

# SONFOR Spildevand A/S

## Renseanlægsstruktur

Revurdering af dispositionsplan for afskæring af Gråsten, Broager og Himmark  
Renseanlæg

Revision 6. maj 2024

## Indhold

1.	Indledning .....	4
2.	Projektgrundlag .....	5
2.1	Hydraulisk dimensioneringsgrundlag .....	6
2.2	Øvrige forudsætninger.....	7
3.	Afskæring af Gråsten og Broager Renseanlæg samt Sønderborg Vest .....	8
3.1	Afskæring af Gråsten Renseanlæg med krydsning af Egersund ved underboring .....	8
3.1.1	Projektforhold.....	9
3.1.2	Myndighedsmæssige forhold .....	12
3.1.3	Rettighedsmæssige forhold .....	12
3.2	Afskæring af Gråsten Renseanlæg uden krydsning af Egersund .....	14
3.2.1	Projektforhold.....	15
3.2.2	Myndighedsmæssige forhold .....	17
3.2.3	Rettighedsmæssige forhold .....	18
3.3	Bibeholdelse af Gråsten Renseanlæg .....	19
3.3.1	Projektforhold.....	19
3.3.2	Myndighedsmæssige forhold .....	20
3.3.3	Rettighedsmæssige forhold .....	21
4.	Afskæring af Himmark Renseanlæg.....	22
4.1.	Projektforhold.....	22
4.2	Myndighedsmæssige forhold .....	25
4.2.1	Himmark – Guderup .....	25
4.2.2	Guderup – Augustenborg Øst.....	25
4.2.3	Augustenborg Øst - Sønderborg .....	25
5.	Økonomisk overslag.....	27
5.1.1	Øvrige forudsætningsnoter:.....	28

**Bilag:**

Tegning T.101 og T.104 – Oversigtsplaner for afskæring af Gråsten og Broager renseanlæg – forslag 1

Tegning T.102 og T.105 – Oversigtsplaner for afskæring af Gråsten og Broager renseanlæg – forslag 2

Tegning T.103 og T.106 – Oversigtsplaner for afskæring af Himmark Renseanlæg

Tegning T.107 og T.108 – Oversigtsplaner for afskæring af Broager Renseanlæg – forslag 3

Tegning T.110 – Ekst. forhold ved Egersund inkl. LER oplysninger

## 1. Indledning

SONFOR Spildevand A/S (SONFOR) har igangværende overvejelser i relation til en række scenarier for den fremtidige renselanlægsstruktur i SONFOR's forsyningsopland. Der er i forbindelse med marine forundersøgelser fundet opsættende forhold for nogle af disse scenarier, der gør, at scenarier for renselanlægsstrukturen, der bevirker, at Augustenborg Fjord eller Rinkenæs Bugt skal krydses med ledningsanlæg, ikke vurderes at være gennemførlige.

SONFOR har derfor bedt UCON ApS om en overordnet vurdering af centraliseringsmuligheder til lands, med undtagelse af krydsning ved Als Sund og mulig krydsning af Egersund, som vist nedenfor.



Nærværende notat omhandler derfor undersøgelse af nye strækninger fra Gråsten til samling ved Dybbøl, samt nyt tracé fra Himmarnæs renselanlæg via Guderup til Ny Sønderborg Centralrenseanlæg. De opstillede forslag er sammenkoblet med Projektplanens forslag til tracering i Sønderborg.

Hovedformålet med analysen er at belyse økonomiske forudsætninger for en ændret disponering. Der er på den baggrund valgt en overordnet disponeringstilgang med en teknisk detaljeringsgrad på helt overordnet niveau.

Der er desuden anskueliggjort en overordnet dispositionsplan med fokus på økonomi, såfremt den fremtidige renselanlægsstruktur består af renselanlæg i Gråsten og Sønderborg.

Disponering af Hummelvig renselanlæg indgår ikke i analysen, da tidshorizonten for afskæringen forventes at være over 20 år. Den fremtidige afskæringsprojekt er dog indtænkt i løsningen omkring afskæringen fra Himmarnæs Renseanlæg.

## 2. Projektgrundlag

Til udarbejdelse af overordnede dispositionsforslag er der taget udgangspunkt i nedenstående forudsætninger og grundlag:

- Modtaget Ledningsdatabase – 04.03.2024
- Strukturplan 2016 (EnviDan A/S)
- Projektforudsætninger fra Projektplan – 24. november 2017 (EnviDan A/S).

Der er taget udgangspunkt i disponeringer, funktion og udformning af tryksystemerne og trykgravitationssystemerne med baggrund i valg i Projektplanen. Dette gælder fra Dybbøl mod et nyt påtænkt renseanlæg ved Vestermark i Sønderborg samt i det påtænkte opsamlingsystem for afledningen fra Sønderborg Øst ift. bl.a. afledning fra pumpestation på det tidligere renseanlæg

Der er således lavet nye analyser for afskærende systemer for afskæring af Gråsten og Broager Renseanlæg frem til planlagt trykgravitationssystem nord for Dybbøl samt nyt afskærende system fra Himmark Renseanlæg frem til det nye renseanlæg.

Helt overordnet er økonomi relateret til Projektplanens forudsætninger og løsninger for ledninger, bassiner og pumpestationer desuden anslået og indarbejdet.

## 2.1 Hydraulisk dimensioneringsgrundlag

De hydrauliske forudsætninger fra Projektplan 24. november 2017 er angivet nedenfor og disse ligger til grund for beregninger mv. i det overordnede dispositionsforslag.

Belastninger fra Projektplanen		
	Pumpe- ydelse	Samlet
	l/s	l/s
<b>Fra Vest</b>		
P4 - Gråsten - Broager	80	80
P5 - Broager - Dybbøl	60	140*
Pumper - Nybøl, Dybbøl, og Vemmingbund	75	215*
P6 - Pumpe Vester Sottrup (ø250 mm) + Gravitation Røgebøl	60	275*
P7 - ekst. pumpestation	320	595*
<b>Fra Øst</b>		
P1 - Himmarn - Guderup	70	70
P2 - Guderup - Sønderborg	40	110
P Ekst. Gammel Rens og Osbæk	375	375
Osbæk	50	50
Gravitation - Kær	15	15
P3 - Kær syd til Vestermark		550*

\*Samlet spildevandsmængde ved samling af førnævnte pumpestationer

Tilsvarende er der taget udgangspunkt i de bassinvolumener, der er indarbejdet i projektplanen.

I forbindelse med nærværende dispositionsplanlægning er der ikke foretaget nye analyser af den hydrauliske belastning i oplandet, ligesom der kun er foretaget forholdsmæssig og overslagsmæssig vurdering af ovenstående dimensioneringsgrundlag i forbindelse med disponering, der forårsager en opdeling af nogle af disse hydrauliske belastninger.

Årsvandsmængder angivet i Projektplanen fra nuværende oplande til eksisterende renseanlæg er ligeledes lagt til grund for beregning af driftsudgifter mv.

Følgende årsvandsmængder er anvendt for nye pumpestationer:

- Gråsten Renseanlæg - 1.000.000 m<sup>3</sup>
- Broager Renseanlæg - 900.000 m<sup>3</sup>
- Himmarn Renseanlæg - 1.100.000 m<sup>3</sup>
- Guderup tidl. Renseanlæg - 1.500.000 m<sup>3</sup>

I alt således en vandmængde på 3.400.000 m<sup>3</sup>, der afskæres til det nye renseanlæg.

I flere af de anvendte scenarier er der signaleret forberedelse for yderligere tilslutning fra bl.a. Hummelvig renseanlæg og Augustenborg. Vandmængderne fra disse evt. fremtidige tilslutninger er ikke inkluderet i nærværende analyse for at sikre ensrettet sammenligningsgrundlag.

Forberedelsen indgår dog i de aktuelle forslag forstået på den måde, at ledningsdimensioner er tilrettelagt efter, at tilslutningerne kan gennemføres.

## *2.2 Øvrige forudsætninger*

I nærværende analyse indgår ikke overvejelser, disponering eller anlægs- og driftsøkonomi i relation til drift og reinvestering på eksisterende renseanlæg og samt anlægs- og driftsøkonomi mv. i relation til nye renseanlæg samt sløjfning af ekst. renseanlæg.

Oplyste anlægspriser (skitseoverslag) er baseret på nutidspriser dvs. 2024 prisniveau.

Øvrige økonomiske forudsætninger fremgår af afsnit 5.

### 3. Afskæring af Gråsten og Broager Renseanlæg samt Sønderborg Vest

Afskæringen fra Gråsten og Broager Renseanlæg er analyseret ud fra tre scenarier hhv.

- 3.1 Forslag 1: Afskæring af Gråsten Renseanlæg med krydsning af Egersund
- 3.2 Forslag 2: Afskæring af Gråsten Renseanlæg uden krydsning af Egersund
- 3.3 Forslag 3 Bibeholdelse af Gråsten Renseanlæg

Fælles for de tre scenarier er, at der etableres et afskærende system frem til et nyt trykgravitationssystem nord Dybbøl, hvorfra spildevandet trykgraviterer frem til det nye renselanlæg på Vestermark i Sønderborg.

I afsnit 3.1-3.3 er der er redegjort for de overordnede disponeringer frem til dette punkt, mens der refereres til Projektplan udarbejdet af Envidan A/S for det planlagte system mellem Dybbøl og det nye renselanlæg inkl. håndtering og tilslutning af spildevand fra den vestlige del af Sønderborg.

#### 3.1 Afskæring af Gråsten Renseanlæg med krydsning af Egersund ved underboring

Jf. tegning T.101 og T.104 foreslås afskæringen overordnet udført som følgende:

- Pumpestation placeret på nuværende Gråsten Renseanlæg
  - o Pumpestationen modtager fremover spildevand fra Rinkenæs, Stranderød, Dalsgård og Sandager
  - o Pumpestationens kapacitet er ikke analyseret, men forudsat til en fremtidig pumpeydelse på 20 l/s til brug for betragtninger i dispositionsforslag
- Ny hovedpumpestation placeret ved Egersund Brovej/Bomhusvej
  - o Pumpestationen modtager fremover spildevand fra hele oplandet til det nuværende Gråsten Renseanlæg
- Ny hovedpumpestation placeret nord for Broager
  - o Pumpestationen modtager fremover spildevand fra hele oplandet til det nuværende Broager og Gråsten Renseanlæg
- Pumpestation på Broager Renseanlæg
  - o Pumpestationen modtager fremover spildevand fra oplandet til Broager Renseanlæg

Følgende forudsætninger for respektive delstrækninger kan opstilles:

Pumpestation	Pumpeydelse [l/s]	Længde trykledning [m]	Dimension	Modtryk, geo [mVs]	Modtryk, max [mVs]	Effekt [kW]	Energi, max ydelse [kwh/m <sup>3</sup> ]	Årsmængde [m <sup>3</sup> ]	Energi-forbrug [kwh]
Gråsten renselanlæg	20*	2750	Ø180 PE, PN10*	Ca. 15	40	15-18	0,22	200.000	44.000
Gråsten Syd	80	8200	Ø355 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10) 2*Ø250, PN16)	Ca. 15	43	Ca. 55	0,19	1.000.000	190.000
Broager Nord	140	4300	Ø450 PE, PN10	Ca. 25	42	Ca. 85	0,17	1.900.000	323.000
Broager Renseanlæg	60	1750	Ø315 PE, PN10	Ca. 28	38	Ca. 37	0,16	900.000	144.000

\*Fremtidig pumpeydelse og årsvandmængde på Gråsten Renseanlæg er stipuleret

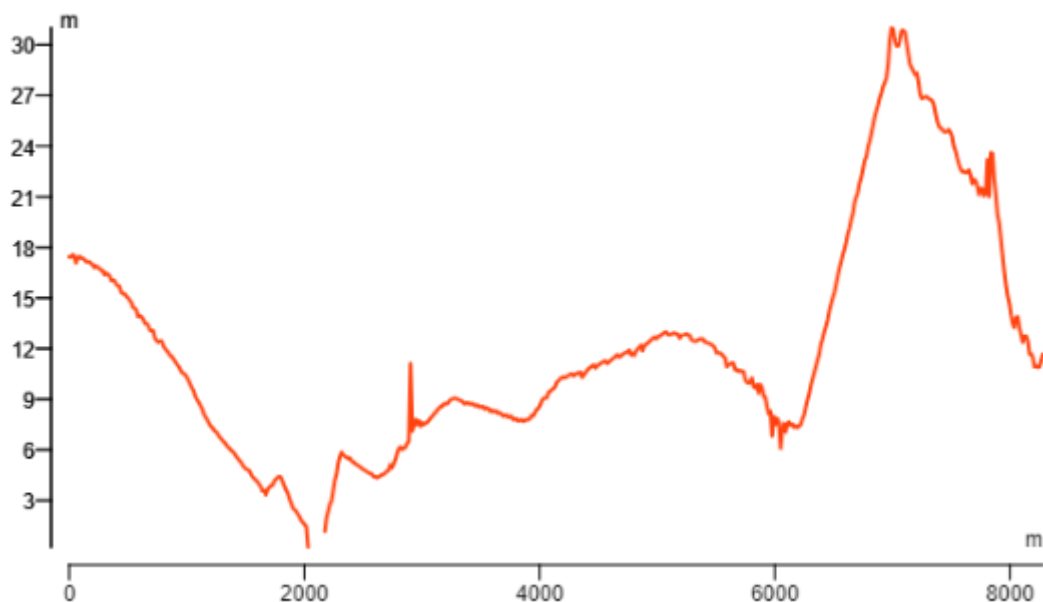


### 3.1.1 Projektforhold

I relation til det aktuelle forslag kan følgende bemærkninger tilknyttes:

- Forslag om placering af ny hovedpumpestation og sikkerhedsbassin ved Egersundvej Brovej/Bomhusvej sker for at optimere energiforhold til pumpning ved at undgå, at alt spildevand skal afledes ned til Gråsten renselanlæg. Placeringen giver gode adgangs- og driftsforhold på klimasikret placering. Pumpestationsplaceringen ligger i markareal med industri mv. som nærmeste bebyggelse. Det anbefales dog at indbygge foranstaltninger til imødegåelse af lugtgener fra pumpestationen. Placeringen kræver aftale om arealerhvervelse.
- Længdeprofilen fra pumpestationen bærer præg af krydsningen af Egersund samt et markant topografisk toppunkt nord for Broager, hvorfra spildevandet graviterer trykgraviterer frem mod ny hovedpumpestation ved Broager Nord sammen med spildevandet fra pumpestation på Broager Renselanlæg. Denne ekstra hovedpumpestation nord for Broager har til formål at sikre hensigtsmæssige driftstryk i pumpestationerne ligesom samspil mellem pumpesystemer tilgodeses.

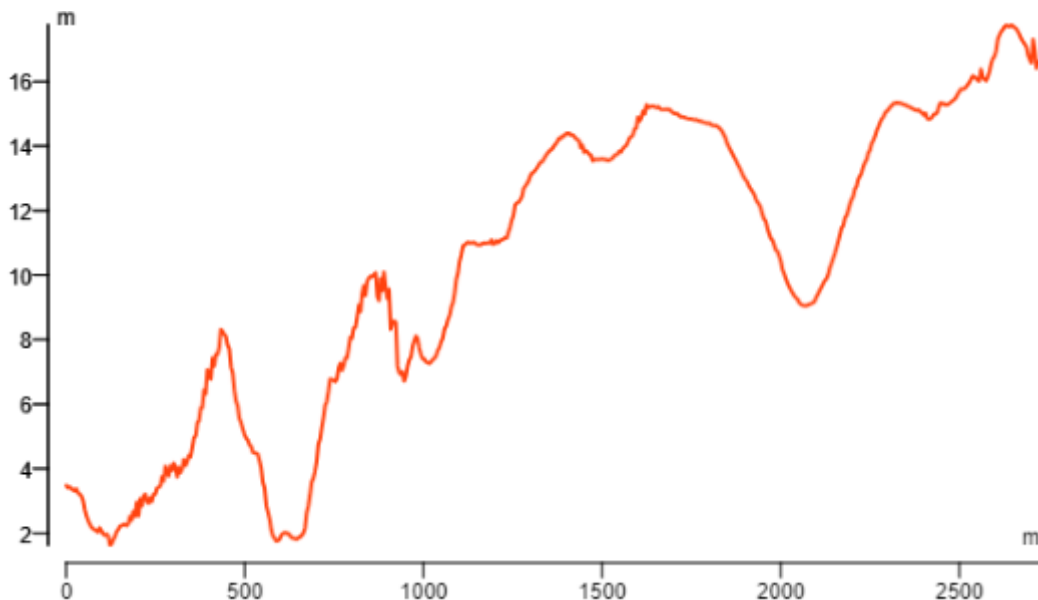
Der skal være fokus på håndtering af luft ved krydsning af Egersund men ellers vurderes længdeprofilen at være pumpeteknisk fornuftigt. Gravitationsstrækningen skal dimensioneres med fokus på evakuering af luft, hvorfor ledningsdimensionen opdimensioneres, således luften kan evakueres.



Figur 1: Terrænlængdeprofil fra Gråsten Syd til Broager Nord

- Der placeres mindre pumpestation på eller i tilknytning til det nuværende Gråsten renselanlæg – et mindre sikkerhedsbassin kan overvejes men ikke indarbejdet i nærværende forslag. Størrelsen af pumpestationen er stipuleret i nærværende forslag. Tracé udføres hovedsagelig langs eller i ekst. veje frem mod Gråsten syd. Længdeprofilen

er generelt stigende frem mod hovedpumpestationen ved Brovej/Bomhusvej, dog med fokus ift. at minimere antallet af toppunkter og udluftningsbehov. Det bør overvejes at udføre delstrækninger ved underboring.



Figur 2: Terrænlængdeprofil fra Gråsten renseanlæg til Gråsten Syd

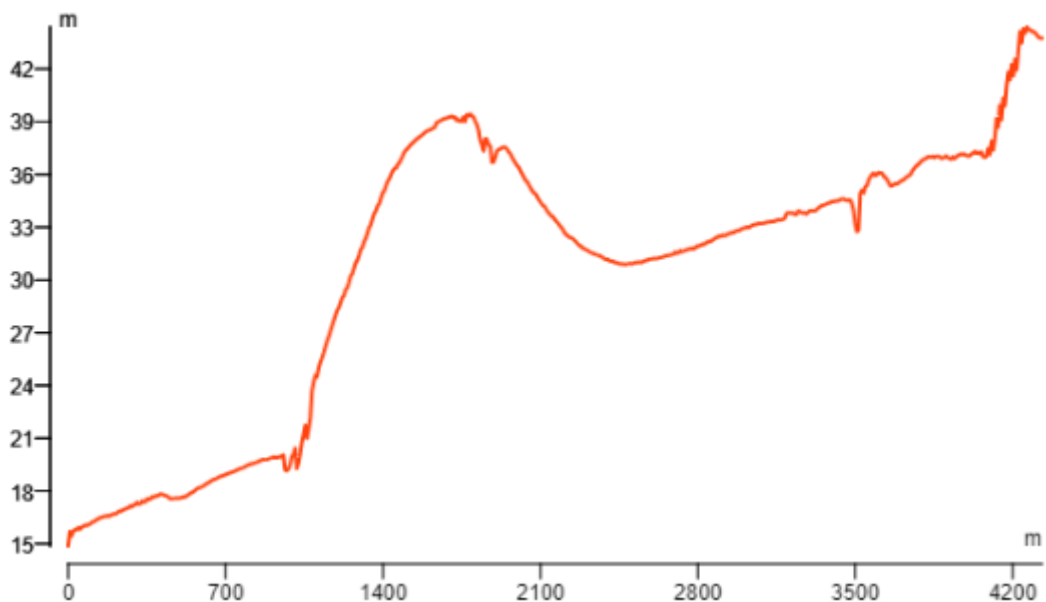
- Krydsning af Egersund foreslås planlagt nord for Egersundbroen. Dette er begrundet i udfordrende geotekniske, boretekniske samt pladmæssige forhold ved Egersund-broen samt Natura2000 område syd for broen. Nord for broen har flere ledningsejere krydset fjorden – senest Sønderborg Fjernvarme. Det vurderes på den baggrund realistisk på denne placering omend krydsningen fordrer myndighedsmæssige og rettighedsmæssige godkendelser/aftaler ligesom de tekniske forhold for underboring skal belyses detaljeret i forbindelse med forundersøgelser. Underboringen skal udføres med styring af borehoved mv. som minimum med system Para-Track eller tilsvarende.
- Ledningstracé igennem Gråsten samt tracé langs Brovej ud af Gråsten skal afklares nærmere herunder mulighed for placering i rabatarealer samt snitflader mellem anvendelse af styret boring og gravearbejder på strækninger med trange pladsforhold mv. samt i relation til økonomiske overvejelser.
- Hovedpumpestation placeres Broager Renseanlæg, der via tracé igennem Broager via Broagervej og Solskrænten føres frem til oppumpningslokalitet nord for byen. Fordelen ved tracéet er dels afstandsmæssig men også tilgængelighed og myndighedsmæssige risici er reduceret. Tracéet vurderes at kunne udføres uden udluftninger mv. igennem byen. Oppumpningslokaliteten nord for Broager udføres med fokus på sikring af reduktion af lugtgener via filter mv. på afkast fra oppumpningsbrønden.

Længdeprofilen fra renseanlægget frem mod oppumpningspunktet vurderes generelt at kunne etableres tæt på optimalt jf. nedenstående længdeprofil fra Broager renseanlæg frem til den nye hovedpumpestation nord for Broager.



Figur 3: Terræn længdeprofil fra Broager Renseanlæg til Broager Nord

- Fra hovedpumpestation "Broager Nord" pumpes til oppumpningslokalitet for trykgravitationssystemet nord for Dybbøl, der skal sikre afledning af spildevandet ved trykgravitation under Als Sund frem mod renseanlægget. Snitflader til ekst. afskærende systemer mellem Dybbøl, Nybøl og Vemmingbund skal fastlægges endeligt i de kommende faser herunder samdrift, bibeholdelse af nuværende system frem til trykgravitationssystemet mv.



Figur 4: Terræn længdeprofil fra Broager Nord til Dybbøl

Længdeprofilen for strækningen vurderes pumpeteknisk velegnet dog med fokuspunkt på, at oppumpningspunktet bliver højeste punkt på profilen. En del af bakken ved st. 1800 kan evt. underbores for at undgå et markant toppunkt.

### 3.1.2 Myndighedsmæssige forhold

I relation til det aktuelle forslag skal en række myndighedsmæssige bindinger afklares. Foruden de generelle bindinger relateret til udledningstilladelser, Tillæg til Spildevandsplan, lokalplanforhold, nedrivningstilladelser til renseanlæg, indvinding og udledning af grundvand, jordhåndtering, grave- og rådighedstilladelser, Skovbyggelinje mv. gældende bl.a. følgende konkrete bindinger, der skal afklares i projekteringsfasen.

Ved arbejder langs statsvejen skal det afklares med Vejdirektoratet om betingelser for placering af ledninger i matrikulært vejareal samt indenfor eventuelle byggelinjer herunder anvendelse af forerør for såvel krydsende og langsgående ledninger.

#### *Gråsten renseanlæg – Gråsten – Broager Nord*

- Krydsning af beskyttet vandløb nord for Gråsten Renseanlæg i "Ved Fyret"
- Krydsning af beskyttet vandløb nord for Gråsten Renseanlæg ved Nederbyvej
- Byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Overkørselstilladelse til pumpestation og bassin
- Tilladelse til placering ledning på søterritoriet
- Evt. arbejde i eller tæt på råstofområder
- VVM-screening inkl. afklaring af snitflader til nærvedliggende Natura2000 habitatområde
- Der arbejdes langs ledningstracéet tæt på arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og Fredningsbestemmelser. I tilfælde af at arealerne berøres, skal dispensation sikres.

#### *Broager Renseanlæg – Broager Nord – Dybbøl*

- Arbejder på Broager Renseanlæg kan være indenfor Strandbeskyttelseslinjen
- Arbejder i Solskrænten i Broager er omfattet af Kirkefredning
- Krydsning af vandløb ved Broager Nord pumpestation
- Landzonetilladelse og byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Overkørselstilladelse til pumpestation og bassin
- VVM-screening
- Arbejde i tæt på eller indenfor beskyttelseszoner for fortidsminde
- Der arbejdes langs ledningstracéet tæt på arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og Fredningsbestemmelser - arealfredning. I tilfælde af at arealerne berøres skal dispensation sikres.
- Tilladelse til placering af ledningsanlæg og krydsning af statsvej - Vejdirektorat

### 3.1.3 Rettighedsmæssige forhold

- Der skal sikres rettighed til placering af ledningsanlæg i private arealer ved frivillig aftale eller ekspropriation. En stor del af ledningstracéet påtænkes placeret i vejarealer men flere steder krydses ind på private arealer

- Arealer til pumpestationer og bassiner skal kunne overføres til SONFOR's ejendom via frivillig aftale eller ekspropriation. Tilsvarende kan det være formålstjenstlig ved andre driftspunkter så som udluftningsbygværker eller oppumpningsbrønde med tilhørende filterløsninger mv.
- SONFOR skal være opmærksom på, at ledningsanlæg der placeres i vejarealer formentlig vil være omfattet af gæsteprincippet ift. Vejlovens bestemmelser herom, herunder skal der søges dispensation ved VD til etablering af anlæg inden for en evt. byggelinje

### 3.2 Afskæring af Gråsten Renseanlæg uden krydsning af Egersund

Det aktuelle forslag er udarbejdet som scenarie uden krydsning af søterritoriet dog ekskl. Als Sund

Såfremt der skal sikres, at de fremtidige ledningstracéer for afskæringsprojektet ikke berører søterritoriet, fordrer dette, at det afskærende system fra oplandet til Gråsten Renseanlæg føres uden om Nybøl Nor, og således ikke krydser Egersund

Jf. tegning T.102 og T.105 foreslås det aktuelle projekt gennemført afskæringen overordnet som følgende:

- Pumpestation placeret på nuværende Gråsten Renseanlæg
  - Pumpestationen modtager fremover spildevand fra Rinkenæs, Stranderød, Dalsgård og Sandager
  - Pumpestationens kapacitet er ikke analyseret med forudsat til 20 l/s til brug for betragtninger i dispositionsforslag
- Ny hovedpumpestation placeret ved Egersund Brovej/Bomhusvej
  - Pumpestationen modtager fremover spildevand fra hele oplandet til det nuværende Gråsten Renseanlæg
- Ny hovedpumpestation placeret omkring Nybøl
  - Pumpestationen modtager fremover spildevand fra hele oplandet til det nuværende Broager og Gråsten Renseanlæg
- Pumpestation på Broager Renseanlæg
  - Pumpestationen modtager fremover spildevand fra oplandet til Broager Renseanlæg og pumper det til ny hovedpumpestation ved Nybøl

Følgende forudsætninger for respektive delstrækninger kan opstilles:

Pumpestation	Pumpeydelse [l/s]	Længde trykledning [m]	Dimension	Modtryk, geo [mVs]	Modtryk, max [mVs]	Effekt [kW]	Energi, max ydelse [kwh/m <sup>3</sup> ]	Årsmængde [m <sup>3</sup> ]	Energi-forbrug [kwh]
Gråsten renselanlæg	20*	2750	Ø180 PE, PN10	Ca. 15	40	15-18	0,22	200.000	44.000
Gråsten Syd - Nybøl	80	10.800	Ø355 PE, PN10	Ca. 21	52	Ca. 70	0,22	1.000.000	220.000
Broager Rens - Nybøl	60	4.400	Ø315 PE, PN10	Ca. 20	39	Ca. 37	0,16	900.000	144.000
Nybøl - Dybbøl	140	4.000	Ø450 PE, PN10	Ca. 24	40	Ca. 85	0,17	1.900.000	323.000

\*Fremtidig pumpeydelse og årsvandmængde på Gråsten Renseanlæg er stipuleret

### 3.2.1 Projektforhold

I relation til det aktuelle forslag kan følgende bemærkninger tilknyttes:

- Forslag om placering af ny hovedpumpestation og sikkerhedsbassin ved Egersundvej Brovej/Bomhusvej sker for at optimere energiforhold til pumpning ved at undgå, at alt spildevand skal helt ned til Gråsten renselanlæg. Placeringen giver gode adgangs- og driftsforhold på klimasikret placering. Pumpestationsplaceringen ligger i markareal med industri mv. som nærmeste bebyggelse. Det anbefales dog at indbygge foranstaltninger til imødegåelse af lugtgener fra pumpestationen.
- Der placeres mindre pumpestation på eller i tilknytning til det nuværende Gråsten renselanlæg – et mindre sikkerhedsbassin kan overvejes. Størrelsen af pumpestationen er stipuleret i nærværende forslag.
- Ledningstracé føres igennem Gråsten mod nord henblik på at sikre ledningstracé nord om Nybøl Nor. Ledningstracéet igennem Gråsten er vanskelig og i udpræget grad i bymæssig bebyggelse. Ledningstracé igennem Gråsten skal afklares nærmere herunder snitflader mellem anvendelse af styret boring og gravearbejder på strækninger med trange pladsforhold mv. samt i relation til økonomiske overvejelser. Oppumpning fra hovedpumpestationen fra Gråsten Nord sker udenfor Nybøl, hvorfra det trykgraviterer frem mod hovedpumpestationen ved Nybøl. Trykgravitationsstrækningen designes således evakuering af luft sikres b.l.a. ved at etablere ledningsdimensionen fra det topografiske toppunkt i en større dimension end trykledningen.

Længdeprofilen for ledningstracéet er præget af flere topografiske toppe, hvorfor fokus ift. udluftsforhold og oppumpningsforhold er påkrævet.



Figur 5: Terrænlængdeprofil fra Gråsten Syd til Nybøl

- Hovedpumpestation placeret på Broager Renseanlæg pumper via tracé igennem Broager via Broagervej og Solskrænten frem til oppumpningslokalitet ved pumpestationen i Nybøl. Tracéet i selve Broager vurderes at kunne udføres uden udluftninger mv. mens der skal fokus på designet af længdeprofilet frem mod pumpestationen i Nybøl samt den konkrete placering af oppumpningslokaliteten fra Broager. Flere løsninger for funktionen af pumpesystemet kan analyseres nærmere herunder om tryksystemet som angivet på længdeprofilet nedenfor skal fungere som trykgravitation fra st. 2000, hvis oppumpningen flyttes til laveliggende niveau ved Nybøl. I dette tilfælde skal fokus på luft håndtering særligt på trykgravitationstrækningen indarbejdes.



Figur 6: Terrænlængdeprofil fra Broager Renseanlæg til Nybøl

- Der udføres ekstra hovedpumpestation ved Nybøl. Formålet er at sikre hensigtsmæssige driftstryk i pumpestationen ligesom samspil mellem pumpesystemer tilgodeses. Pumpestationen har oppumpningslokalitet ved trykgravitationssystemet, der fremover skal trykgravitere under Als Sund. Fra hovedpumpestationen frem mod oppumpningslokaliteten ved trykgravitationssystemet mod Als Sund er længdeprofilet generelt godt pumpeteknisk jf. nedenstående





Figur 7: Terræn længdeprofil fra Nybøl til Dybbøl (oppumpning til trykgravitation)

### 3.2.2 Myndighedsmæssige forhold

I relation til det aktuelle forslag skal en række myndighedsmæssige bindinger afklares. Foruden de generelle bindinger relateret til udledningstilladelser, Tillæg til Spildevandsplan, lokalplanforhold, nedrivningstilladelser til renseanlæg, indvinding og udledning af grundvand, jordhåndtering, grave- og rådighedstilladelser, Skovbyggelinje mv. gældende bl.a. følgende konkrete bindinger, der skal afklares i projekteringsfasen.

Ved arbejder langs statsvejen skal det afklares med Vejdirektoratet om betingelser for placering af ledninger i matrikulært vejareal samt indenfor eventuelle byggelinjer herunder anvendelse af forerør for såvel krydsende og langsgående ledninger.

#### Gråsten renseanlæg – Gråsten – Nybøl

- Krydsning af beskyttet vandløb nord for Gråsten Renseanlæg i "Ved Fyret"
- Krydsning af beskyttet vandløb nord for Gråsten Renseanlæg ved Nederbyvej
- Byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Overkørselstilladelse til pumpestation og bassin
- Krydsning af beskyttet vandløb i Gråsten
- Banekrydsning i Gråsten (krav om forerør mv.)
- Banekrydsning nord for Gråsten (krav om forerør mv.)
- Krydsning af beskyttet vandløb ved Asbøl og 4 stk. mellem Asbøl og Nybøl
- Evt. arbejde i eller tæt på råstofområder
- VVM-screening inkl. afklaring af snitflader til nærvedliggende Natura2000 habitatområdet
- Der arbejdes langs ledningstracéet tæt på arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og Fredningsbestemmelser. I tilfælde af at arealerne berøres, skal dispensation sikres.

*Broager Renseanlæg – Broager Nord – Nybøl - Dybbøl*

- Arbejder på Broager Renseanlæg kan være indenfor Strandbeskyttelseslinjen
- Arbejder i Solskrænten i Broager er omfattet af Kirkefredning
- Evt. krydsning af naturbeskyttet areal (§3 Eng) der krydses ved boring ved Smøl
- Krydsning af vandløb ved Nybøl pumpestation
- Landzonetilladelse og byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Overkørselstilladelse til pumpestation og bassin
- VVM-screening
- Arbejde i tæt på eller indenfor beskyttelseszoner for fortidsminde
- Der arbejdes langs ledningstracéet tæt på arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og Fredningsbestemmelser - arealfredning. I tilfælde af at arealerne berøres skal dispensation sikres.
- Tilladelse til placering af ledningsanlæg og krydsning af statsvej - Vejdirektorat

*3.2.3 Rettighedsmæssige forhold*

- Der skal sikres rettighed til placering af ledningsanlæg i private arealer ved frivillig aftale eller ekspropriation. En stor del af ledningstracéet påtænkes placeret i vejarealer men flere steder krydses ind på private arealer.
- Arealer til pumpestationer og bassiner skal kunne overføres til SONFOR's ejendom via frivillig aftale eller ekspropriation. Tilsvarende kan det være formålstjenstlig ved andre driftspunkter så som udluftningsbygværker eller oppumpningsbrønde med tilhørende filterløsninger mv.
- SONFOR skal være opmærksom på, at ledningsanlæg der placeres i vejarealer formentlig vil være omfattet af gæsteprincippet ift. Vejlovens bestemmelser herom både ift. aftaler med Sønderborg Kommune og Vejdirektoratet. Dette vil ligeledes være gældende for anlæg inden for evt. byggelinjer langs statsvej.

### 3.3 Bibeholdelse af Gråsten Renseanlæg

SONFOR ønsker som en del af nærværende dispositionsforslag at få belyst et scenarie, hvor Gråsten renselanlæg renoveres og bibeholdes som selvstændigt renselanlæg.

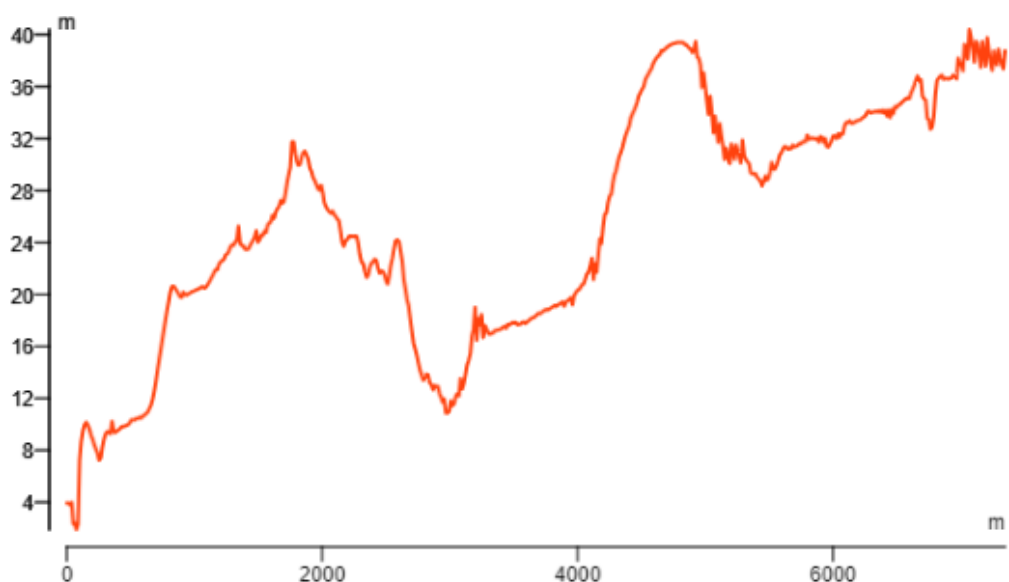
Broager Renseanlæg afskæres fortsat til Sønderborg Renseanlæg.

#### 3.3.1 Projektforhold

Jf. tegning T.107 og T.108 foreslås det aktuelle projekt for afskæring af Broager Renseanlæg som følgende:

- Pumpestation på Broager Renseanlæg
  - Pumpestationen modtager fremover spildevand fra oplandet til Broager Renseanlæg og pumper det til oppumpningslokalitet ved trykgravitationssystemet, hvorfra spildevandet trykgraviterer under Als Sund frem mod det nye Sønderborg Renseanlæg.
  - Pumpestation vil med de aktuelle design have et højt modtryk i maksimalsituationen på ca. 6 bar, hvilket der i evt. kommende designfaser skal indarbejdes med fokus bl.a. også i relation til at længdeprofilen fra pumpestationen frem mod oppumpningen er kuperet og således skal risiko for luft mv. imødegås for at undgå yderligere trykforøgelse. Trykudlægningen er foretaget med mindre hastighed i trykleddet for at minimere modtrykket –  $v_i = 0,85 \text{ m/s}$ .

Det er fordelagtigt at sikre oppumpningslokaliteten er højeste punkt på længdeprofilen ligesom de markante toppunkter under på profilet evt. delvis kan udjævnes via underboring, tilpasning af tracé mv. ligesom effektiv udluftning kan vise sig påkrævet.



Figur 8: Terræn længdeprofil fra Broager Renseanlæg til Dybbøl

Følgende forudsætninger for respektive delstrækninger kan opstilles:

Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Modtryk, geo	Modtryk, max	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energiforbrug
	[l/s]	[m]		[mVs]	[mVs]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]
Broager Renseanlæg – Dybbøl.	60-65	7500	Ø355 PE, PN10	Ca. 40	Ca. 60	Ca. 70	0,28	900.000	252.000

\*Fremtidig pumpeydelse og årsvandmængde på Gråsten Renseanlæg er stipuleret

Opmærksomheden henledes på, at anlægs- og driftsudgifter relateret til bibeholdelse af Gråstens renselanlæg ikke indgår i betragtninger relateret til dette scenarie.

### 3.3.2 Myndighedsmæssige forhold

I relation til det aktuelle forslag skal en række myndighedsmæssige bindinger afklares. Foruden de generelle bindinger relateret til udledningstilladelser, Tillæg til Spildevandsplan, lokalplanforhold, nedrivningstilladelser til renselanlæg, indvinding og udledning af grundvand, jordhåndtering, grave- og rådighedstilladelser, Skovbyggelinje mv. gældende bl.a. følgende konkrete bindinger, der skal afklares i projekteringsfasen.

Ved arbejder langs statsvejen skal det afklares med Vejdirektoratet om betingelser for placering af ledninger i matrikulært vejareal samt indenfor eventuelle byggelinjer herunder anvendelse af forerør for såvel krydsende og langsgående ledninger.

#### Broager Renseanlæg – Broager Nord – Dybbøl

- Arbejder på Broager Renseanlæg kan være indenfor Strandbeskyttelseslinjen
- Arbejder i Solskrænten i Broager er omfattet af Kirkefredning
- Krydsning af vandløb ved Broager Nord pumpestation
- Landzonetilladelse og byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Overkørselstilladelse til pumpestation og bassin
- VVM-screening
- Arbejde i tæt på eller indenfor beskyttelseszoner for fortidsminde
- Der arbejdes langs ledningstraceet tæt på arealer omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 og Fredningsbestemmelser - arealfredning. I tilfælde af at arealerne berøres skal dispensation sikres.
- Tilladelse til placering af ledningsanlæg og krydsning af statsvej, herunder inden for evt. byggelinje - Vejdirektorat

### 3.3.3 Rettighedsmæssige forhold

- Der skal sikres rettighed til placering af ledningsanlæg i private arealer ved frivillig aftale eller ekspropriation. En stor del af ledningstracéet påtænkes placeret i vejarealer men flere steder krydses ind på private arealer.
- Arealer til pumpestationer og bassiner placeres på SONFOR's ejendom. Det kan være formålstjenstlig ved andre driftspunkter så som udluftningsbygværker eller oppumpningsbrønde med tilhørende filterløsninger mv.
- SONFOR skal være opmærksom på, at ledningsanlæg der placeres i vejarealer formentlig vil være omfattet af gæsteprincippet ift. Vejlovens bestemmelser herom både ift. aftaler med Sønderborg Kommune og Vejdirektoratet.

## 4. Afskæring af Himmark Renseanlæg

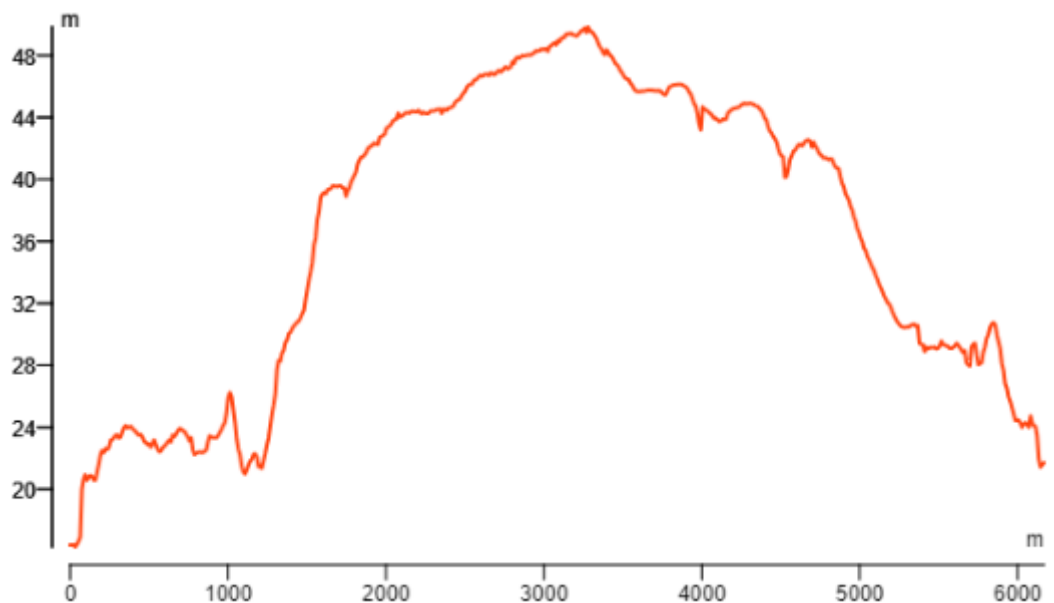
Afskæringen af Himmark Renseanlæg har jf. Projektplanen tidligere været forudsat udført med afskæring til Guderup og tracé herfra under Augustenborg Fjord til Sønderborg.

For at undgå etablering af ledningsanlæg på søterritoriet er tracé via Guderup, Ketting, Augustenborg og Sønderborg undersøgt.

### 4.1. Projektforhold

Jf. tegning T.103 og T.106 foreslås det aktuelle projekt gennemført afskæringen overordnet som følgende:

- Pumpestation placeret på nuværende Himmark Renseanlæg
  - Pumpestationen modtager fremover fra det nuværende opland til Himmark Renseanlæg og pumper til Guderup som beskrevet i Projektplanen, hvor der pumpes hhv. graviteres/trykgraviteres frem mod Guderup. Det kan evt. overvejes at vandet fra Himmark pumpes til øst for Guderup, hvorfra det kan trykgravitere frem mod mellempumpestationen. Dette er dog udeladt i det følgende.



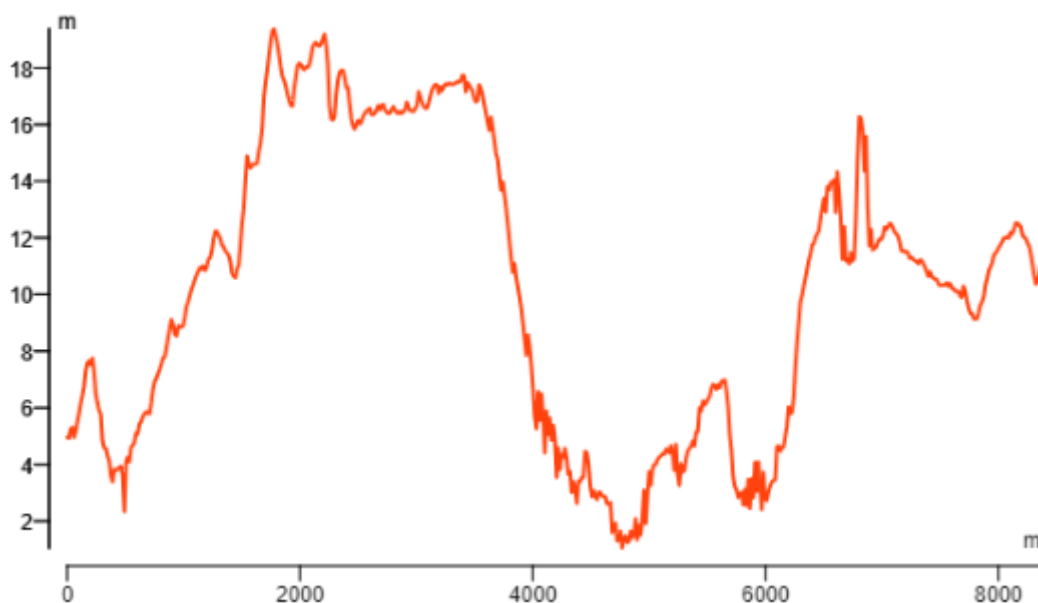
Figur 9: Terrænlængdeprofil fra Himmark Renseanlæg til Guderup

- Ny hovedpumpestation ved Guderup
  - I hovedforslaget udføres ny pumpestation ved Guderup på det tidligere renselanlæg, hvorfra der pumpes til oppumpningslokalitet øst for byen og herfra trykgraviterer spildevandet mod øst. Løsningen kræver fokus på luftåndtering herunder fokus på driften af pumpe-systemet i såvel stationær og ikke-stationær drift.



Figur 10: Terræn længdeprofil fra Guderup til Augustenborg Øst

- Ny hovedpumpestation placeret ved Augustenborg Øst – pumpestationen placeres, således der er adgang fra ekst. kommunale veje og således ikke fra statsvejen mod Fynshav.
  - Pumpestationen forberedes for at modtage spildevand fra hele oplandet til det nuværende Augustenborg opland, således ekst. fjordkrydsningsledning på sigt kan sløjfes. Tilsvarende indtænkes mulighed for fremtidig tilslutning af spildevand fra Hummelvig Renseanlæg. Disse elementer indgår dog ikke med vandmængder i sammenligningen af driftsudgifter i nærværende dispositionsforslag.
  - Pumpestationen pumper via tracé langs statsvejen til Sønderborg renseanlæg. Ledningstracéet kræver fokus ift. bindinger ift. statsvejen samt en række begrænsninger ift. topografi, adgangsforhold og myndighedsmæssige bindinger.
  - Tracé langs statsvejen skal søges udenfor byggelinjer, matrikulært vejareal mv, da Vejdirektoratet har ytret at forerør på langsgående trykledninger i vejareal kan blive krav fremover.



Figur 11: Terrænlængdeprofil fra Augustenborg Øst til Vestermark Renseanlæg

Følgende forudsætninger for de respektive delstrækninger kan opstilles:

Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Modtryk, geo	Modtryk, max	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energiforbrug
	[l/s]	[m]		[mVs]	[mVs]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]
Himmark renselanlæg	70	6300	Ø355 PE, PN10 / Ø450	Ca. 35	Ca, 45	Ca. 55	0,20	1.100.000	220.000
Guderup	110	6000	Ø400 PE PN10 / Ø500	Ca. 17	Ca, 24	Ca. 45	0,10	1.500.000	150.000
Augustenborg Øst	160*	8500	Ø500, PN10	Ca. 10	Ca, 34	Ca. 85	0,15	1.500.000	225.000

\*Fremtidig tilslutning fra Augustenborg og Hummelvig renselanlæg indgår ikke i årsvandmængder, men anlægsinstallationer påtænkes forberedt for disse tilslutninger.



## 4.2 Myndighedsmæssige forhold

I relation til det aktuelle forslag skal en række myndighedsmæssige bindinger afklares. Foruden de generelle bindinger relateret til udledningstilladelser, Tillæg til Spildevandsplan, lokalplanforhold, nedrivningstilladelser til renseanlæg, indvinding og udledning af grundvand, jordhåndtering, grave- og rådighedstilladelser, Skovbyggelinje mv. gældende bl.a. følgende konkrete bindinger, der skal afklares i projekteringsfasen.

Ved arbejder langs statsvejen skal det afklares med Vejdirektoratet om betingelser for placering af ledninger i matrikulært vejareal samt indenfor eventuelle byggelinjer herunder anvendelse af forerør for såvel krydsende og langsgående ledninger.

### 4.2.1 Himmark – Guderup

- Krydsning af beskyttet jord- og stendige ved Himmark
- Krydsning af 2 stk. beskyttede vandløb nord for Guderup
- Arbejde indenfor beskyttelseslinje for fredede fortidsminder
- Evt. byggetilladelse til pumpestation og bassin
- VVM-screening

### 4.2.2 Guderup – Augustenborg Øst

- Arbejde indenfor beskyttelseslinje for fredede fortidsminder i Guderup
- Arbejde indenfor arealer omfattet af kirkefredning i Guderup
- Krydsning af 1 stk. beskyttet vandløb
- Krydsning af 1 stk. beskyttet vandløb ved Ketting samt areal omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3 (Eng)
- Arbejde indenfor beskyttelseslinje for fredede fortidsminder i Ketting
- Evt. byggetilladelse til pumpestation og bassin
- VVM-screening
- Tilladelse til placering af ledningsanlæg og krydsning af statsvej (OBS forerør)
- Krydsning af beskyttet jord- og Stendige ved pumpestation

### 4.2.3 Augustenborg Øst - Sønderborg

- Evt. Landzonetilladelse til pumpestation og bassin
- Evt. byggetilladelse til pumpestation og bassin
- Arbejde indenfor beskyttelseslinje for fredede fortidsminder – flere steder
- Arbejde indenfor åbeskyttelseslinje og beskyttet vandløb samt areal omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3
- Arbejde i areal omfattet af Naturbeskyttelseslovens §3
- Krydsning af beskyttede jord- og stendiger
- VVM-screening

- Tilladelse til placering af ledningsanlæg og krydsning af statsvej - Vejdirektorat (krav om forerør)

#### *4.3 Rettighedsmæssige forhold*

- Der skal sikres rettighed til placering af ledningsanlæg i private arealer ved frivillig aftale eller ekspropriation.
- Arealer til pumpestationer og bassiner skal kunne overføres til SONFOR's ejendom via frivillig aftale eller ekspropriation. Tilsvarende kan det være formålstjenstlig ved andre driftspunkter så som udluftningsbygværker eller oppumpningsbrønde med tilhørende filterløsninger mv.
- SONFOR skal være opmærksom på, at ledningsanlæg der placeres i vejarealer og inden for evt. vejbyggelinjer formentlig vil være omfattet af gæsteprincippet ift. Vejlovens bestemmelser herom.

## 5. Økonomisk overslag

Der er udarbejdet skitseoverslag for afskæringsprojekterne fra hhv. Gråsten, Broager og Himmark Renseanlæg, Overslagene er baseret på erfaringspriser sammenholdt med licitationspriser for tidligere udførte projekter, ligesom der er skelet til de konkrete udførelsesmæssige bindinger herunder krydsning af Egersund, Als Sund mv.

Overslagene er et betragte som skitseoverslag, da der ikke er lavet tracégennemgang ved besigtigelse mv. ligesom der ikke er indhentet LER oplysninger til brug for tracéring. Der er anvendt digitale værktøjer med fokus på at højne optimale trykssystemer, reducere myndighedsmæssige bindinger og risici samt sikre gode drifts- og adgangsforhold til anlæggene.

### 5.1 Forudsætninger

De angivne overslag indeholder udgifter til:

- Forundersøgelser
- Byggepladsomkostninger
- Pumpestationer
- Ledningsanlæg inkl. udluftningsbygværker, ventilbygværker, forerør på krydsende ledninger mv.
- Bassinanlæg jf. Projektplan
- Erstatninger og arealerhvervelse
- Enkeltledninger på alle strækninger, dog dobbeltledninger ved krydsning af Egersund og Als Sund– 50 % kapacitet pr. stk. Underboringer på disse lokaliteter udføres med special borerig henholdsvis Para-Track styring for krydsning af Egersund og Gyro for krydsning af Als Sund.

Overslagene indeholder ikke udgifter til:

- Arkæologiske forundersøgelser og egentlige udgravninger
- Ekstraordinære funderingsforanstaltninger
- Sønderborg Forsynings egne ressourcer til projektafvikling og myndighedsafklaringer
- Ekstraordinære driftsudgifter til tilsætning af kemikalier, lugtrensning mv. udover svovlbrintebekæmpelse jf. afsnit 5
- Evt. krav om forerør på langsgående trykledninger i statsveje eller indenfor byggelinjer af statsveje
- Nedlæggelse af ekst. renseanlæg og øvrige anlæg
- Projektering, udbud og tilsyn
- Diverse og uforudseelige udgifter /risikopolje

### 5.1.1 Øvrige forudsætningsnoter:

#### Anlægsoverslag

- Anlægsoverslag er baseret på prisniveau 2024
- Der er indhentet skitseoverslag for entreprenører på krydsning af Egernsund og Als Sund ved underboring.
- Der indregnet specialløsninger for krydsninger af jernbane og statsveje herunder forerør og afskæringsventiler. Der er ikke indregnet udgifter til evt. krav om forerør på langsgående ledninger i Statsveje.
- Pumpestationer er prissat som tørtopstillede pumpestationer med positivt tilløb dvs. pumpeopstilling i betonkælder med separat pumpeump i glasfiber/PE og med overbygning for el- og SRO-installationer. Prissætningen er sket med baggrund i generelle erfaringspriser for sådanne pumpestationer. Der er indregnet tilslutningsafgifter på nye pumpestationsplaceringer, men ikke hvor pumpestationer på placeres på ekst. renseanlæg.
- Der er indregnet udgifter til ombygning af pumpestation på Sønderborg nuværende renseanlæg for fremtidig oppumpning på Vestermark Renseanlæg. Overslaget er baseret på ny maskininstallation samt ny/opgraderet el-installation med genbrug af ekst. pumpeump. Der er ikke foretaget besigtigelse af de stedlige forhold som grundlag for overslaget. Ombygning af indløbspumpestation, mens renseanlægget er i drift, er typisk en omkostningstung proces pga. pladsforhold, overpumpning, omkoblinger mv.
- Der er medtaget udgifter til ny stor pumpestation ved Kær som angivet i projektplan. Det bør undersøges i det aktuelle tilfælde om det er fordelagtigt at medtage en trykledning fra ekst. hovedpumpestation på det "gamle renseanlæg" med oppumpning direkte til det nye renseanlæg. Herved kan pumpestation ved Kær reduceres til lille pumpestation for det aktuelle opland omkring Kær.
- Bassinvolumener er som angivet i Projektplan. Overslag er baseret indeksregulering af priser fra Projektplanen.
- Udløbsledning fra renseanlægget er medtaget i skitseoverslag, dog uden nærmere detaljering af udførelsesmetode, myndighedsmæssige bindinger mv. Der er afsat 8,0 mio. kr. til udlægning til udløbsledningen på søterritoriet for ca. 200 m udløbsledning med diffusorafslutning og ballastering.

## Overslag driftsudgifter

- Driftsudgifter er beregnet med følgende forudsætninger som med undtagelse af aftalt ændret el-pris er som forudsat i Projektplan:
  - El-pris - 1,75 kr./kwh (1,0 kr. i Projektplan)
  - Svovlbrintebekæmpelse - 0,15 kr./m<sup>3</sup>/år (---)
  - Driftsudgifter - 1 % af anlægssummen pr. år (---)
- Alle beregninger af udgifter til energiforbrug til pumpning er baseret på forudsætningen, at spildevandet pumpes ved angivet pumpeydelse (max. ydelse). Der vil være mulighed for at spare energi ved pumpning ved at drive pumpeystemerne med bl.a. frekvensregulering, således pumpningen tilpasses aktuell tilløbsvandstrøm, magasineringsmuligheder, selvrensningsbehov mv.
- Der er udelukkende indregnet el-udgifter til pumpning ift. statussituationen dvs. at energiforbrug til eksisterende pumpestationer ikke indgår. Forholdet er ligeledes som forudsætninger angivet i Projektplan.

## 5.2 Overslag

I følgende tabeller er overslag for de respektive forslag gengivet hhv:

- Forslag 1: Afskæring af Gråsten Renseanlæg med krydsning af Egersund samt Broager og Himmark renseanlæg
- Forslag 2: Afskæring af Gråsten Renseanlæg uden krydsning af Egersund samt Broager og Himmark renseanlæg
- Forslag 3 Bibeholdelse af Gråsten Renseanlæg samt afskæring af Broager og Himmark Renseanlæg

Detaljeret overslag er vedlagt i de følgende sider

Skitseoverslag for transportanlæg, prisniveau 2024			
	Afskrivningsperiode	Anlægsomkostninger	Driftsomkostninger
	[år]	[kr. ekskl. moms]	[kr. ekskl. moms pr. år]
<b>Forslag 1</b>		<b>Ca. 237.700.000</b>	<b>Ca. 5.337.000</b>
- Heraf ledninger	75	147.000.000	
- Heraf bygværker	50	31.900.000	
- Heraf bassiner	30	31.800.000	
- Heraf Pumper/SRO	20	27.000.000	
<b>Forslag 2</b>		<b>Ca. 250.300.000</b>	<b>Ca. 5.445.000</b>
- Heraf ledninger	75	155.600.000	
- Heraf bygværker	50	31.900.000	
- Heraf bassiner	30	31.800.000	
- Heraf Pumper/SRO	20	27.000.000	
<b>Forslag 3</b>		<b>Ca. 180.900.000</b>	<b>Ca. 3.842.000</b>
- Heraf ledninger	75	117.700.000	
- Heraf bygværker	50	23.900.000	
- Heraf bassiner	30	19.800.000	
- Heraf Pumper/SRO	20	19.500.000	

Engangsinvesteringer til sløjfning af renseanlæg mv. indgår ikke ovenstående.

Der er i ovenstående indregnet anlægsomkostninger for fremtidig tilslutning af Hummelvig renseanlæg og Augustenborg opland på ca. 2,5 mio. kr. i form af opgradering af pumpestation ved Augustenborg Øst og samt trykledningsdimension fra Augustenborg Øst til Vestermark Renseanlæg.

Afskæring af Gråsten, Broager og Sønderborg Renseanlæg, Forslag 1												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Gråsten renseanlæg - Gråsten syd	20*	2750	Ø180 PE, PN10*	4.200.000	3.500.000	---	15-18	0,22	200.000	44.000	77.000	77.000
Gråsten Syd - Broager Nord	80	7950	Ø355 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10)	19.100.000	5.000.000	12.000.000	Ca. 55	0,19	1.000.000	190.000	332.500	361.000
		300	Egersund - 2 stk*Ø250, PN16)	2.500.000								25.000
Broager Nord - Dybbøl	140	4300	Ø450 PE, PN10	10.600.000	7.000.000	---	Ca. 85	0,17	1.900.000	323.000	565.250	176.000
Broager Renseanlæg - Broager Nord	60	1750	Ø315 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10)	4.400.000	4.500.000	4.200.000	Ca. 37	0,16	900.000	144.000	252.000	131.000
Dybbøl - Sønderborg ekst. Renseanlæg - Vestermark	70	1900	Ø560 PE, PN10	10.500.000	4.000.000	3.600.000	1.0	1.0	1.0	59.000	103.250	496.000
		600	Als Sund - 2 stk*Ø560, PN16)	12.000.000								
		1400	Ø560/Ø710	10.500.000	9.000.000							
Udløbsledning - Vestermark - Als Sund		14000	Ø1000	16.000.000			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	160000
				89.800.000	33.000.000	19.800.000					1.330.000	1.426.000
Samlet anlægsudgift Vest - inkl. udløbsledning [kr. ekskl. moms]				142.600.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				2.756.000	
Afskæring af Himmark Renseanlæg og Sønderborg Øst												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Himmark Renseanlæg - Guderup	70	6300	Ø355 PE, Ø450	14.500.000	5.500.000	12.000.000	ca. 55	0,2	1.100.000	220.000	385.000	320.000
Guderup - Augusteborg Øst	110	6000	Ø400 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10)	15.600.000	5.000.000	---	ca. 45	0,1	1.500.000	150.000	262.500	206.000
Augustenborg Øst - Vestermark	160*	8500	Ø500 PE, PN10*	24.600.000	5.400.000	---	Ca. 85	0,15	1.500.000	225.000	393.750	300.000
Tilslutning af Sønderborg Øst (Kær - Vestermark)	550	450	Ø1000	2.500.000	10.000.000		1.0	1.0	1.0	45.000	78.750	125.000
				57200000	25900000	12000000					1.120.000	951.000
Samlet anlægsudgift Øst [kr. ekskl. moms]				95.100.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				2.071.000	
								Svovlbrintebekæmpelse [kr./år] - 0,15 kr. /m <sup>3</sup>				510.000
Samlede anlægsudgifter (kr. ekskl. moms) . Afrundet				237.700.000			Samlede driftsudgifter (kr. ekskl. moms pr. år)				5.337.000	

Afskæring af Gråsten, Broager og Sønderborg Renseanlæg, Forslag 2												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Gråsten renselanlæg - Gråsten syd	20*	2750	Ø180 PE, PN10*	4.200.000	3.500.000	---	15-18	0,22	200.000	44.000	77.000	77.000
Gråsten Syd - Nybøl	80	10800	Ø355 PE, PN10	29.200.000	5.000.000	12.000.000	Ca. 70	0,19	1.000.000	190.000	332.500	462.000
Broager Rens - Nybøl	60	4400	Ø315 PE, PN10	10.200.000	4.500.000	4.200.000	Ca. 37	0,17	900.000	153.000	267.750	189.000
Nybøl - Dybbøl	140	4000	Ø450 PE, PN10	9.800.000	7.000.000	---	Ca. 85	0,16	1.900.000	304.000	532.000	168.000
Dybbøl - Sønderborg ekst. Renseanlæg - Vestermark	70	1900	Ø560 PE, PN10	10.500.000	4.000.000	3.600.000	1.0	1.0	1.0	59.000	103.250	496.000
		2*600	Als Sund - 2 stk*Ø560, PN16)	12.000.000								
	320	1400	Ø560/Ø710	10.500.000	9.000.000							
Udløbsledning - Vestermark - Als Sund		1400	Ø1000	16.000.000			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	160.000
				102.400.000	33.000.000	19.800.000					1.312.500	1.552.000
Samlet anlægsudgift Vest - inkl. udløbsledning [kr. ekskl. moms]				155.200.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				2.864.500	
Afskæring af Himmark Renseanlæg og Sønderborg Øst												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Himmark Renseanlæg - Guderup	70	6300	Ø355 PE, Ø450	14.500.000	5.500.000	12.000.000	ca. 55	0,2	1.100.000	220.000	385.000	320.000
Guderup - Augusteborg Øst	110	6000	Ø400 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10)	15.600.000	5.000.000	---	ca. 45	0,1	1.500.000	150.000	262.500	206.000
Augustenborg Øst - Vestermark	160*	8500	Ø500 PE, PN10*	24.600.000	5.400.000	---	Ca. 85	0,15	1.500.000	225.000	393.750	300.000
Tilslutning af Sønderborg Øst (Kær - Vestermark)	550	450	Ø1000	2.500.000	10.000.000		1.0	1.0	1.0	45.000	78.750	125.000
				57.200.000	25.900.000	12.000.000					1.120.000	951.000
Samlet anlægsudgift Øst [kr. ekskl. moms]				95.100.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				2.071.000	
								Svovlbribebekæmpelse [kr./år] - 0,15 kr. /m <sup>3</sup>				510.000
Samlede anlægsudgifter (kr. ekskl. moms) - afrundet				250.500.000			Samlede driftsudgifter (kr. ekskl. moms pr. år)				5.445.500	



Afskæring af Broager og Sønderborg Renseanlæg, Forslag 3												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Broager Renseanlæg - Dybbøl	65	7500	Ø355 PE, PN10	15.000.000	4.500.000	4.200.000	Ca. 70	0,28	900.000	252.000	441.000	237.000
Dybbøl - Sønderborg ekst. Renseanlæg - Vestermark	70	1900	Ø500 PE, PN10	9.000.000	4.000.000	3.600.000	1.0	1.0	1.0	59.000	103.250	461.000
		600	Als Sund - 2 stk*Ø450, PN16)	11.000.000								
	320	1400	Ø450/Ø710	9.500.000	9.000.000							
Udløbsledning - Vestermark - Als Sund		1400	Ø1000	16.000.000			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	160.000
				60.500.000	17.500.000	7.800.000					544.250	858.000
Samlet anlægsudgift Vest - inkl. udløbsledning [kr. ekskl. moms]				85.800.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				1.402.250	
Afskæring af Himmark Renseanlæg og Sønderborg Øst												
				Anlægsudgifter			Driftsudgifter					
Pumpestation	Pumpeydelse	Længde trykledning	Dimension	Anlægsudgift ledning	Anlægsudgift pumpestation	Anlægsudgift bassiner	Effekt	Energi, max ydelse	Årsmængde	Energi-forbrug	El-udgift	Driftsudgift øvrigt
	[l/s]	[m]		[kr.]	[kr.]	[kr.]	[kW]	[kwh/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[kwh]	[kr./år]	[kr./år - (1 % af anlægsudgift)]
Himmark Renseanlæg - Guderup	70	6300	Ø355 PE, Ø450	14.500.000	5.500.000	12.000.000	ca. 55	0,2	1.100.000	220.000	385.000	320.000
Guderup - Augusteborg Øst	110	6000	Ø400 PE, PN10 (Ø500 PE, PN10)	15.600.000	5.000.000	---	ca. 45	0,1	1.500.000	150.000	262.500	206.000
Augustenborg Øst - Vestermark	160*	8500	Ø500 PE, PN10*	24.600.000	5.400.000	---	Ca. 85	0,15	1.500.000	225.000	393.750	300.000
Tilslutning af Sønderborg Øst (Kær - Vestermark)	550	450	Ø1000	2.500.000	10.000.000		1.0	1.0	1.0	45.000	78.750	125.000
				57200000	25900000	12000000					1.120.000	951.000
Samlet anlægsudgift Øst [kr. ekskl. moms]				95.100.000			Samlet driftsudgift [kr./år]				2.071.000	
								Svovlbribebekæmpelse [kr./år] - 0,15 kr. /m <sup>3</sup>				375.000
Samlede anlægsudgifter (kr. ekskl. moms) - afrundet				180.900.000			Samlede driftsudgifter (kr. ekskl. moms pr. år)				3.848.250	

