt vil det være muligt at genindvinde en del af den fosfor, der findes i spildevandet. Fosforressourcen er vigtig for produktionen af fødevarer og andre plantebaserede produkter, og der er i den senere tid kommet øget fokus på genanvendelse af fosforressourcen. Det er også blevet klart, at fosfor er en begrænset ressource, der på sigt vil kunne blive en mangelvare og derfor blive dyrere.

Samtidig er fosfor et af de primære næringsstoffer, som spildevandet i Danmark renses for pga. dets negative miljøpåvirkning i år, vandløb og havet. Dette, sammenholdt med samfundets øgede fokus på genanvendelse, betyder, at der er stor fokus på at kunne udnytte denne værdifulde ressource.

Der er forskellige teknologier til genindvinding af fosfor. Pt. er det mest anvendte teknologi udfældning af struvit (MgNH₄PO₄), som kan anvendes som gødning.

Teknologien udnytter, at ammonium og fosfor allerede er til stede i spildevandet. Dertil kan magnesium tilsættes, og under optimale procesforhold kan struvit udfældes. Udfældningen afhænger meget af pH værdien, temperaturen, omrøring og tilstedeværelsen af andre ioner. Enkelte danske renseanlæg har struvit anlæg. Det har i en periode været vanskeligt for forsyningerne at afsætte struvit som gødningsprodukt. Struvit fra spildevandsslam er blevet optaget i EU's økologiforordninger, så det kan bruges som gødning i økologiske landbrug. Det forventes, at dette vil medføre en større efterspørgsel efter struvit fra spildevandsslam.

Der er for nuværende ikke inkluderet fosfor-genindvinding i projektet, men det vil blive undersøgt mhp. eventuel senere implementering.

5.4 Arealdisponering

En foreløbig overordnet arealdisponering for det nye Vestermark Renseanlæg fremgår af

Arealdisponeringen er foreløbig og placering af anlæg, tanke, bygninger, veje mv. kan tilpasses indenfor hele området. Dette for at sikre muligheden for optimering af anlægslayoutet og for at sikre optimeringsmuligheder i forlængelse af de kommende miljøvurderinger.

Figur 5.4-1. Hydraulikken er indtænkt således, at indløbskammer samt ristefunktion og sand- og fedtfang ligger på det højeste punkt på området. I lavere kvote ligger primærtrinnet, efterfulgt af procestankene og efterklaringstankene og efterpolering/tertiærrensning samt slambygningen i laveste kvote. Retur- og overskudsslampumpestation er placeret i lavere kvote end efterklaringstankene.

De højeste bygninger bl.a. rådnetank, gasbeholder og slambuffertank til udrådnet slam er placeret i den sydlige ende af området op mod kraftvarmeværket således, at det visuelle udtryk for renseanlægget mindskes. Ved den vestlige, nordlige og østlige side af renseanlægsarealet er etableret beplantningsbælte på ca. 10 m.

Der angives fast belægning rundt om de forskellige enheder for adgang med lastbiler mv. ifm. transport af restprodukter eller hjælpestoffer samt ifm. renovering/vedligehold.

Arealdisponeringen er foreløbig og placering af anlæg, tanke, bygninger, veje mv. kan tilpasses indenfor hele området. Dette for at sikre muligheden for optimering af anlægslayoutet og for at sikre optimeringsmuligheder i forlængelse af de kommende miljøvurderinger.

Figur 5.4-1 Overordnet arealdisponeringsplan for det nye Vestermark Renseanlæg. Udvidelse af anlægget fra 90.000 PE til 120.000 PE er for de store tankanlæg (primær-, proces- og efterklaringstanke) er angivet med stiplede linjer.



- | | |
|---|--|
| 1.1 Indløb, riste, ristegodsvaskepressere, sandvaskere, containere | 1.3 Luftrensning |
| 1.2 Sand- og fedtfang | 1.5 Aflæsning septisk slam |
| 1.4 Diverse (lager, tavlerum, lager, trappe) | 3.1 Procestanke |
| 2 Primærtanke | 4.1 Blæser- og tavlerum |
| 3.2 Bio-P tank | 4.3 Luftrensning |
| 4.2 Kemikaliedosering | 6 Retur- og overskudsslampumpestation |
| 5 Efterklaring | 8 4. Rensetrin (ozonering/aktivt kul filtre) |
| 7 Efterpolering/tertiærrensning | 9.3 Luftrensning |
| 9.1 Slamafvanding (primær, sekundær og slutafovanding, tavlerum, polymerdosering, trappe) | 10 Rådnetank |
| 9.2 Gasudnyttelse | 12 Gasbeholder |
| 9.4 Varmeveksler | 14 Mandskabsbygning |
| 11 Rejektvandsbehandling | 16 Parkering |
| 13 Slambuffertank (udrånnet slam) | |
| 15 Garage/værksted | |