

Arcadia eFuels ApS

eFuel-anlæg på Vordingborg Havn, Madsnedø

Ansøgning om miljøgodkendelse

6. UDKAST



PROJEKTNUMMER.: 22003200

DATO: 19-12-2024

PROJEKTLEDER: HANNE KLITH JENSEN

KVALITETSSIKRET OG GODKENDT AF: SANDRA ROOST

WSP DANMARK A/S

WSP.COM

INTRODUKTION.....	6
KOMMUNEPLAN OG LOKALPLAN	6
MYNDIGHEDSGODKENDELSE	7
A. OPLYSNINGER OM ANSØGER OG EJERFORHOLD	7
1) ANSØGER.....	7
2) VIRKSOMHEDEN.....	8
3) EJER AF GRUNDEN	8
4) KONTAKTPERSON.....	8
B. OPLYSNINGER OM VIRKSOMHEDENS ART	9
5) LISTEBETEGNELSE.....	9
6) PROJEKTET	10
7) RISIKOVIRKSOMHED	10
8) OPHØRSTIDSPUNKT	12
C. ETABLERING.....	13
9) BYGNINGS- OG ANLÆGSMÆSSIGE UDVIDELSER	13
10) BYGGE-ANLÆGSARBEJDER.....	17
D. PLACERING OG DRIFTSTID	17
11) OVERSIGTSPLAN	17
12) DRIFTSTIDER	18
13) TIL- OG FRAKØRSELSFORHOLD	19
E. TEGNINGER OVER VIRKSOMHEDENS INDRETNING	20
14) TEKNISK BESKRIVELSE.....	20
F. BESKRIVELSE AF VIRKSOMHEDENS PRODUKTION	59

15) PRODUKTIONSKAPACITET SAMT FORBRUG AF RÅVARER, ENERGI, VAND OG HJÆLPESTOFFER.....	59
16) PROCESFORLØB, MATERIALESTRØMME, ENERGIFORBRUG, LUFTFORURENINGS- OG SPILDEVANDSGENERERENDE AKTIVITETER.....	62
17) ENERGIANLÆG.....	65
18) DRIFTSFORSTYRRELSE ER UHELD	65
19) SÆRLIGE FORHOLD I FORBINDELSE MED OPSTART OG NEDLUKNING.....	67
G. VALG AF DEN BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIK	67
20) REDEGØRELSE FOR VALGTE TEKNIKKER (BAT).....	67
H. FORURENING OG FORURENINGSBEGRÆNSENDE FORANSTALTNINGER	84
LUFTFORURENING	84
21) EMISSIONER VIA AFKAST	84
EMISSIONSGRÆNSEVÆRDIER OG MONITERING.....	89
22) EMISSIONER FRA DIFFUSE KILDER	91
23) AFVIGENDE EMISSIONER VED OPSTART/NEDLUKNING ..	91
24) OML-BEREGNINGER	91
SPILDEVAND	94
25) BASISOPLYSNINGER FOR SPILDEVAND.....	94
26) UDLEDNING DIREKTE TIL RECIPIENT	97
27) BESKRIVELSE AF STØJ OG VIBRATIONER	97
28) STØJ- OG VIBRATIONSDÆMPENDE FORANSTALTNINGER	99
29) STØJBEREGNING	99
AFFALD	102
30) SAMMENSÆTNING OG MÆNGDE AF AFFALD.....	102
31) HÅNDTERING OG OPBEVARING AF AFFALD	102

JORD OG GRUNDVAND	103
32) FORANSTALTNINGER TIL BESKYTTELSE AF JORD OG GRUNDVAND	103
33) REDEGØRELSE FOR BASISTILSTANDSRAPPORT	103
FORSLAG TIL VILKÅR OM EGENKONTROL	104
34) FORSLAG TIL VILKÅR OM EGENKONTROL	104
J. OPLYSNINGER OM DRIFTSFORSTYRRELSER OG UHELD	104
35) OPLYSNINGER OM SÆRLIGE EMISSIONER	104
36) FORANSTALTNINGER TIL AT IMØDEGÅ DRIFTSFORSTYRRELSER OG UHELD	105
37) FORANSTALTNINGER TIL AT BEGRÆNSE VIRKNINGER FOR Mennesker OG MILJØ	105
K. OPLYSNINGER I FORBINDELSE MED VIRKSOMHEDENS OPHØR	105
38) FORANSTALTNINGER I FORBINDELSE MED VIRKSOMHEDENS OPHØR	105
L. IKKE-TEKNISK RESUMÉ	105
39) IKKE-TEKNISK RESUMÉ	105
BILAG	110
TABELLER	111
FIGURER	112

INTRODUKTION

Arcadia eFuels ønsker at etablere verdens første storskala-anlæg til fremstilling af bæredygtigt, CO₂-neutralt brændstof til transportindustrien med det formål, at transport- og flyindustrien i fremtiden kan dekarboniseres. Det planlagte anlæg vil fremstille elektrobrændstoffer (eFuels), eKerosin og eDiesel, baseret på CO₂, havvand og brint ved anvendelse af grøn energi. Produktionen er optimeret i forhold til energiforbrug, genanvendelse og effektivitet, herunder varmekorbrug.

Anlægget vil producere 100 millioner liter eFuels årligt fra 2028. Udover produktionen af eFuels dannes eNaphtha som et biprodukt, der kan anvendes i plastproduktion og dermed skaber mulighed for fremstilling af en mere bæredygtig plastik, end den vi kender i dag.

Det ansøgte projekt er planlagt til at ligge på den sydlige del af Vordingborg Havns arealer på Masnedø, og omfatter anlæg for hele produktionskæden, inklusive produktlager og faciliteter til ind- og udlevering med lastbil og rørforinger til ind- og udslibning via det planlagte havneanlæg (multiplier) på Vordingborg Havn. Anlægget består af en række modulopbyggede procesenheder samt enkeltstående bygninger til forskellige formål, deriblandt kontorer, elektrolyse, transformerstation, laboratorium, nødberedskab mm.

KOMMUNEPLAN OG LOKALPLAN

Projektområdet er omfattet af Vordingborg Kommunes Kommuneplan 2022-2034. Kommuneplanen fastsætter hovedstrukturen for hele kommunens arealanvendelse, dels ved retningslinjer for udpegninger og dels rammer for indholdet af de fremtidige lokalplaner.

Til realisering af projektet er der vedtaget en lokalplan (H 17.06.01) og et kommuneplantillæg (nr.8 til Kommuneplan 2022-2034), der giver mulighed for anlæg og drift af en risikovirksomhed.

Lokalplanen indeholder bestemmelser, der giver mulighed for at etablere et eFuel-anlæg med tilhørende bebyggelse, vejanlæg og parkering. Herudover giver lokalplanen mulighed for, at et areal på havnens vestlige spids kan anvendes til havvandsindtag. Lokalplanen fastsætter rammer for produktionsanlæggets og bebyggelsens beliggenhed, anvendelse og ydre fremtræden, samt anvendelsen af arealer til parkering, adgangsveje, hegn og ubebygget arealer.

Derudover er der udarbejdet en lokalplan (H 17.03.02), samt et kommunalplantillæg (nr. 29) for udvidelse af Vordingborg Havn, med en multiplier på den vestlige del af Masnedø. En del af området på multiplieren vil blive udlejet til Arcadias udslibning af eFuel-produkter og import af CO₂.

MYNDIGHEDSGODKENDELSE

Projektet er omfattet af bilag 1, pkt. 6 (a) Integreret kemisk anlæg i miljøvurderingsloven¹, og er således omfattet af krav om udarbejdelse af miljøkonsekvensrapport (VVM) i henhold til lovens afsnit III.

Anlægget er en bilag 1 virksomhed, med krav om udarbejdelse af vurdering af behov for udarbejdelse af basistilstandsrapport (trin 1-3) jf. godkendelsesbekendtgørelsens² § 15.

WSP ansøger, på vegne af Arcadia eFuels ApS, Miljøstyrelsen om miljøgodkendelse i henhold til miljøbeskyttelseslovens § 33 til etablering og drift af anlæg til fremstilling af eFuels. Ansøgningen er udarbejdet efter godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3 og redegør for oplysningskrav for en bilag 1-virksomhed.

Miljøstyrelsen ansøges om tilladelse til udledning af tag- og overfladevand fra projektområdets lav-risiko-områder, kølevand og rejeftvand (brine). Ansøgningen er vedlagt i Bilag 24.

Vordingborg Kommune vil blive ansøgt om tilslutningstilladelse (til rensset processpildevand og overfladevand fra projektområdets høj-risiko-områder) inden idriftsættelse og om udledningstilladelse til overfladevand under projektets bygge- og anlægfsfase.

A. OPLYSNINGER OM ANSØGER OG EJERFORHOLD

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

A. Oplysninger om ansøger og ejerforhold

- 1) Ansøgers navn, adresse og telefonnummer
- 2) Virksomhedens navn, adresse, matrikelnummer og CVR- og P-nummer
- 3) Navn, adresse og telefonnummer på ejeren af ejendommene
- 4) Virksomhedens kontaktperson

1) ANSØGER

Navn: Arcadia eFuels Vordingborg ApS
Adresse: Rådhusvej 4F
4760 Vordingborg
CVR-nummer: 43484141
P-nummer: 1028539092

¹ Miljøvurderingsloven, LBK nr 4 af 03/01/2023

² Godkendelsesbekendtgørelsen, BEK nr 2080 af 15/11/2021

Rådgiver ansøger på vegne af Arcadia eFuels ApS

Navn: Hanne Klith Jensen, seniorrådgiver
Adresse: WSP Danmark A/S
Linnés Allé 2
2630 Taastrup
Telefon: (+45) 27797338
E-mail: Hanne.Jensen@wsp.com

2) VIRKSOMHEDEN

Navn: Arcadia eFuels Vordingborg ApS
Adresse: Belgiensvej 5
4760 Vordingborg
Matr.nr: Projektområdet er endnu ikke matrikuleret
CVR-nummer: 43484141
P-nummer: 1028539092

3) EJER AF GRUNDEN

Ejerforhold: Vordingborg Kommune
Navn: Vordingborg Havn
Adresse: Islandsvej 8
4760 Vordingborg

4) KONTAKTPERSON

Arcadia eFuels ApS:

Navn: Martin Nielsen, Plant Manager
Telefon: (+45) 22754253
E-mail: martin.nielsen@arcadiaefuels.com

WSP Danmark A/S:

Navn: Hanne Klith Jensen, Seniorrådgiver
Telefon: (+45) 27797338
E-mail: hanne.jensen@wsp.com

B. OPLYSNINGER OM VIRKSOMHEDENS ART

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

B. Oplysninger om virksomhedens art

- 5) Virksomhedens listebetegnelse, jf. bilag 1 og 2, for virksomhedens hovedaktivitet og alle biaktiviteter.
- 6) Kort beskrivelse af det ansøgte projekt. Angivelse af om der er tale om nyanlæg eller om driftsmæssige udvidelser og/eller ændringer af bestående virksomhed. Hvis der er tale om udvidelse af en ikke tidligere godkendt virksomhed, som bliver godkendelsespligtig på grund af udvidelsen, skal der gives oplysninger om hele virksomheden inkl. udvidelsen.
- 7) Vurdering af, om virksomheden er omfattet af bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.
- 8) Hvis det ansøgte projekt er midlertidigt, skal det forventede ophørstidspunkt oplyses.

5) LISTEBETEGNELSE

Arcadia eFuels Aps har nedenstående aktiviteter, i forbindelse med produktion af eFuels, der er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen.

- **Hovedaktivitet:**

Bilag 1, listepunkt 4.1.a):

4.1. Fremstilling af organiske kemikalier som f.eks.:

a) Simple kulbrinter (lineære eller cykliske, mættede eller umættede, alifatiske eller aromatiske). (s)

- **Biaktiviteter:**

Bilag 1, listepunkt 4.2.a):

4.1 Fremstilling af uorganiske kemikalier som f.eks.:

a) Gasser som f.eks ammoniak, klor eller hydrogenchlorid, fluor og flourbrinte, carbonoxider, svovlforbindelser, nitrogenoxider, brint, svovldioxid, carbonnyldochlorid. (s)

Bilag 2, D 201:

Virksomheder, der ved fysiske processer fremstiller organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor fremstillingen kan give anledning til væsentlig forurening.

Oplag af flydende organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor oplaget kan give anledning til væsentlig forurening, bortset fra flydende kvælstofholdige gødningsstoffer.

Oplag af flydende kvælstofholdige gødningsstoffer på mere end 500 ton.

6) PROJEKTET

Arcadia eFuels er en start-up virksomhed, der ønsker at etablere et eFuel-anlæg på den sydlige del af Vordingborg Havns arealer på Masnedø, tidligere kendt som Vordingborg Vesthavn. Masnedø er gennemskåret af Brovejen, der forbinder Masnedsundbroen og Storstrømsbroen i henholdsvis øens nordlige og sydlige del og således forbinder Sjælland med Falster.

Anlægget vil fremstille eFuels baseret på biogent CO₂, havvand og brint og bliver verdens første storskala-anlæg til fremstilling af bæredygtige brændstoffer, der kan anvendes direkte i flymotorer. Det forventes, at anlægget sættes i drift i 2028 og vil kunne producere 100 millioner liter eFuels årligt.

Udover produktion af den primære eFuel, eKerosin, dannes biprodukter i form af eDiesel og eNaphtha. Sidstnævnte kan anvendes som råmateriale til plastfremstilling, hvorved det vil være muligt at fremstille en mere bæredygtig type plastik, end den vi kender i dag.

Projektområdet er 13,5 ha stort, hvoraf cirka halvdelen optages af produktionsudstyr og det resterende område af diverse produktions- og administrationsbygninger, tanke, vejanlæg og lasteområde til lastbiler. Bygningerne inkluderer nødberedskab, værksted og lager samt bygninger til processtyring (kontrolrum), elektrolyse, transformerstation, administration og laboratorium.

På Vordingborg Havns sydlige spids etableres en multipier, hvorpå Arcadia lejer et område på ca. 3.000 m². Herfra foregår eksport af eFuels samt import af CO₂ via skibstransport.

En detaljeret teknisk gennemgang af anlægget fremgår af afsnit *E.14) Teknisk beskrivelse*.

7) RISIKOVIRKSOMHED

En virksomhed omfattes af risikobekendtgørelsen³, hvis der er oplag af farlige stoffer i mængder, der er større end eller lig med tærskelværdien i kolonne 2 eller 3. Til vurdering af, om Arcadia er en risikovirksomhed, er sumformlen anvendt til bestemmelse af en risikokoefficient (jf. bilag 1, note 4 til risikobekendtgørelsen). I Tabel 1 er risikokoefficienten beregnet for eksportvarer (eFuels) og udvalgte brandfarlige gasser, og det fremgår, at risikokoefficienten overskrider 1 for fysisk farer (P) og for miljøfarer (E). Virksomheden klassificeres på denne baggrund som en kolonne 3-virksomhed.

³ BEK nr 372 af 25/04/2016

Tabel 1: Sumformelberegning for oplag af eksportvarer og udvalgte brandfarlige gasser. Arcadia eFuels.

Stof navn	Klassifikation	Max. oplag, ton	Risikokoefficient – kolonne 3				
			Tærskel (ton)	H	P	E	O
eNaphtha	Del 2, 34 a)	6.648	25.000	-	0,26	0,26	-
eKerosin	Del 2, 34 b)	7.330	25.000	-	0,30	0,30	-
eDiesel	Del 2, 34 c)	1.220	25.000	-	0,04	0,04	-
Voks	Del2, 34 a)	318	25.000	-	0,02	0,02	-
"Hot Slops"	Del 2, 34 a)	318	25.000	-	0,01	0,01	-
"Cold slops"	Del 2, 34 a/b/c)	3.966	25.000	-	0,16	0,16	
Kondensat og vandholdigt spild	Del 2, 34 a)	392	25.000	-	0,02	0,02	
Flushing Oil	Del 2, 34 a)	610	25.000	-	0,02	0,02	
Hydrogen	Del 2, 15	18	50	-	0,35	0,35	-
eLPG	Del 2, 18	2	200	-	0,01	0,01	-
Biogas	Del 1, P2	0,15	50	-	0,003	0,003	-
SUM risikokoefficient				-	1,20	1,20	-

H: sundhedsfarer

P: fysisk farer

E: miljøfarer

O: andre farer

Foruden eksportvarer og de udvalgte brandfarlige gasser, der indgår i sumformlen, vil der blive oplagret farlige stoffer i form af råvarer, mellemprodukter og hjælpestoffer. Da virksomheden allerede klassificeres som en kolonne 3-virksomhed, alene på baggrund af eksportvarer og de udvalgte brandfarlige gasser, er der blot foretaget en fareklassificering af de resterende farlige stoffer. I Tabel 2 og Tabel 3 fremgår hhv. "kategorier af farlige stoffer" og "navngivne stoffer" jf. risikobekendtgørelsens bilag 1, samt deres klassifikation med angivelse af hvilke farer de udgør på baggrund af deres CLP-klassificering.

Tabel 2: Stofkategorier af farlige stoffer, jf. risikobekendtgørelsens bilag 2, del 1. Arcadia eFuels.

FAREKLASSIFIKATION

Produktnavn	Sundhed (H)	Fysisk (P)	Miljø (E)	Andre (O)
Biogas	-	P2	-	-
Kulmonoxid, CO	H2	P2	-	-
Metan, CH ₄	-	P2	-	-
HGG-20	-	-	E1	-
ST-201	-	-	E1	-
CKA-5	-	-	E1	-
OS-101	-	-	E1	-
LSK-2	-	-	E1	-
LK-813	-	-	E1	-
LK-819	-	-	E1	-
Hydrex 9209	-	-	E2	-

Vitane	-	-	E1	-
Calciumhypoklorit	-	P8	E1	-
Natriumhypoklorit	-	-	E1, E2	-
Aquatreat 720	-	-	E1, E2	-
Stadis 450	-	P5c	E2	-
DCI-4A	-	P5c	-	-
Cold Flow	-	P5c	E1, E2	-
De-tert-butyl-amin	-	-	E1	-
Tert-butyl-amin	-	P5c	-	-
AOF	-	-	E1	-

E1: Farligt for vandmiljøet, kategori 1 eller kronisk kategori 1
 E2: Farligt for vandmiljøet, Kategori Kronisk 2
 P8: Oxiderende væsker og faste stoffer
 P5c: Brandfarlige væsker
 H2: Akut toksisk ved indånding
 P2: Brandfarlige gasser

Tabel 3: Navngivne farlige stoffer, jf. risikobekendtgørelsen bilag 1, del 2. Arcadia eFuels.

FAREKLASSIFIKATION

Farligt stof	Nr.	Sundhed (H)	Fysisk (P)	Miljø (E)	Andre (O)
Hydrogen	15	-	P2	-	-
LPG	18	-	P2	-	-
eNaphtha	34.a)	-	P5c	E2	-
eKerosin	34.b)	-	P5c	E2	-
eDiesel	34.c)	-	P5c	E1	-
<i>Hot slops</i>	34.a	-	P5c	E2	-
<i>Cold slops</i>	34.a/b/c	-	P5c	E1, E2	-

E1: Farligt for vandmiljøet, kategori 1 eller kronisk kategori 1
 E2: Farligt for vandmiljøet, Kategori Kronisk 2
 P5c: Brandfarlige væsker
 P2: Brandfarlige gasser

- *Cold slops* og *hot slops* er substanser, der i produktionen sorteres fra og ledes til opbevaringstanke, hvorfra de tilbageføres i produktionen.
- *Cold slops* er vand med et varierende indhold af eFuel-produkter. *Hot slops* er en voksagtig substans, der er i kemisk sammensætning minder om naphtha, og derfor har samme fareklassifikation. For yderligere informationer relateret til sikkerhed henvises til den udarbejdede sikkerhedsrapport.

8) OPHØRSTIDSPUNKT

Det ansøgte projekt er ikke midlertidigt.

C. ETABLERING

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

C. Oplysninger om etablering

9) Oplysning om, hvorvidt det ansøgte projekt kræver bygnings- eller anlægsmæssige udvidelser og/eller ændringer.

10) Forventede tidspunkter for start og afslutning af bygge- og anlægsarbejder og for start af virksomhedens drift. Hvis ansøgningen omfatter planlagte udvidelser eller ændringer, jf. miljøbeskyttelsesloven § 36, oplyses tillige den forventede tidshorisont for gennemførelsen af disse.

9) BYGNINGS- OG ANLÆGSMÆSSIGE UDVIDELSER

Arcadia eFuels er en start-up virksomhed, med etablering af et helt nyt produktionsanlæg. De følgende tabeller, Tabel 4-Tabel 12, leverer et overblik over de bygninger, procesanlæg, tanke, pumper og rørføringer, der etableres på projektområdet og Vordingborg Havns Multiplier. Der er vedlagt situationsplaner, der skitserer projektområdets indretning i Bilag 1 og Bilag 2.

Tabel 4: Bygninger der etableres på projektområdet. Arcadia eFuels.

BYGNINGER	GRUNDAREAL	FORVENTET HØJDE
To elektrolysebygninger med ialt 28 elektrolyseenheder	6.000 m ²	20 m
Driftsbygning, kontrolrum og laboratorium	1.000 m ²	20 m
Kontor og reception	500 m ²	20 m
Værksted og lager	1.000 m ²	20 m
Serverrum (ITR)	2.000 m ²	-
Transformerstation (substation) med seks power transformere og GIS room, GIS switch, MV switch	8.000 m ²	-
Kompressorhus med otte kompressorer	1.500 m ²	20 m
Bygning til dampturbine-generator	250 m ²	-
Nødberedskab	1.200 m ²	20 m
Porthuse ved ud- og indgang til anlægget	200 m ²	12 m

Tabel 5: Procesanlæg der etableres på projektområdet. Arcadia eFuels.

PRODUKTIONSENHED	UNIT NR.
Syngas (SGU)	
Fisher-Tropsch (FTSU)	
Vandfraktionering (WFA)	
Hydrocracking og raffinering (PWU)	
Elektrolyse (H ₂ og O ₂)	
Kompression og oprensning af CO ₂	
Afsaltnings- og demineraliseringsanlæg	
Spildevandsbehandling	
Brandslukningsvand	

Kedelvand- og dampproduktion	
Damp turbinegenerator	
CO ₂ genvinding	
Brændselsgas (LPG)	
Kølevand	
Varmt vand	
Instrumentluft	
Lasteplads for lastbiler	
Sikkerhedsfakkel (ground flare)	
Nødgenerator	
Kemikalieinjektionsanlæg (13 stk.)	

Tabel 6: Tankfaciliteter (hydrokarbonforbindelser) på projektområdet. Arcadia eFuels.

TANK	TYPE	FULD KAPACITET M ³ / NETTO KAPACITET	DIAMETER, M	HØJDE, M
eNaphtha Placeres i tankgård	Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing ¹	5014 / 4239	18	19
eKerosin Placeres i tankgård	Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing	5014 / 4239	18	19
eDiesel Placeres i tankgård	Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing	785 / 565	10	10
Cold slops Kondensat og vandholdigt spild Placeres i tankgård	Fast tag med internt flydetæppe	5.104 / 4182 382 / 322	19 7,8	18 8
Hot slops Varmt spild (voks) Placeres i tankgård	Fast tag med N ₂ blanketing gas og tryk-vakuum ventil.	454 / 386	8,5	6
Flushing oil Diesel Placeres i tankgård	Fast tag med N ₂ blanketing gas og tryk-vakuum ventil. LPS opvarmning.	553 / 477	8	11
Diesel²	Fast tag	1 / 0,9	-	-
LPG³	Bullet tank	4,7 / -	2,5	5 (længde)

1) Inert gas til at danne et svagt overtryk og forhindre ilt i at trænge ind i tanken.

2) Til brandpumpe og nødgeneratorer.

3) Til pilotflamme i Ground Flare og termisk oxidationsenheder.

Tabel 7: Tankfaciliteter (ikke brandbare væsker) på projektområdet. Arcadia eFuels.

INDHOLD	TANK ID	TYPE	VOLUMEN	UNIT NR.
Afsaltet havvand		Fast tag med N ₂ blanketing	6.747 m ³	
Demineraliseret vand		Fast tag med N ₂ blanketing	2.811 m ³ 2.811 m ³	
Kedelvandstank		Tank med fast tag	494 m ³	
Regnvand (1. flush)		Tank med fast tag	880 m ³	
Regnvand (2. flush)		Tank med fast tag	7.480 m ³	
Brandslukningsvand		Tank med fast tag	7.480 m ³ 7.480 m ³	
Feed sludge tank (vandigt, olieholdigt)		Fast tag	86 m ³	
Renseanlæg: Anaerob nedbrydningstank Aerob nedbrydningstank		Anaerob: tank med fast tag Aerob: åben tank	462 m ³ 250 m ³	

Tabel 8: Tankfaciliteter (gasser) på projektområdet. Arcadia eFuels.

INDHOLD	TYPE	GEOMETRISK VOLUMEN, M ³	DIAMETER / LÆNGDE, METER
Nitrogen	Metalcylinder, 2 stk.	125 m3	2 / 10
CO ₂	Metalcylinder, 8 stk.	831	5,5 / 35
Hydrogen	Metalcylinder	Kapacitet til oplagring af 18 ton hydrogen	3,5 / 20
Metan	Gasbeholder	50	6 / -

Tabel 9: Overjordiske rørføringer, Arcadia eFuels

PRODUKT	RØRLEDNINGER	RØRLEDNING, FRA → TIL
eNaphtha, eksport	10" eNaphtha rørledning	Produkttanke → Multiplier og lasteplads for lastbiler
eKerosin, eksport	10" eKerosin rørledning	Produkttanke → Multiplier og lasteplads for lastbiler
CO ₂ , import	6" Kryogen CO ₂	VB Biofuel → Arcadia eFuels Multiplier → Arcadia eFuels
Slops, retur	4" Slops	
Metan, retur	2"	Renseanlæg

Tabel 10: Større pumper på projektområdet. Arcadia eFuels

PUMPE TIL	UNIT NR.
Havvand	
Afsaltet vand	
Demineraliseret vand	
Neutraliseret vand	
Proceskondensat	
First flush regnvand	
Regnvand	
SWS (spildevand)	
OWS (spildevand)	
Kølevand	
Nødbbrandpumpe (diesel)	
Brandpumpe (el)	
Cold slop	
Condensate slop	
Aqueous slop	
Wax pumpe	
Hot slop	
eLPG	
eKerosin, lastning af tankvogn	
eDiesel, lastning af tankvogn	
eNaphtha, lastning af tankvogn	
eKerosin, lastning af skib	
eNaphtha, lastning af skib	

Tabel 11: Kompressorer på projektområdet. Arcadia eFuels.

KOMPRESSOR TIL	UNIT NR.
Syngas	
Fischer Tropsh	
Recycle (6 stk.)	
Hydrogenlager (2 stk.)	

Tabel 12: Installationer på Vordingborg Havns Multiplier. Arcadia eFuels.

INSTALLATION	DIMENSION
3 lastearme til eNaphtha, eKerosin og CO ₂	Installeres udenfor Byggefelt A
Nitrogentank	10 m ³
Teknik- og kontrolrum	12x 6 meter
Transformerstation	15x12 meter
Dampdestruktionsenhed (termisk oxidation), 1 stk	-
Afkast fra dampdestruktion	7 meter højt

10) BYGGE-ANLÆGSARBEJDER

Anlægsarbejdet forventes en varighed på ca. 3,5 år. Støjende aktiviteter i forbindelse med bygge- og anlægsfasen vil blive udført på hverdage indenfor almindelig arbejdstid. Aktiviteterne vil blive anmeldt i overensstemmelse med bekendtgørelse om miljøregulering af visse aktiviteter⁴. Det forventes, at eFuel-anlægget idriftsættes 4. kvartal 2028. Der ansøges om en frist på 5 år for udnyttelse af miljøgodkendelsen.

D. PLACERING OG DRIFTSTID

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

D. Oplysninger om virksomhedens placering og driftstid

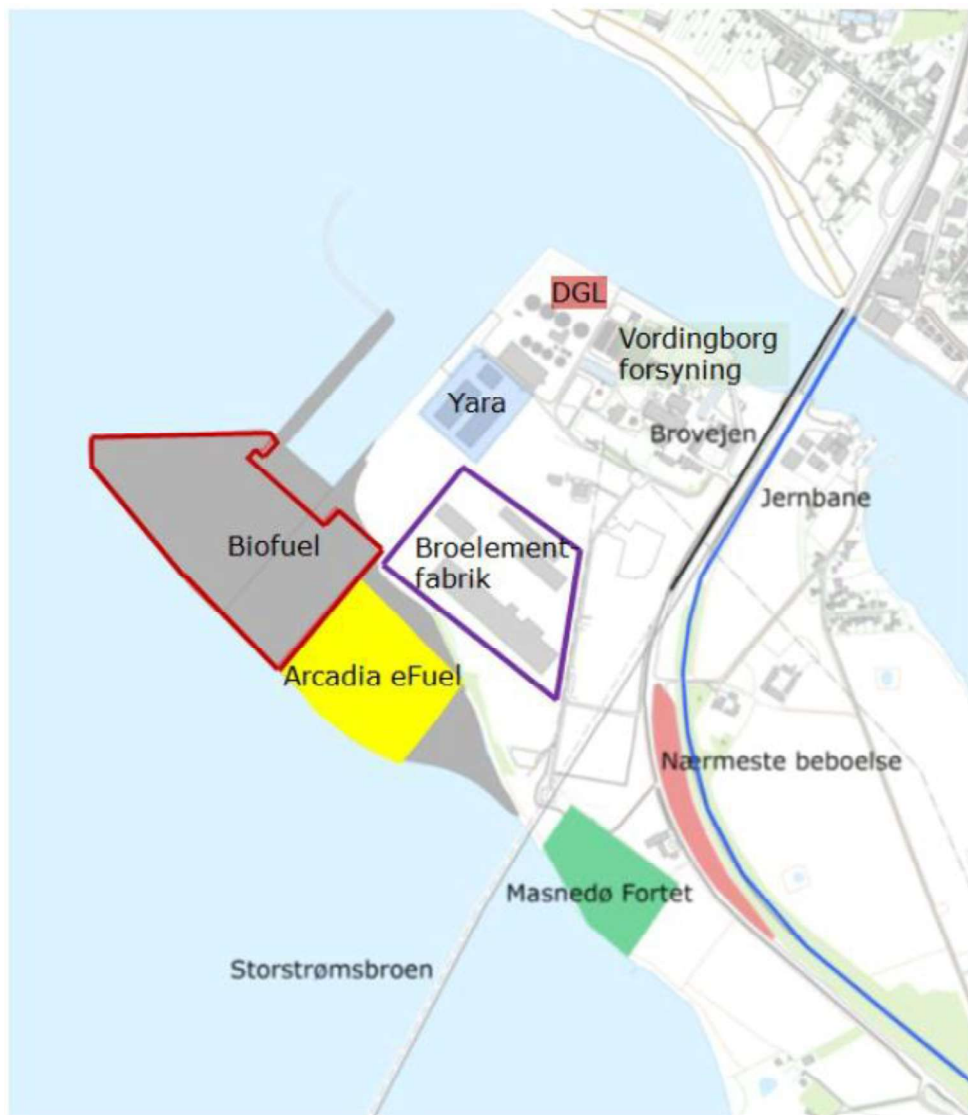
- 11) Oversigtsplan i passende målestok med angivelse af virksomhedens placering i forhold til tilstødende og omliggende grunde. Planen forsynes med nordpil.
- 12) Oplysning om virksomhedens daglige drift. Der angives desuden driftstid- og tidspunkter for de enkelte forurenende anlæg og aktiviteter, herunder støjkluder, hvis de afviger fra den samlede virksomheds driftstid. Hvis virksomheden er i drift på lørdage eller søn- og helligdage, skal dette oplyses.
- 13) Oplysninger om til- og frakørselsforhold samt en vurdering af støjbelastningen i forbindelse hermed.

11) OVERSIGTSPLAN

Virksomheden placeres på den seneste udvidelse af Vordingborg Havn (etape 4), Masnedø. Øen er gennemskåret af Brovejen, der forbinder Masnedsundbroen og Storstrømsbroen i henholdsvis øens nordlige og sydlige del og således forbinder Sjælland med Falster. Projektområdet ejes af Vordingborg Erhvervshavn, og en del af det lejes ud til Arcadia eFuels. Placering af virksomheden og omkringliggende virksomheder er visualiseret i Figur 1. Projektområdets nord-vestlige grænse støder op til VB Biofuel. Herudover er der en række andre industrivirksomheder beliggende på erhvervshavnen, herunder Yara Danmark A/S, DLG, Vordingborg Forsyning og en midlertidig broelementfabrik i forbindelse med opførelsen af Storstrømsbroen. Cirka 400 meter sydøst for planområdet ligger det historiske Masnedø Fort, der i dag er registreret som et lokalt kulturmiljø. I dag indgår området som et rekreativt område for byen. I de resterende omgivelser til

⁴ Miljøaktivitetsbekendtgørelsen, BEK nr 844 af 23/06/2017

planområdet på Masnedø samler beboelse og fritidshuse sig fortrinsvist nær Masnedsundbroen langs brovejen samt langs kysten på øens sydlige spids, hvor der også ligger en lystbådehavn. Der er ca. 650 meter til nærmeste beboelse. Det nærmeste Natura 2000-områder er Natura 2000-område nr. 173, der ligger i en afstand af ca. 3 km fra projektområdet i Smålandsfarvandet. Derudover ligger der flere Natura 2000-områder indenfor en radius af 15 km fra projektet.



Figur 1: Placering af Arcadia eFuels Aps og omkringliggende virksomheder på Vordingborg Erhvervshavn, Masnedø

12) DRIFTSTIDER

Virksomheden vil være i døgndrift alle ugens dage hele året rundt inkl. helligdage. Der forventes en årlig gennemsnitlig nedetid på 8 % i forbindelse med vedligeholdelsaktiviteter på anlægget.

13) TIL- OG FRAKØRSELSFORHOLD

Placeringen af virksomheden på Masnedø garanterer let adgang både via land- og skibstransport. Projektområdet betjenes via havnens adgangsvej til Brovejen, og der etableres indkørsel til projektområdet ad to nordøstlige indgange. En situationsplan over projektområdet med indtegnning af til- og frakørselsforhold fremgår af Bilag 2.

Virksomheden vil modtage råvarer, der ankommer både med lastbiler til projektområdet og med skibe der indsejler til Vordingborg Havns multipier. Ligeledes vil der blive eksporteret eFuel-produkter med lastbiler og skibe.

Trafikken hidrører primært fra de ansatte, som kører til/fra projektområdet. Da anlægget opererer i døgndrift, planlægges der vagtholdsskifte. Dagholdet ankommer om morgenen, hvor de afløser natholdet, og tager afsted igen om eftermiddagen. Aftenholdet ankommer om eftermiddagen og tager afsted omkring midnat, hvor natholdet møder ind til den efterfølgende morgen. Der må forventes et overlap af trafik i forbindelse med vagtskiftet på følgende måde:

- Morgen: 35 personbiler ankommer, og 10 personbiler frakører området.
- Eftermiddag: 15 personbiler ankommer, og 35 personbiler frakører området.
- Aften: 10 personbiler ankommer, og 15 personbiler frakører området.

Trafikmængden på projektområdet udgør 60 personbiler (ankommer/frakører), 24 lastbiler (ankommer/frakører) pr. dag. Derudover kørsel med 2 ladbiler og 3 kranbiler. Trafikken forventes at fordele sig som vist i Tabel 13.

Støjpåvirkningen ved boliger og andre følsomme naboer vil kunne overholde Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. For yderligere information se støjnotat i Bilag 10.

Tabel 13: Oversigt over kørselsaktivitet. Tabellen angiver antallet af lastbiler og personbiler, der forventes at til- og frakører projektområdet. Herudover kran- og ladbiler der opererer på projektområdet.

PERIODE	LASTBILER ANKOMMER/ FRAKØRER	LADBILER	KRANBILER	PERSONBILER ANKOMMER/ FRAKØRER
Dag: 07:00-18:00	16	2	3	35
Aften: kl. 18:00-22:00	8	2	0	15
Nat: 22:00-07:00	0	2	0	10

E. TEGNINGER OVER VIRKSOMHEDENS INDRETNING

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

E. Tegninger over virksomhedens indretning

14) Den tekniske beskrivelse, jf. punkt F og H, skal ledsages af tegninger, der i relevant omfang viser følgende:

- Placering af alle bygninger og andre dele af virksomheden på ejendommen.
- Produktions- og lagerlokalers placering og indretning, herunder placering af produktionsanlæg m.v.
- Hvis der foretages arbejde udendørs, angives placering af dette.
- Placering af skorstene og andre luftafkast.
- Virksomhedens afløbsforhold, herunder kloakker, sandfang, olieudskillere, brønde og tilslutningssteder til spildevandsforsyningsselskabet.
- Befæstede arealer.
- Placering af oplag af råvarer, hjælpestoffer og affald, herunder overjordiske såvel som nedgravede tanke og beholdere til olie og kemikalier samt rørføring.
- Interne transportveje.

Tegningerne forsynes med målestok og nordpil.

14) TEKNISK BESKRIVELSE

BRINTPRODUKTION VED ELEKTROLYSE

Brint fremstilles ved PEM-elektrolyse (proton-udvekslingsmenbran-elektrolyse) udfra afsaltet og demineraliseret havvand. Der anvendes strøm, direkte fra el-nettet, der distribueres via virksomhedens to transformerstationer. Der er vedlagt datablad for EX-4250D PEM elektrolyse, der leveres af Plug Power, Bilag 18.

Der etableres ialt 28 elektrolyseenheder på hver 10 MW i to selvstændige bygninger [REDACTED] [REDACTED] der forbindes med et piperack. [REDACTED] [REDACTED]

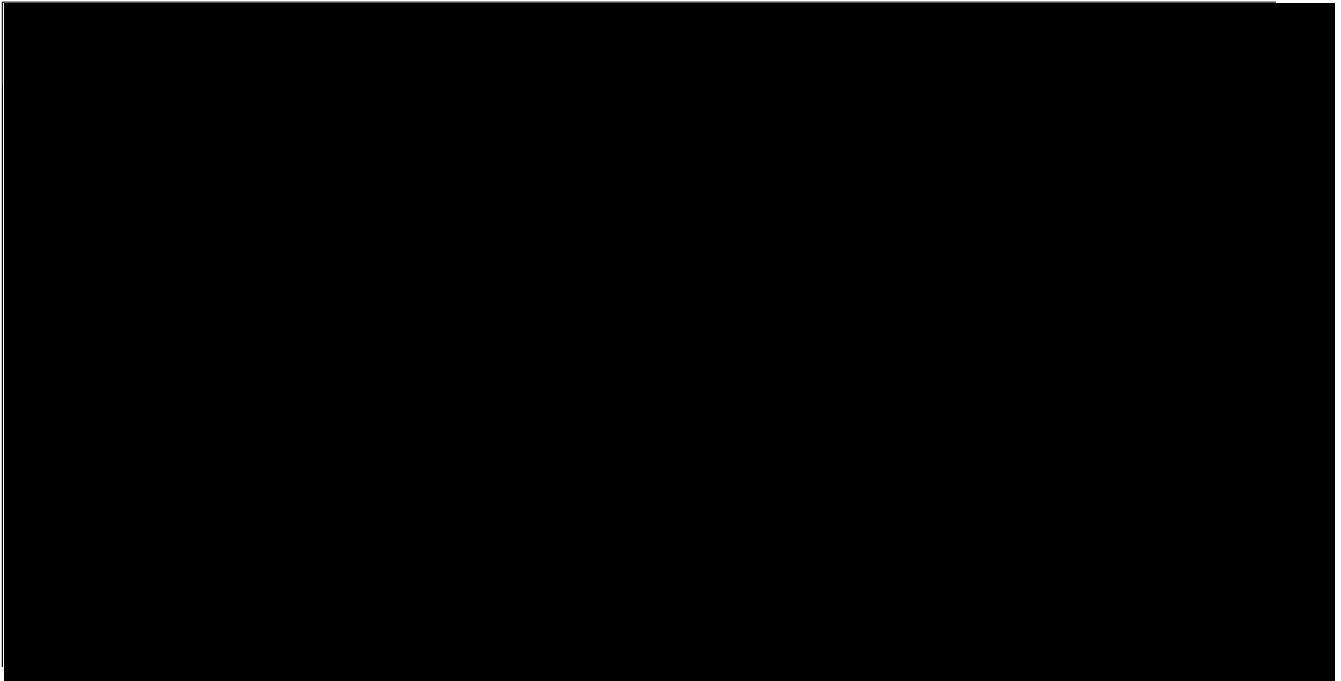
Under normale driftsforhold dannes der ilt som biprodukt. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]

I forbindelse med opstart og trykaflastningssituationer, vil der være behov for at ventilere H₂ gennem særskilte afkast. Den endelige udformning, antal og placering, med hensyntagen til de sikkerhedsmæssige afstandsbetragtninger, afklares i den kommende designfase.

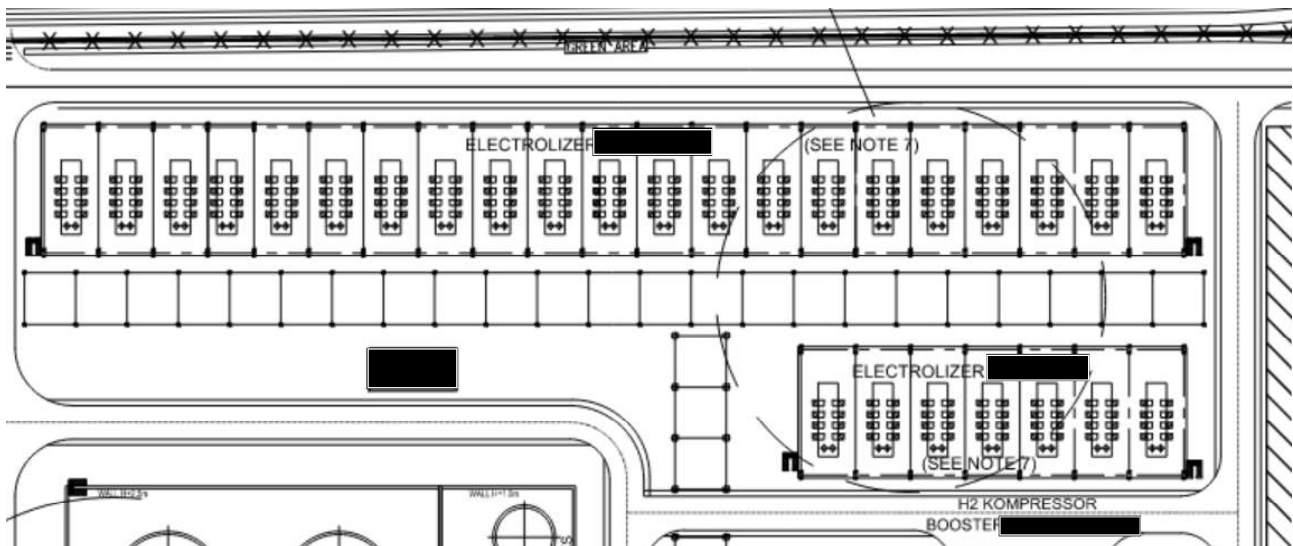
Ifølge foreløbige data fra Plug Power er H₂-flowet, der ledes ud i atmosfæren, ca. 180 kg/t ved opstart, mens der i trykaflastningssituationer forventes et maksimalt flow på 224,2 kg/t i de første sekunder og et gennemsnitligt flow på 191,9 kg/t. I begge tilfælde refererer flowhastighederne til hvert enkelt elektrolyseanlæg, og det forventes at alle 28 elektrolysenheder trykaflastes samtidigt.

I den kommende designfase besluttet det, om der etableres et afkast for hvert enkelt af de 28 elektrolyseenheder, eller om iltstrømmene kan samles i to ventileringsafkast.

Figur 2 og Figur 3 viser hhv. en foreløbig skitse af elektrolysebygningerne og elektrolyseenhederne.



Figur 2: Skitse af de to elektrolysebygninger [redacted] forbundet med piperack. Arcadia eFuels.



Figur 3: Skitse af de 28 elektrolyseenheder, der fordeles i to elektrolysebygninger. Arcadia eFuels.

KOMPRESSORHUS

Der etableres et kompressorhus, der kan rumme i alt otte kompressorer.

UNIT	ANTAL KOMPRESSORER
■ Syngasunit	1
■ Fischer Tropsch unit	1
■ Hydrocracking og raffinering	6

TRANSFORMERSTATION

Der etableres en transformerstationen, i den østlige del af projektområdet. Transformerstationen leveres af Hitachi. Der importeres strøm fra Energinets højspændingsnet, der passerer tæt forbi anlægget. Der importeres ca. 2.900 GWH pr. år.

Transformerstationen består af følgende primære driftsenheder, Tabel 14.

Tabel 14: Transformerstationens primære driftsenheder.

PRIMÆRE DRIFTSENHEDER	ANTAL ENHEDER	DRIFTSKEMIKALIER	MÆNGDE
Main Power Transformere: 240/120/120 MVA, 132/33/33 kV	2	Mineralolie	108.000 kg
Power transformere: 33/6,6 kV	4	Mineralolie	80.000 kg
GIS Room, 132 kV	1	SF6 gas	700 kg
GIS Switchgear bygning, 33 kV	1	SF6 gas	700 kg
MV Switchgear bygning, 6,6 kV	1	SF6 gas	700 kg
BESS system: Batterier, 10 MW /12 MWh Transformer	70-80 2-4	-	-

Hovedtransformerne indeholder ca. 54.000 kg olie og de mindre transformere ca. 20.000 kg mineralolie. Olien løber i lukket systemer og filtreres ca. hvert 10. år. Servicing foretages af et eksternt firma, og der vil ikke blive opbevaret olieaffald på projektområdet.

Der er batterikapacitet, i form af 70-80 batterier der placeres i metalskabe, hvortil der tilknyttes 2-4 power-transformere.

Et gasisolationsanlæg (GIS) er et anlæg, hvori der placeres forskellige komponenter med højspændingspotentialer omgivet af en isolerende gas. Den anvendte gas er SF6 (svovlhexafluorid), der er

kemisk og termisk stabil. Der vil være omkring 700 kg SF6 gas i hver enhed. Hovedfunktionen af et GIS anlæg er at skifte, adskille, transformere, måle og distribuere elektrisk energi i elsystemer. Hvis trykket falder, vil der gå en alarm til anlæggets overordnede kontrolcenter. Når gasalarmen går igang, startes en udsugningsventilation i bygningen for at udlufte eventuel lækagegas. Alarmniveauet er indstillet til et meget lille trykfald, så der ikke vil være store mængder gas at ventilere.

Switchgear er ansvarlig for at styre strømmen og beskytte mod fejl og overbelastning. Det omfatter forskellige komponenter som afbrydere, sikringer og relæer. Switchgear sikrer, at elektriciteten distribueres korrekt og beskytter mod skader på grund af kortslutning eller overbelastning.

Et batterienergilagringssystem (BESS) benytter en teknologi, der lagrer energi til senere brug ved hjælp af batterier. Disse systemer bliver brugt til forskellige formål, herunder støtte til elnettet, integration af vedvarende energi og nødstrømsforsyning.

Transformerne etableres på tæt belægning omkranset af betonmure uden tag. Eventuelt oliespild, som følge af en lækage, opsamles i et nedgravet betonkar, der er stort nok til at indeholde den største mængde olie i en given transformer + 10 %. Olien kan da opsamles og bortskaffes, som farligt affald, til godkendt modtager.

Ventilen til regnvandssystemet vil være lukket, og der vil blive foretaget visuel kontrol inden ventilen åbnes i forbindelse med bortledning af regnvand. Regnvandet betragtes som almindeligt belastet og ledes via SWS regnvandssystemet til vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb, inden det udledes til Storstrømmen.

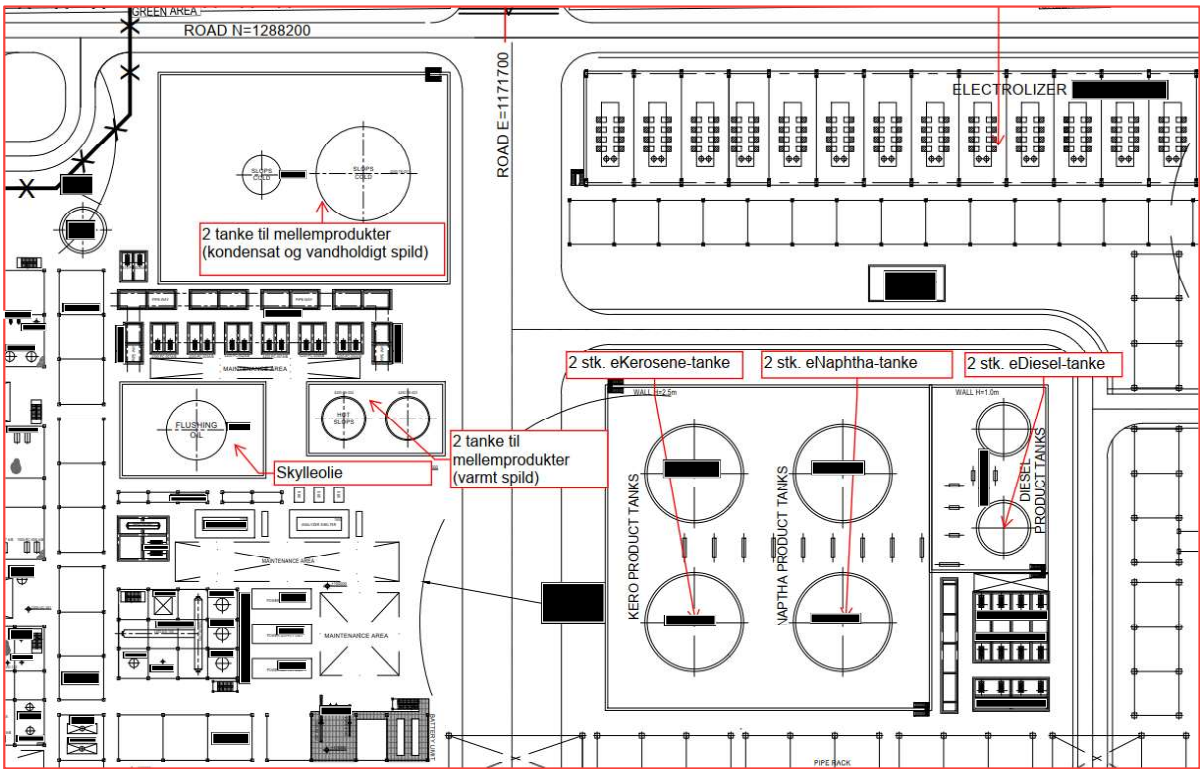
Tekniske tegninger af bygningen, med placering af enheder, er vedlagt i Bilag 7.

TANKGÅRDE

Der etableres i alt fem tankgårde på projektområdet. Oversigt over tankgårdene fremgår af Tabel 15, og placering af dem skitseres på Figur 4.

Tabel 15: Oversigt over tankgårde. Arcadia eFuels.

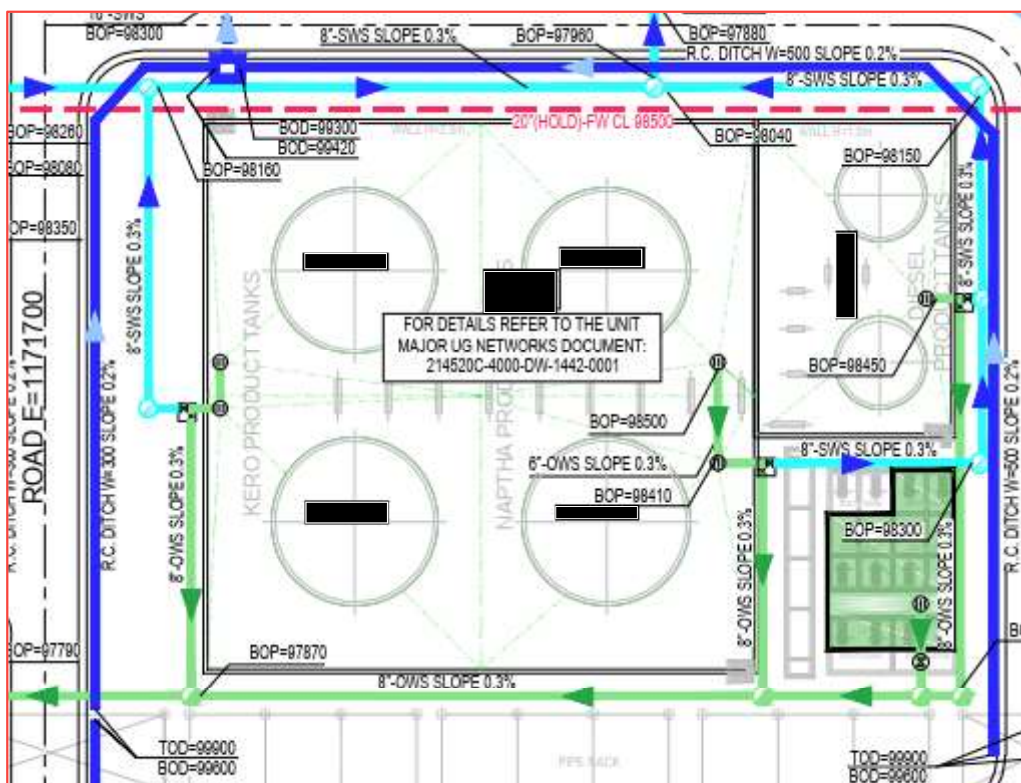
TANKGÅRD	TANK ID	TYPE
eNaphtha eKerosin		Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing
eDiesel		Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing
Kondensat og vandholdigt spild <i>Cold slops</i>		Fast tag N ₂ blanketing gas Tryk-vaccum ventil
Varmt spild <i>Hot slops</i>		Fast tag N ₂ blanketing Tryk-vaccum ventil
Skylleolie (flushing oil)		Fast tag N ₂ blanketing Tryk-vaccum ventil LPS opvarmning



Figur 4: Placering af tankgårde på projektområdet (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.

Tankgårdene udføres og opretholdes med impermeabel belægning, der til enhver tid er uigennemtrængelig for de forurenende stoffer, der håndteres på arealet. De designses således, at de kan rumme indholdet af den største tank +10 %.

På Figur 5 ses et udsnit af afvandingsplanen for tankegårdene. Ventilen til de to regnvandssystemer (OWS og SWS) vil være lukket. Ved daglig bortledning af regnvand fra tankgårdene, vil der foregå visuel kontrol af vandet. Er der synlig oliefilm på vandoverfladen, ledes vandet via turkis ledning til renseanlægget. Er der derimod ikke synlig oliefilm på overfladen, betragtes vandet som almindeligt belastet regnvand og ledes til regnvandsbassinet med forbassin og neddykket udløb. I tilfælde af tank-lækage opsamles spildet og bortskaffes som farligt affald til godkendt modtager.



Figur 5: Udsnit af afvandingsplan for tankgård med eFuels. Arcadia eFuels.

LAGRING AF KATALYSATORER

[REDACTED]

Overfladevand fra området betragtes som almindeligt belastet og afledes via SWS-regnvandssystemet, der leder til regnvandsbassinet.

[REDACTED]

KEMIKALIE-INJEKTIONSANLÆG

Til opbevaring af proceskemikalier etableres et såkaldt kemikalie-injektionsanlæg (KI-anlæg) for hvert anvendt kemikalie i produktionen. Der etableres ialt 13 KI-anlæg i nærheden af de procesenheder, de skal forsyne med kemikalier. På vedlagte situationsplan, Bilag 6, er markeret hvor på projektområdet KI-anlæggene placeres. Bemærk at der ud over KI-anlæg, der forsyner produktionen, findes et tilsvarende system til forsyning af hjælpestoffer til rensningsanlægget [REDACTED].

KI-anlæggene sikres mod påkørsel og etableres på asfaltbelægning med opkant. Området dimensioneres således at det kan rumme indholdet af den største tank plus 10 %. Lækage eller spild vil blive opsamlet og bortskaffet efter gældende regler til godkendt modtager.

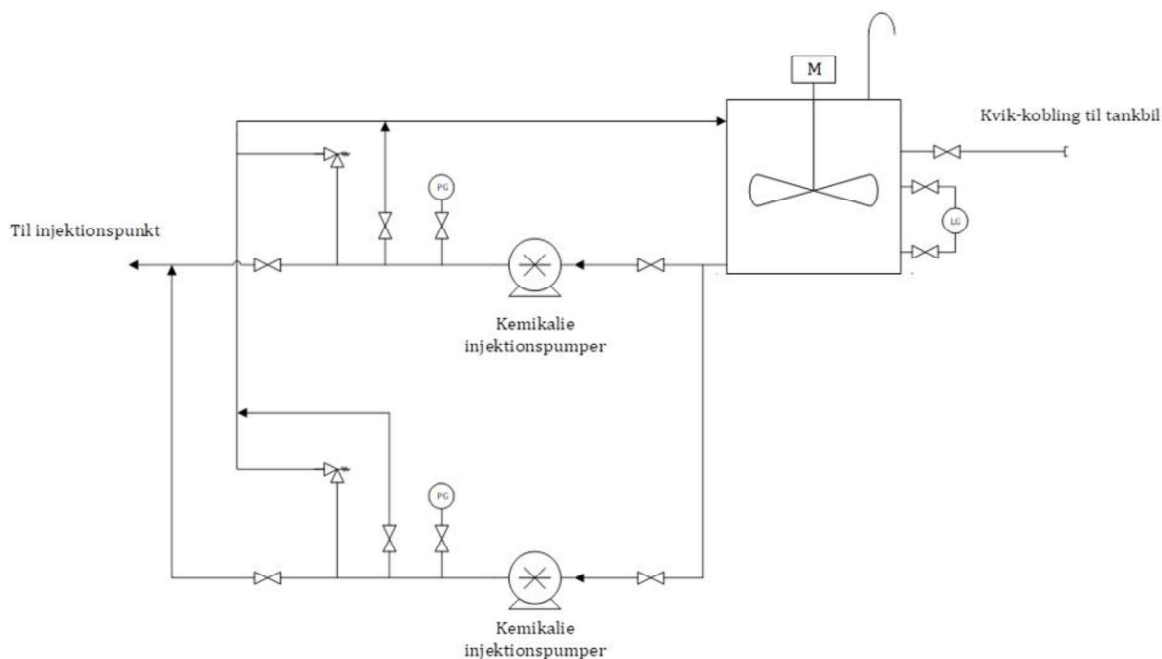
Områderne, hvor KI-anlæggene placeres, defineres som "høj-risiko-områder" i forhold til mindre spild, og overfladevand ledes derfor via OWS-regnvandssystemet til renseanlægget. I tilfælde af tanklækage opsamles spildet og bortskaffes til godkendt modtager.

På Figur 6 skitseres hvorledes KI-anlægget designs. Driften beskrives i det følgende.

Kemikalierne tilkøres KI-anlægget med tankbil eller anden form for transportbeholder, der tilkobles KI-anlægget via kvik-kobling, hvorpå kemikaliet overføres. Arealer, hvor der sker påfyldning (læssepladser), vil blive anlagt med tæt belægning, der er bestandig overfor de kemikalier, der håndteres på arealerne. Belægningen anlægges jævnt med opkant eller fald mod opsamlingstank med kapacitet til opsamling af lækage fra brud på tankvogn. Spild og lækager opsamles og bortskaffes, således at det ikke ledes til regnvandssystemet. Det endelige design af anlægget vil tage udgangspunkt i disse betragtninger.

KI-anlæggene indeholder et volumen, der rækker til den kommende driftsperiode, typisk 1-4 uger afhængig af det specifikke kemikalieforbrug til den planlagte produktion. Fra KI-anlægget er der direkte forbindelse via overjordisk rørføring til den pågældende produktionsenheds injektionspunkt.

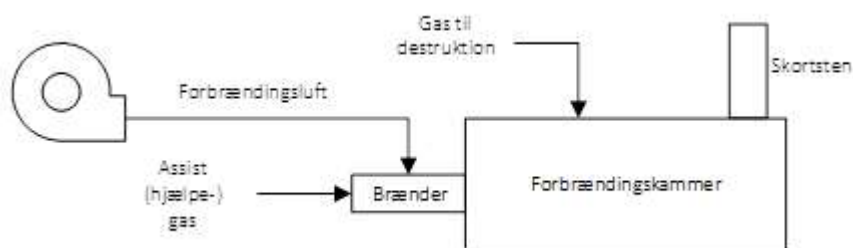
KI-anlægget består, udover en tank med omrøring, også af injektionspumpe, sikkerhedsudstyr (overløbsalarm, sikkerhedsventiler, niveaumåling) og instrumentering. Pumpen styres fra det centrale kontrolrum.



Figur 6: Skitse af kemikalie-injektionsanlæg. Arcadia eFuels.

TERMISK OXIDATION (DAMPDESTRUKTION)

Fortrængningsgasser i forbindelse med lastning af eFuels til lastbiler og skibe destrueres ved termisk oxidation i et dampdestruktionsanlæg (VDU). Systemet opbygges som et flammekammer, der tilknyttes en brænder som illustreret på skitsetegning i Figur 7. Emissioner, fra den termisk oxidation, føres via to syv meter højt afkast, der placeres på hhv. lasteområdet for lastbiler på projektområdet og lasteplads for skibe på Vordingborg Havn Multiplier. For yderligere information vedrørende emissioner og placering af afkast, se kapitel H.21) *Emissioner fra afkast*.



Figur 7: Skitse af termisk oxidationsanlæg. Arcadia eFuels.

For at sikre destruktion af de fortrængte gasser sikres en temperatur på mellem 800 og 1000 °C, samt en tilstrækkelig opholdstid i den termiske oxidationsenhed til at sikre en omsætningsgrad af de organiske komponenter på mindst 99 %.

På dette stadie af projekteringen er der endnu ikke valgt leverandør til de termiske oxidationsenheder. Leverandørerne vil blive underlagt krav om at opfylde emissionskrav præsenteret i afsnit *H.21) Emissioner fra afkast*.

LASTNING AF EFUELS TIL EKSPORT

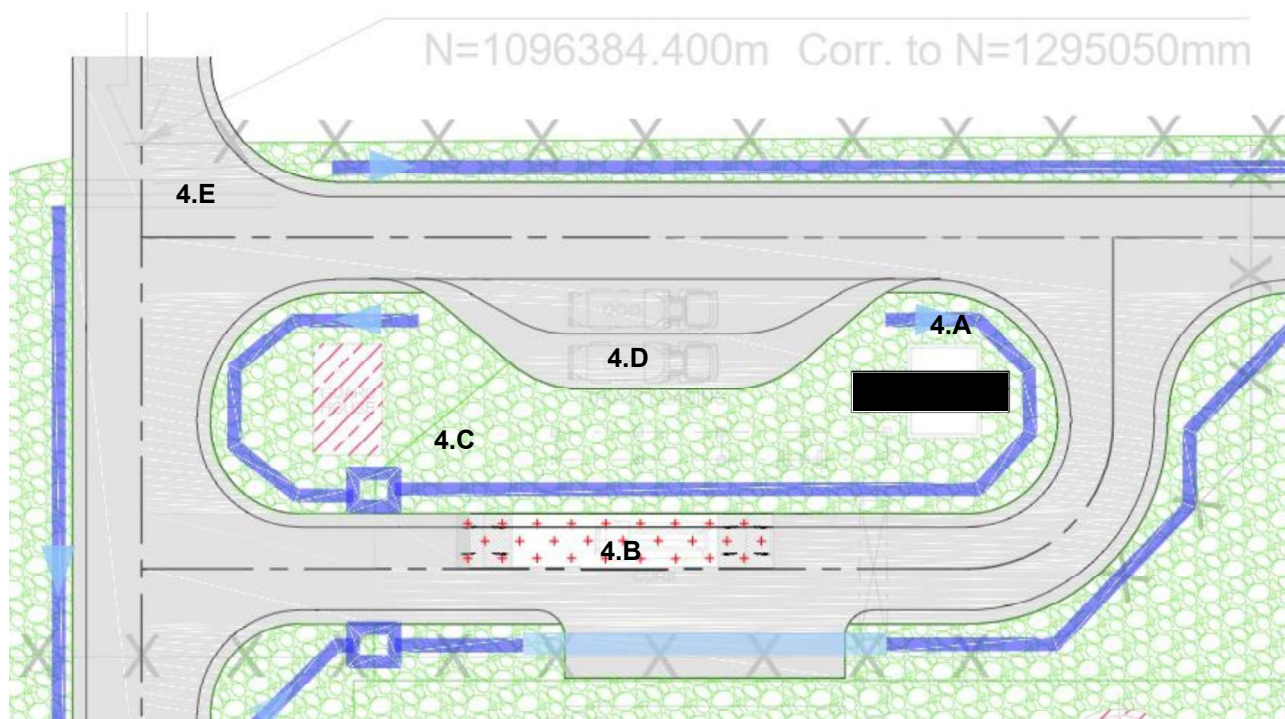
Produkterne eksporteres fra projektområdet enten med lastbil fra lastepladsen på projektområdet eller med skib fra Vordingborg Havns Multipier.

LASTEPLADS FOR LASTBILER PÅ PROJEKTOMRÅDET

Lastepladsen er placeret med indkørsel i det nordlige hjørne af projektområdet, hvor der kan lastes én lastbil ad gangen. Der etableres to lastearme, én til eKerosin og én til eDiesel/eNaphtha. Produkterne føres til lastepladsen fra oplagringstankene via overjordiske rørføringer.

På Figur 8 ses opbygningen af lastepladsen. Lastearmene placeres i tilknytning til betonpladsen (4.B), hvor lastbilerne holder mens lastningen pågår. Betonpladsen udføres i en tykkelse på 200 mm med opkant, således at en eventuel spild- eller lækage tilbageholdes på betonpladsen, der er dimensioneret til at rumme volumet af én fuld tank på en lastbil. Eventuelle spildhændelser og lækager vil blive opsamlet og bortskaffet til godkendt modtager.

På begge ender af pladsen etableres der op- og nedkørselsramper, så lastbilerne kan passere opkanten uden problemer. Foruden lastearme til eFuel-produkter etableres der en lastearm til import af flydende CO₂ med overjordisk rørføring til anlæggets CO₂ opbevaringstanke.



Figur 8: Belægningsplan for lasteplads for lastbiler (udsnit af situationsplan), Arcadia eFuels.

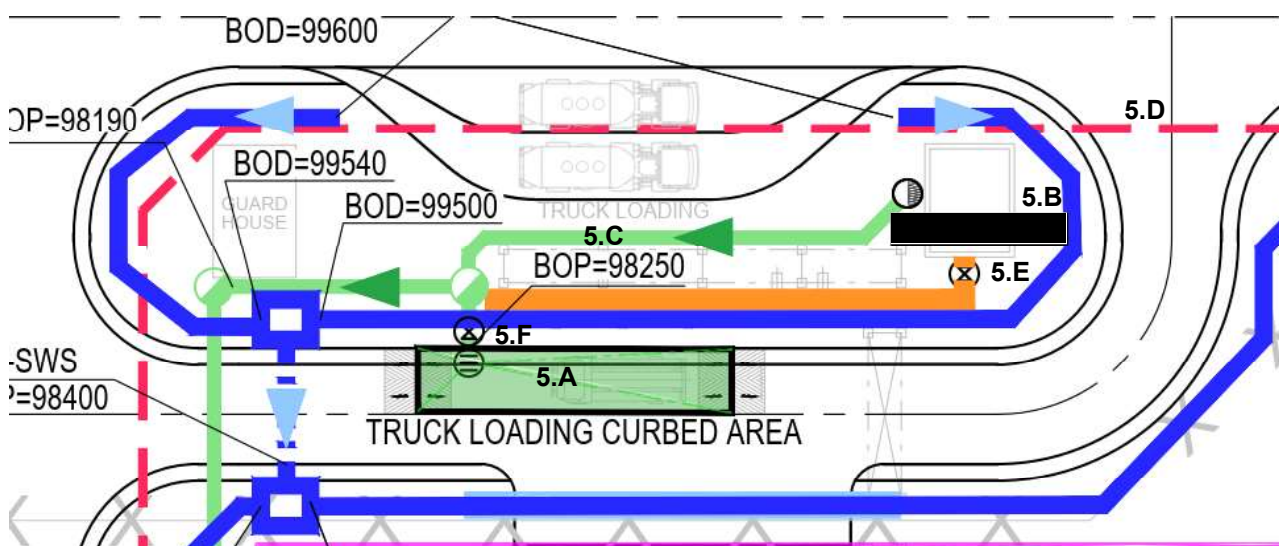
- 4.A: Åben regnvandsgrøft i armeret beton
- 4.B: Betonbelægning 200 mm (holdeplads for lastbiler med lastningen foregår)
- 4.C: Grusbelægning
- 4.D: Holdeplads til lastbiler der ikke er i drift.
- 4.E: Asfaltbelagt vejanlæg

Termisk oxidation af fortrængningsgasser under lastning

En standard størrelse lastbil har et lastevolumen på 26 m³ og en større lastbil på 40 m³. Lastbilerne fyldes med et flowrate på op til 165 m³ pr. time og en fyldetid på 15-20 min. Under lastningen vil fortrængningsgasser blive destrueret i et dampdestruktionsanlæg ved termisk oxidation, og emissioner herfra udledes via et syv meter højt afkast.

Belægnings- og afvandingsplan

På Figur 9 vises hvorledes regnvand drænes fra lastepladsen. Betonpladsen, hvor lastbilerne holder mens de lastes, afvandes via de grønne rørføringer, der afleder potentielt forurenet regnvand (OWS/Oily Water Sewage) til renseanlægget. Grusarealet (4.C) afvandes via de blå rør, der afleder almindeligt belastet regnvand til vådt regnvandsbassin (BAT-rensning) med efterfølgende udledning til Storstrømmen.



Figur 9: Afvandingsplan for lasteplads til lastbiler (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.

5.A: Holdeplads til lastbiler mens lastning pågår.

5.B: Regnvandsafledning af almindeligt belastet regnvand (SWS / Clean Storm Water)

5.C: Regnvandsafledning af potentielt forurenet regnvand (OWS / Oily Water Sewage)

5.D: Rør til brandslukningsvand.

5.E: Lukket drænsystem (X = lukket ventil).

5.F: Lukket ventil under tankning, ellers åben til afledning af regnvand og tømning i tilfælde af spil/uheld.

LASTEPLADS TIL SKIBE PÅ MULTIPIER

Som en del af Vordingborg Havns kommende udvidelser, vil der blive etableret et havneanlæg (multiplier) hvorfra skibe kan til- og frasejle med last. Arcadia vil indgå lejekontrakt med Vordingborg Havn på et 3.000 m² stort område, der i det følgende omtales *Byggefelt A*. Området ses skraveret i det nordlige hjørne af multipleren på skitsetegning i Figur 10.

Langs multiplerens sider mod syd, øst og nord etableres en 20-30 meter bred kaj med forbindelse til den eksisterende havn mod øst. I forlængelse af kajarealet mod nord etableres en anløbsbro mod vest på op til 70 meter i længden med fortøjningsmuligheder, så større tankskibe kan lægge til kajen.

Lastningen af eFuels (eNaphtha og eKerosin) til eksport og import af CO₂ foregår udenfor *byggefelt A*, ved hjælp af tre lastearme, der placeres på kajen (markeret med grønne prikker på Figur 10). Lasteområdet anlægges med tæt fast belægning med opkant og fald mod afløb. Opkanten sikrer, at et eventuelt spild, i forbindelse med lastning eller vedligehold, ikke ledes til havet fra molekanten. I forbindelse med lastning og vedligehold lukkes ventilen til regnvandssystemet, således at spild tilbageholdes på befæstet område. Et eventuelt spild vil blive opsamlet og bortskaffet til godkendt modtager. Ventilen åbnes igen efter endt lastning. Højden på opkanten (og dermed opsamlingskapacitet for området) vil blive dimensioneret, så indholdet af én lastearm kan tilbageholdes på området. Lastearmene dimensioneres med en rørføring på ca. 15 meters længde og Ø30 cm, hvilket resulterer i et potentielt spild fra en lastearm på ca. 1 m³. En opsamlingskapacitet på 1,5 m³ vurderes derfor at være tilstrækkelig. Opsamlingskapaciteten fastlægges endeligt i den kommende projekteringsfase.



Figur 10: Vordingborg Havns Multiplier. Arcadias område indtegnet i det nordlige hjørne (*byggefelt A*). Arcadia eFuels.

Lastearmene etableres med en maksimal højde på 15 meter og sikres med pullerter som værn mod påkørsel. Lastearmenes placering vurderes ikke at kunne give anledning til risiko for påsejling. Et eksempel på en typisk lastearm ses på foto i Figur 11.

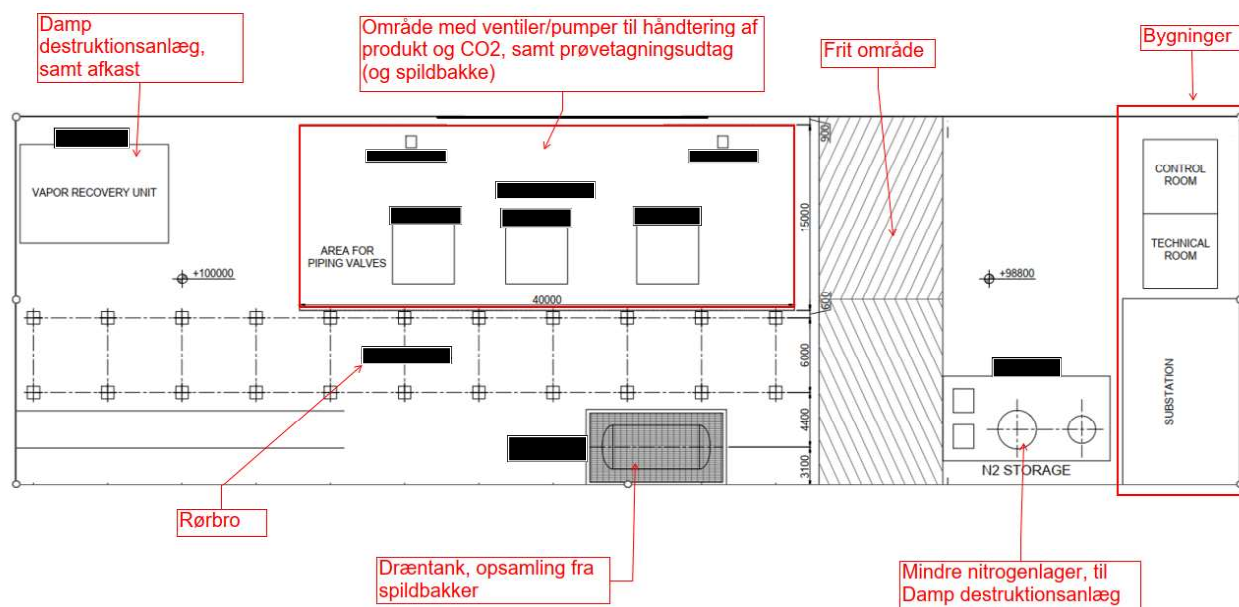


Figur 11: Eksempel på en typisk lastearm på et kajanlæg.

Aktiviteter og udstyr på multipier (*Byggefelt A*)

Der vil blive etableret følgende bygninger på *Byggefelt A*: kontrolrum, teknikrum, målestation (prøvetagning), transformerstation, termisk oxidation(eksport af eNaphtha og eKerosin) med dertilhørende syv meter højt afkast og nitrogenanlæg med maximal tankkapacitet på 10 m³.

Den forventede placering af udstyr og bygninger fremgår af Figur 12. Det forventes, at der vil foretages én skibslastning hver 10. dag, og at det tager ca. 6-8 timer at fylde et skib med en lastvolumen på 3.000 m³.



Figur 12: Situationsplan for Arcadias område (Byggefelt A) på Vordingborg Havns Multiplier. Arcadia eFuels.

Prøvetagning af eFuel-produkter

Der vil være behov for udtagning af eFuel-produkter i forbindelse med udskibning. Der er mulighed for at udtage prøver af eKerosin og eNaphtha ved målestationer inden for området [REDACTED] vist på Figur 12. Der vil blive udtaget op til 10 liter pr. prøve. Under målestedet etableres en spildbakke, der er forbundet til en dræntank [REDACTED], således at et eventuelt spild kan opsamles og bortskaffes. Dræntanken tømmes med lastbil én til to gange om året.

Nitrogenanlæg

Nitrogen anvendes til fortrængning af restgas i forbindelse med gasdestruktionsanlægget og dræntanken, for at forhindre indtrængning af ilt i procesanlægget.

Termisk oxidation af fortrængningsgasser ved lastning

Selve lastningen af eFuels sker udenfor *Byggefelt A* (Figur 10), hvor der vil blive etableret tre lastearme: én til eKerosin, én til eNaphtha og derudover én lastearm til import af flydende CO₂. Under lastningen vil diffuse emissioner (fortrængningsgasser) undergå termisk oxidation i et gasdestruktionssystem, hvorfra forbrændingsgasser udledes via et afkast på 7 meter.

Belægnings- og afvandingsplan for området

Hele *byggefelt A* etableres med tæt belægning, og der vil blive ansøgt om, at overfladevand kobles til de fælles regnvandsledninger på multiplieren. Der vurderes ikke at være risiko for spild i forbindelse med aktiviteterne på *Byggefelt A*, og overfladevandet betragtes derfor som almindeligt belastet.

RØRLEDNINGER / BROER MELLEM PRODUKTTANKE OG LASTEARME PÅ MULTIPIEREN

Den totale længde af rørledningerne, fra produkttanke til byggefelt A, er ca. 700 meter og det totale volumen 33 m³, der er den maksimale mængde, der kan løbe ud af en rørledning. På selve lastearmen vil der blive installeret en "quick release" kobling, der afbryder produktstrømmen automatisk, hvis lastearmen mister forbindelsen til skibet under lastning. Derudover vil der blive installeret en ESD-ventil, der vil lukke i tilfælde af lækage med et minimal tilbageløb fra rørledningen.

Der etableres følgende rørledninger mellem produkttanke på projektområdet og lastearme på multipieren:

- 10" eKerosin rørledning
- 10" eNaphtha rørledning
- 6" Kryogen CO₂ import rørledning

Godstykkelejerne for de to produktrørledninger (eKerosin og eNaphtha) er ca. 7 mm, hvilket giver en god modstand mod brud og for ekstern påvirkning. Rørledningerne etableres som enkeltrør.

Længden af rørledningerne, der løber på selve multipieren, vil være 370 meter. På pieren vil rørledningerne være placeret på en rørbro. Rørledningerne vil blive placeret over land med kørevej på den ene side og pieren på den anden side. Udformningen af rørbroen (nedre del af beton) vil sikre, at påkørsel af rørledningerne ikke er mulig. På alle rørledninger installeres en ESD-ventil tæt ved lastearmen og en ESD-ventil på afgang fra produkttankene. Disse ventiler vil lukke automatisk i tilfælde af, at en lækagealarm går.

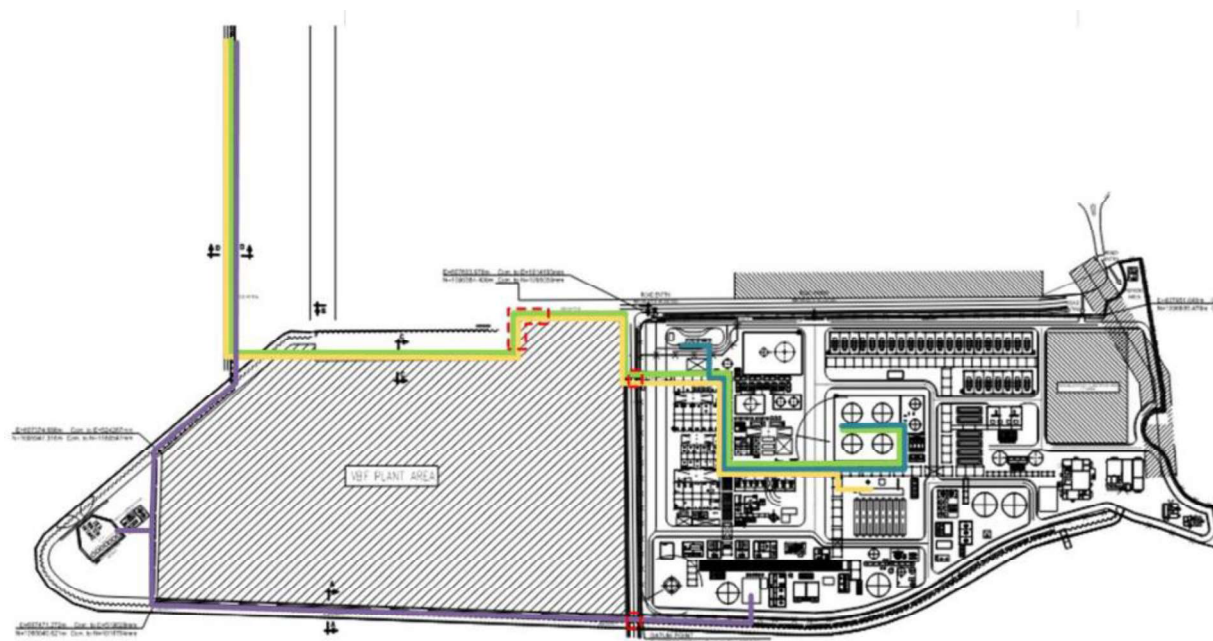
På multipieren etableres et kontrolrum, der vil være bemanded i forbindelse med eksport af eFuels og import af CO₂.

Alle rørføringer etableres i overjordiske stålfremstillet rørbroer, op til seks meter over terræn for at frigøre plads på projektområdet og dermed minimere risiko for påkørsel. På Figur 13 ses en typisk rørbro til illustrering af hvordan konstruktionen tænkes udført.



Figur 13: Typisk rørbro anvendt til sikring af rørledninger (billede fra saferack.com)

På situationsplan, Bilag 5, er indtegnet udvalgte rørføringer, herunder eFuel-produkter fra produkttankte til lastningsfaciliteter på projektområdet og multipier samt importledninger til CO₂. På Figur 14 ses hvor rørbroerne er placeret, og hvor de føres under jorden gennem betontunneller (rød stiplede linje), når de krydser veje udenfor projektområdet på vej til Multipier. Rørbroerne sikres mod påkørsel med pullerter og værn. I betontunnellerne vil der være mulighed for visuel inspektion af rørene.



Figur 14: Placering af rørbroer mellem projektområdet og lastearme på Vordingborg Havns multipier. Områder markeret med rød stiplede linje angiver hvor rørene føres under jorden via betontunneller. Arcadia eFuels.

Der vil ikke blive anlagt fast belægning under rørbroerne, da det vurderes, at der ikke vil være risiko for lækage eller uheld. På rørstrækningen fra projektområdet til multipieren udføres der ingen driftsmæssige aktiviteter såsom aftapning eller lignende, og der er et minimalt antal af ventiler og flanger. Derudover vil blive udført NDT test (non-destructive testing) på rørene, der således ved "røntgensyn" kan bestemme materialets tykkelse og så evt. korrosion vil blive opdaget rettidigt. Alle rørbroer sikres mod påkørsel med pullerter og værn.

AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Der vil blive etableret følgende risikoreducerende tiltag og afværgeforanstaltninger i forhold til spildhændelser ved lastning:

- Automatisk overvågning af skibssignal, flow og tryk. Ved driftsforstyrrelser vil overvågningssystemet automatisk stoppe pumper og lukke ESD-ventiler.
- Døgnbemanding og runderinger ved eksport af eNaphtha og eKerosin med skib.

- Nødstopssystem med nødstopafbrydere placeres centrale steder, fx i kontrolrummet.
- Lastearme forsynes med motorventil, der automatisk lukker ved alarm i sikkerhedsrummet.
- Lastearme vil blive trykprøvet og vedligeholdt efter leverandørernes og standardernes forskrifter.
- Rør og tanke vil blive inspiceret efter gældende standarder af certificeret tredjeparts inspektør.
- Multiplieren vil blive udført med tæt belægning og opkant mod vandmiljøet for at sikre at et eventuelt spild ikke ledes til havet.
- Lastearmene overvåges af CCTV fra et døgnbemandet kontrolrum.
- Operatørerne vil blive trænet i oliespildbekæmpelse, og der vil blive fastlagt et øvelsesprogram i forbindelse med udarbejdelsen af det endelige sikkerhedsledelsessystem.
- Der vil være gode muligheder for opsamling af spild, hvis det forekommer indenfor havnebassinet. Det vil foregå ved udlægning af flydespærre mellem multiplieren og det eksisterende havneområde.

INTERNE TRANSPORTVEJE

Der anlægges veje således, at servicevogne kan betjene hvert enkelt af de seks aktivitetsområder for: produktion, elektrolyse, parkering, produktlagring, administration, vandrensning samt adgang til brandslukningsvand. Vejene anlægges med asfalt og overfladevand afvandes til BAT-rensning i vådt regnvandsbassin med neddykket udløb til Storstrømmen.

Overblik over de interne transportveje fremgår af belægningsplan, Bilag 3.

PARKERINGSOMRÅDE

Der etableres et parkeringsområde, i det nordøstlige hjørne af projektområdet, med parkeringspladser til 30 personbiler. Området anlægges med grusbelægning. Overfladevand betragtes som almindeligt belastet, og afvandes gennem til BAT-rensning til vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb til Storstrømmen.

NØDBEREDSKAB

Der etableres en mindre nødberedskabstation, i det sydøstlige hjørne af projektområdet, med udstyr til brandslukning:

- Brandvandstanke
- Nødgenerator (diesel) og dieseltank (100 liter)
- Nødbrandpumper (diesel, 2 stk.)
- Distributionssystemer til brandvand
- Systemer til detektering af brand
- Deluge-systemer (nedkøling af tanke og sikring af flugtveje)
- Hydranter
- Monitorer

Nødberedskabsstationen projekteres i overensstemmelse med dansk lovgivning, regler og vejledninger fra industrien og projektspecifikationer.

HÅNTERING OG OPBEVARING AF BRANDSLUKNINGSSKUM- OG VAND

Ved en opstået brand i oplagret eFuel-produkter vil branden blive bekæmpet med brandslukningsskum. Derudover vil der blive anvendt vand til køling af tanke, der er udsat for strålevarme. Skum og kølevand vil blive tilbageholdt i tankgårde, så spredning af produkter og skum til omgivelserne forhindres. Skum og brandslukningsvand opsamles i tankgården og bortskaffes til godkendt modtager. Hvis det er nødvendigt, kan vand drænes fra tankgården, og ledes til opsamling i first-flush tanken [REDACTED] eller regnvandstanken [REDACTED]. Opbevaringskapaciteten i de to tanke er hhv. 880 m³ og 6.973 m³. Tankene er en integreret del af OWS-systemet.

Brandslukningsvand, der anvendes på områder uden for tankgårde, vil enten blive ledt til OWS- eller i SWS-systemerne afhængigt af hvor branden bekæmpes. Brandslukningsskum anvendes udelukkende, hvor der er risiko for pølbrande i tankgårde.

Brandslukningsplan vedlagt i Bilag 8.

KONTROLRUM

Der indrettes et kontrolrum, hvorfra alle væsentlige processer kan overvåges og kontrolleres af procesoperatører. På dette stadie af designfasen er der ikke planlagt for indretning og drift. Kontrolrummet vil blive indrettet efter gældende lovgivning.

SERVERRUM (ITR)

Der vil blive etableret et serverrum. Der er på dette stadie af designfasen ikke planlagt for ruminddeling og yderligere indretning.

KONTORER

Der vil blive etableret kontorfaciliteter til medarbejdere. Der er på dette stadie af designfasen ikke planlagt for ruminddeling og yderligere indretning.

LABORATORIUM

Der etableres et testlaboratorium til kvalitetskontrol af eFuel-produkter og monitoring af processen baseret på prøveudtagninger. Der er på dette stadie af designfasen ikke planlagt for indretning og drift. Laboratoriet vil blive indrettet og driftet efter gældende lovgivning og med bedste tilgængelige teknikker.

Der forventes ikke at være lugtgener i forbindelse med driften af testlaboratoriet. Bortset fra rengøringsvand genereres der ikke spildevand fra laboratoriet. Affald vil blive håndteret og bortskaffet i overensstemmelse med kommunens affaldsregulativ/anvisninger.

TERMISK VANDRENSNINGSANLÆG (AFSALTNING) / VANDPOLERINGSANLÆG (DEMINERALISERING) [REDACTED]

Der anvendes 500-1000 m³ vand i timen til: servicevand, brandslukningsvand, brugsvand, kedelvand og elektrolyse.

Før vandet ankommer til [REDACTED], har det været anvendt til nedkøling af processer. Herefter afsaltes vandet ved fordampning og kondensering hvorved mineraler og andre uønskede havvandskomponenter fjernes. Rejektvandet, der er tilbage (450-900 m³ pr. time) fra denne proces, er et opkoncentrat, der vil blive ledt tilbage til Storstrømmen. Det termiske rensningsanlæg behandles med afkalknings-, antiskumme-, antikorrosions- og dekloringsmidler samt svovlsyre og kaustisk soda til regulering af pH.

Det afsaltede havvand renses yderligere i et vandpoleringsanlæg, der ved ionbytning fremstiller demineraliseret vand, der anvendes til elektrolyse. Der etableres en oplagstank, der rummer afsaltet og demineraliseret havvand til 24 timers drift.

BEHANDLING AF SPILDGASSER

Spildgasser destrueres i [REDACTED] et [REDACTED] varmelegeme, der tjener to formål:

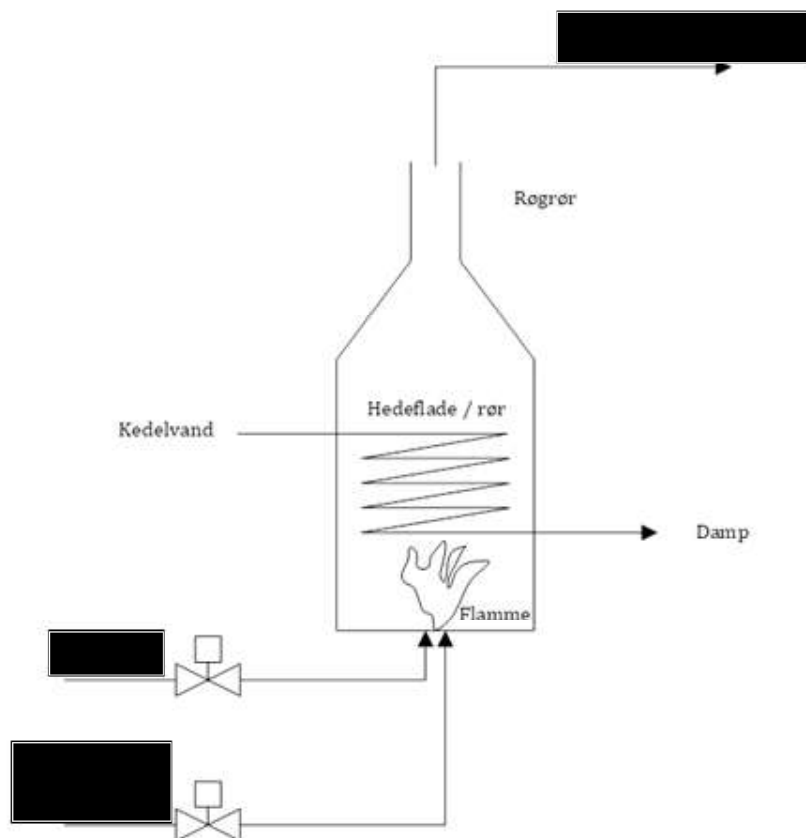
- Destruktion og udnyttelse af spildgasstrømme fra procesanlægget.
- Generering af damp til hovedprocessen og strømproduktion.

Alle spildgasser fra produktionen ledes til [REDACTED] til destruktion og genanvendelse i produktionen. Forbrændingsprodukterne er CO₂ og vand, der ledes tilbage i produktionen og genanvendes i stedet for at blive ledt til atmosfæren via et afkast. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Driftsmæssigt, og i forhold til dampkredsen, vil funktionen af [REDACTED] være sammenlignelig med en traditionel kedel. Størstedelen af den mættede damp fra højtryks- og mellemtryksdampsystemerne overophedes i [REDACTED], og derudover forbrændes alle de brændgasser, der genereres i procesenhederne.

Røggassen, der genereres i [REDACTED], sendes til CO₂-komprimering og rensning før den genanvendes [REDACTED]. Højtryksdamp fra [REDACTED] føres til den overophedede højtryksdamp-opvarmer, der opererer ved 64 bar(g) og 440 °C. Overophedningstemperaturen for højtryksdamp, nedstrøms i [REDACTED], styres til 445 °C for at tage højde for varmetab. Mellemtryksdamp fra overophederen føres til damturbinegeneratoren ved ca. 9 bar(g) og 225 °C. På Figur 15 ses en skitsetegning af opbygningen af [REDACTED].



Figur 15: Skitsetegning af opbygningen [REDACTED] Arcadia eFuels.

Når [REDACTED] under opstart, ned- og nødlukning ikke tilføres spildgasser til destruktion, brænder en LPG-fyret pilotflamme (vågeblus), så systemet altid er klar til at destruere spildgasser. Derudover anvendes LPG som brændselsgas i forbindelse med opstart og ned- og nødlukning. Der forventes et forbrug på mindre end 10 kg LPG pr. time.

Emissioner fra afbrænding af LPG er: vanddamp, CO₂, S, NO_x og kviksølv. Der etableres et afkast, der er omkring tre meter højere end omkringliggende udstyr, dvs. ca. 15 meter højt. I forbindelse med afvigelser fra normal drift, vil emissioner fra afbrænding af LPG ledes via afkast. Under normale driftsforhold vil røggasserne blive genanvendt i produktionen.

DAMPKREDSLØB

Damp dannes i [REDACTED] Heater [REDACTED], i tre elektriske kedler [REDACTED] og i den elektriske drevne reaktor, der faciliterer omvendt dampreformering [REDACTED]. Dampen håndteres i tre trykintervaller, højtryk (60-70 barg), mellemtryk (omkring 10-15 barg) og lavtryk (5 barg).

Dampkredsløbet har følgende formål:

- Transport af energi (varme) fra varmeproducerende delanlæg til varmeforbrugende dele af anlægget, herunder levering af energi til opretholdelse af temperaturer mm.

- Levering af vand i dampform [REDACTED]
- Produktion af strøm.

Dampkredsen leverer varme ved høj temperatur til de varmekrævende dele af procesanlægget, og vanddampen agerer hjælpestof i de katalytiske reaktorer. Energien i dampen forbruges ved afkøling i en række varmevekslere hvorefter dampen kondenseres til vand, der anvendes både som varmekilde og kølemedie for dele af hovedprocessen. Overskydende vanddamp omdannes til strøm i en generator drevet af en damp turbine. Til sidst afkøles og kondenseres overskuddsdamp i en række kondensatkølere og afluftes i dearatoren [REDACTED]. Afkølet kondensat ledes tilbage til kedlerne [REDACTED] til genopvarmning og processen gentages.

CO₂ RENSNINGSKOLONNE

CO₂ anvendes som råmateriale til produktion af eFuels. Den CO₂, der leveres til anlægget, kan indeholde urenheder såsom spor af vand, N₂, O₂, NO_x og SO_x. Formålet med CO₂-rensningskolonnen er at fjerne disse urenheder fra den CO₂-holdige fødestrøm, og derved sikre at hovedprocessens renhedskrav til CO₂ forsyningen overholdes. Anvendes der urent CO₂ kan der potentielt ske skade på katalysatorer og på længere sigt en nedsat produktionskapacitet på grund af opkoncentrering af stoffer, der ikke bidrager til hovedprocessen.

På dette stadie af projekteringen er der endnu ikke valgt leverandør til CO₂ rensningsanlægget. Leverandørerne vil blive underlagt krav om at opfylde emissionskrav præsenteret i afsnit 21) *Emissioner fra afkast, CO₂ rensningskolonne*.

NØDANLÆG

Til nødsituationer etableres en Grund Flare (sikkerhedsfakkel), to nødbrandpumper og én nødgenerator.

GROUND FLARE (SIKKERHEDSFAKKEL)

Der anvendes en lukket fakkel (kaldet en Enclosed Ground Flare) som sikkerhedsfakkel til sikker afbrænding af gasser, der skal bortskaffes når produktionen af e-SAF er i ubalance, for eksempel ved opstart og nedlukning af anlægget samt i forbindelse med uplanlagte hændelser og nødsituationer. Sikkerhedsfaklen designes således, at den kan håndtere den forventede massestrøm, der kan opstå i forbindelse med normal drift samt under nødsituationer. Faklen forventes at blive 26 meter høj og 10 meter i diameter.

Ved normal drift af efuels-anlægget vil sikkerhedsfaklen være i 'standby-tilstand', hvor faklen holdes operativ ved opretholdelse af en pilotflamme. Pilotflammen sikrer den nødvendige sikkerhedsfunktion ved at konstant kunne antænde og derved forbrænde alle gasser der måtte føres til faklen. Pilotflammen drives af op til 90 kg LPG/time.

Flare-systemet er tilkoblet alle anlægsdele, hvor der af sikkerhedsmæssige årsager kan forekomme et behov for at bortlede overtryk. Fordi der er forskellige specifikke betingelser i de enkelte anlægsdele, er flare-systemet opdelt i undersystemer:

1. HP relief header (Trykaflastning fra kilder med højt tryk)
2. LP relief header (Trykaflastning fra kilder med højt tryk))
3. Waxy flare header (Trykaflastning fra kilder med indhold af voks)
4. Vent Gas header (Trykaflastning fra systemer tæt ved atmosfæretryk).

Disse fire systemer holdes fri for indtrængende ilt og ophobning af fugt ved brug af et individuelle kontinuerede purge-flows.

I de tre førstnævnte anvendes op til 50 kg nitrogen pr time som purge-gas i hvert system (samlet op til 150 kg nitrogen pr time). I det sidstnævnte (Vent gas systemet) anvendes op til 50 kg brandbar "fuel gas" (bestående af ca. 90 % methan, 7 % ethan og 3 % propan) pr. time. I princippet kan nitrogen anvendes som purge-gas, men dette vil kræve at der tilføres et højere flow af brændsel til pilotflammen. Anvendelsen af en brandbar gas som purge-gas reducerer det totale forbrug (purge-gas + pilotflamme) af brændsel som kræves for at holde sikkerhedsfaklen i standby tilstand. Derfor er løsningen med nitrogen purge-gas fravalgt i Vent Gas systemet, idet den løsning er mindre optimal og uden miljømæssige fordele.

Forbruget af purge-gas er reduceret til det minimale, blandt andet ved at sikkerhedsfaklen designes med flere interne trin (stages). Dette tillader generelt en minimering af brugen af purge-gas, samtidigt med at sikkerhedsfaklen kan åbne flere stages og dermed håndtere store flowmængder, når dette, af sikkerhedsmæssige hensyn, er nødvendigt. Sikkerhedsfaklens maksimale belastning stammer fra en sikkerhedsventil, og er 65.800 kg/t. Dette flow opretholdes indtil trykket falder i produktionsanlægget. Under opstart vil op til 22.000 kg gas i timen blive sendt til sikkerhedsfaklen.

Bemærk, at de endelige masseflow for nitrogen purge-gas, brandbar purge-gas, samt brændsel til pilotflammen afhænger af sikkerhedsfaklens design, der først endeligt fastlægges ved valg af leverandør.

NEDLUKNING

Ved nedlukning af anlægget vil nitrogen blive anvendt til løbende at fylde relevante dele af anlægget op, mens der fortrænges procesgasser til flaren. Der skelnes mellem tre typer af nedlukninger karakteriseret ved forskellig varighed og mængder af gas, der afbrændes i flaren.

1. Planlagt nedlukning

I forbindelse med planlagt vedligehold vil produktionshastigheden reduceres til et minimum, hvorefter alle oparbejdede produkter føres til opbevaringstanke med henblik på at reducere produkttab og

flaring. Planlagt vedligehold forventes afholdt op til fire gange årligt med en driftstid for flaren på op til én time.

2. Ikke planlagt nedlukning

En ikke planlagt nedlukning foretages ved uforudsete og pludseligt opståede fejl på udstyr eller kontrolsystem. I det tilfælde vil der ikke være tid til at optimere produkttab eller reducere gasser til flaren. Der forventes op til fire ikke planlagte nedlukninger om året med en driftstid for flaren på op til fire timer.

3. Nødlukning

I en nødsituation vil anlægget enten automatisk eller manuelt trykafaste gasser til faklen. Dette scenarie giver den største belastning på faklen. Der må forventes op til to nødnedlukninger årligt med en driftstid for flaren på op til én time pr. gang.

OPSTART

I forbindelse med opstart af anlægget, vil relevante dele af anlægget blive fyldt med nitrogen for at forhindre at der opstår en antændelig atmosfære. Nitrogen vil løbende blive ledt til flare i takt med at anlægget fyldes med procesgasser, indtil de optimale driftbetingelser er opnået. Det totale volumen af nitrogen, der ledes til flare under opstart, er ikke klarlagt på dette stadie af designfasen.

Det største behov for flaring stammer fra [REDACTED], hvorfra der vil blive sendt gas til flare i op til 12 timer med ca. 22.000 kg/t. Sammensætningen af gassen er: 60 % H₂, 30 % CO, 9 % CO₂ og 1 % CH₄.

Opstart af anlægget kan foregå enten som en varm eller en kold opstart.

1. Varm opstart

Ved en varm opstart, er anlægget konditioneret, hvilket vil sige, at der er varme på alle nødvendige systemer og temperaturer og niveauer i tanke er indenfor det normale driftsområde. En varm opstart forventes at tage op til 24 timer.

2. Kold opstart

En kold opstart er karakteriseret ved at anlægget er koldt, og temperaturer og tankniveauer derfor ikke er inden for de normale driftsbetingelser. En kold opstart kræver mere tid end en varm opstart, da anlægget skal varmes op til ideelle driftstemperaturer. En kold opstart forventes at tage op til 72 timer.

Planlagte og ikke-planlagte nedlukninger kan resultere i begge typer opstart, hvorimod en nødnedlukning forventes at resultere i en kold opstart.

I Tabel 16 og Tabel 17 gives et overblik over de forventede flarehændelser under hhv. nedlukning og opstart af anlægget.

Tabel 16: Forventede flarehændelser i forbindelse med nedlukning af anlægget. Arcadia eFuels.

FLAREHÆNDELSE	ANTAL PR. ÅR
Planlagt nedlukning	4
Ikke planlagt nedlukning	4
Nødlukning	2
Driftstimer, total	22

Tabel 17: Forventede flarehændelser i forbindelse med opstart af anlægget. Arcadia eFuels.

FLAREHÆNDELSE	ANTAL PR. ÅR
Kold opstart	6
Varm opstart	4
Driftstimer, total	528

I den første tid efter etablering af anlægget, forventes der afvigelser som følge af indkøring af det nye anlæg og dets processer. Der påregnes grundig oplæring af personale, men der kan alligevel være behov for flere nedlukninger og efterfølgende opstart af anlægget i indkøringsperioden. Indkøringsperioden forventes at vare 1-2 år med følgende forventede flarehændelser, Tabel 18.

Tabel 18: Forventede flarehændelser under indkøring af anlægget. Arcadia eFuels.

FLAREHÆNDELSE	ANTAL PR. ÅR
Kontrolleret nedlukning	12
Sikkerhedsmæssig nedlukning	12
Kold opstart	12
Varm opstart	12

DESIGN OG KONSTRUKTION

Der er på dette stadie af designfasen ikke valgt leverandør af sikkerhedsfaklen, og den indfyrede effekt af pilotflammen er derfor ikke kendt. Flaren, der indkøbes, er en såkaldt "ground flare" hvor afbrændingen sker tæt på jordoverfladen. Der er tale om en "lukket fakkel" hvilket betyder, at den er indkapslet i en indvendigt isoleret lodret cylinder, der indeholder brænderen/flammen. Forbrændingsgasserne udledes gennem cylinderens top. Cylinderen reducerer lys, støj og varmeudslip og sikrer beskyttelse mod vindpåvirkning. Højden på flaren er på dette stadie af designfasen ikke bestemt, men i følge lokalplanen må den være op til 26 meter høj. Cylinderen dimensioneres således, at der kan trækkes nok atmosfærisk luft, via "skorsten-effekten", frem til brænderen og dermed sikre en fuldstændig og røgfri drift og at den producerede varme spredes. Et eksempel på udformning af en typisk ground flare med "lukket flamme" ses på foto i Figur 16.



Figur 16: Eksempel på ground flare med "lukket fakkel".

For at reducere emissioner til atmosfæren via flare, vil der i den kommende designfase tages udgangspunkt i korrekte konstruktioner af flaren og gasflowet, der sendes til flare, vil blive overvåget. Registreringen vil også omfatte årsagen til behov for flaring, varighed af flarehændelsen og antal hændelser pr. år.

NØDBRANDPUMPER

Der etableres to dieseldrevne nødbrandpumper til brandslukningsformål med en indfyret termisk effekt på 215 kW. Emissionerne er SO_2 , NO_x , CO, VOC og CO_2 , der emitteres via ét samlet afkast, der etableres én meter over tag. Nødbrandpumperne placeres i området omkring tanke til opbevaring af brandslukningsvand. Der forventes en røggasmængde på op til $2.800 \text{ m}^3/\text{time}$ i afkastet fra hver nødbrandpumpe, men endelig leverandør er ikke valgt endnu. Pumperne vil være i drift op til 48 timer årligt i forbindelse med testkørsel af systemet.

NØDGENERATOR

I tilfælde af strømsvigt aktiveres nødgeneratoren, der forsyner kontrolsystemet med strøm, således at anlægget lukkes sikkert ned. Der forventes en årlig driftstid på 200 timer til testkørsel og vedligehold. Motortypen er en Caterpillar (CAT® C3212) 1020 ekW dieselmotor, der forbrænder Ultra Low-Sulfur Fuel Oil. Datablad er vedlagt som Bilag 19.

Nødgeneratoren, og en dagtank til opbevaring af diesel, placeres i beredskabsbygningen i den sydøstlige del af projektområdet. Tanken placeres på en spildbakke, der kan rumme tankens indhold i tilfælde af lækage.

Afkastet etableres 1 meter over tag og luftgennemstrømningen og temperaturen i afkastet er hhv. 13.908 m³ pr. time og 453,2 °C. Den indfyrede effekt er omkring 3 MW. Emissionerne er NO_x (3.501,8 mg/Nm³), CO (919,2 mg/Nm³) og HC (74,3 mg/Nm³).

RENSEANLÆG

Renseanlægget behandler processpildevand og overfladevand fra høj-risiko-områder for spild (OWS regnvandssystem), og består af et anaerobt og et aerobt anlæg. I det anaerobe anlæg nedbrydes organiske molekyler og metan produceres. Metan oprenses for at reducere indholdet af H₂S og

Biogassen opbevares i en gasbeholder og eksporteres

Vandet fra det anaerobe anlæg ledes det til aerobe anlæg, hvor de resterende organiske rester og næringsstoffer nedbrydes. Afledning af vand fra det aerobe anlæg vil blive tilsluttet Vordingborg Forsynings renseanlæg. Der vil blive ansøgt om tilslutningstilladelse hos Vordingborg Kommune inden drift.

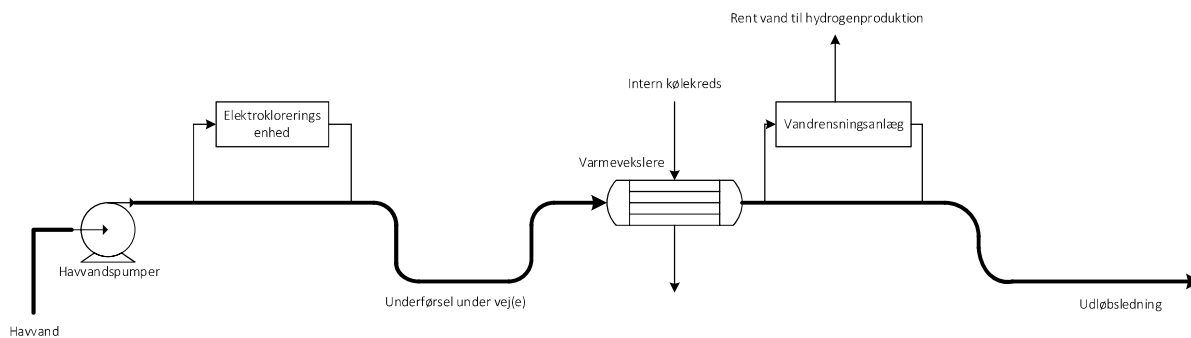
KØLEVANDSSYSTEM

I anlægget genereres overskudsvarme, der bortskaffes via varmevekslere til en strøm af havkølevand. Systemet er et åbent kølesystem med ét gennemløb og havvandet pumpes fra indtaget, på havnens vestlige spids, via rørføringer ind på anlægget til indirekte køling af produktionsprocesser. Der strømmer 4.000 – 4.500 m³ vand pr time igennem kølevandssystemet.

KØLEVANDSBEHANDLING

For at hindre vækst af mikroorganismer (biofouling), vil der i forbindelse med havvandsindtaget blive tilsat en elektrokemisk aktiveret opløsning med indhold af natriumhypoklorit til kølevandsstrømmen. Opløsningen vil blive produceret on-site i baseret på elektrolytisk kemisk behandling af havvandet, hvor der foruden ilt og brint dannes klor og bromid.

Havvandskølesystemet består af et havvandsindtag med pumper, elektrokloreringsenhed, ca. 1200 m, Ø 1000 mm rørledning, varmevekslere og vandrensningsenhed, samt diverse ventiler, måleenheder, rørsupport, underføring under veje mm. Systemet forsyner eFuel-anlægget med havvand til både køling af processer og leverer råmateriale til hydrogenproduktion. Principskitse af kølevandssystemet fremgår af Figur 17.



Figur 17: Principskitse af havvandskøleanlæg hvor vand anvendes til køling og så råmateriale til rent vand.

For yderligere informationer om princippet for bekæmpelse af mikrobiologisk vækst og on-site produktion af hypoklorit samt driftsbetingelser, se vedlagte Bilag 11. Bygherre har foretaget en teknisk-økonomisk redegørelse for, at der gøres brug af den bedste tilgængelige teknik. Redegørelsen er vedlagt i bilag 31.

Dele og komponenter i anlægget, der er i direkte forbindelse med havvand, udføres i korrosionsresistente materialer, såsom plast, rustfrit stål og titanium. Det vurderes, at der ikke er behov for kemisk korrosionsbeskyttelse. Kalkdannelse vurderes at foregå meget langsomt, og der er ikke planlagt forebyggende behandling.

KØLEVANDSTEMPERATUR

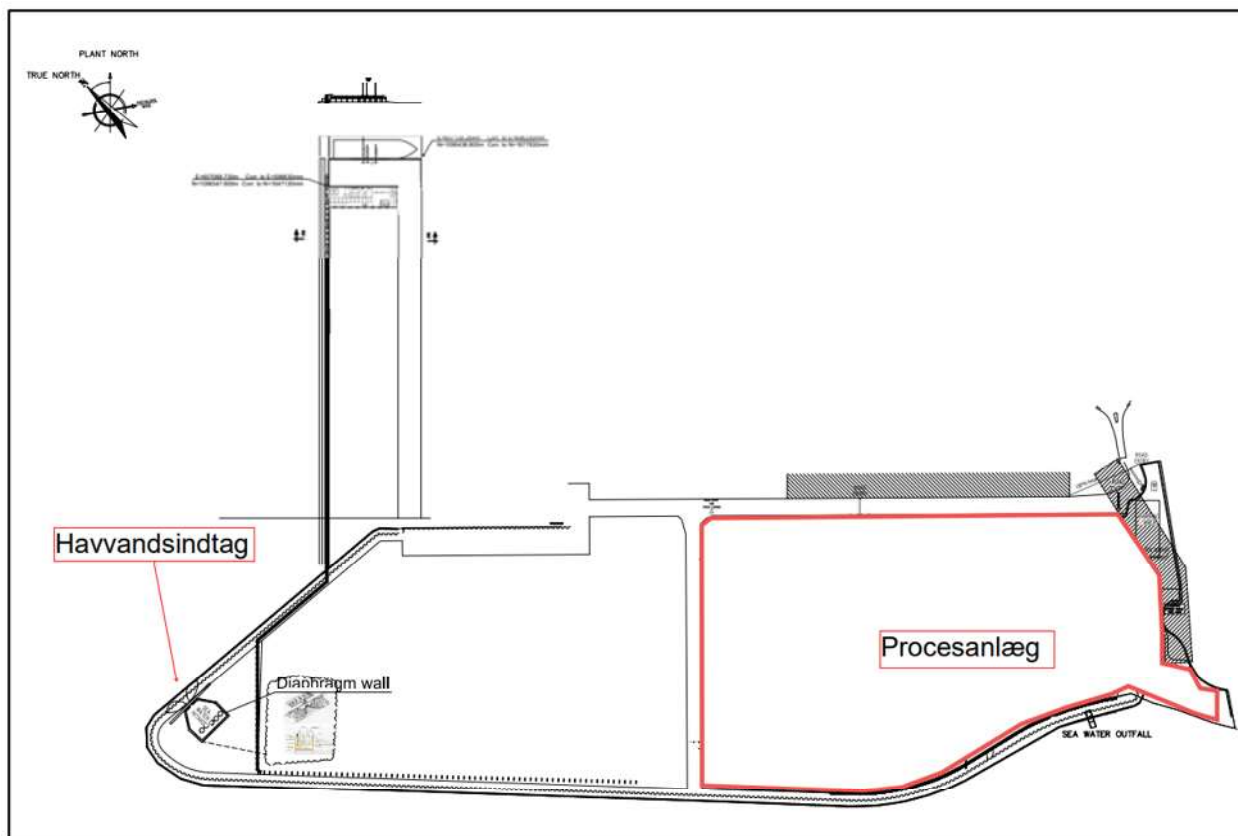
Den maximale forventede udledning af kølevand er 1,39 m³ pr. sekund med en overtemperatur på 20 °C. Om sommeren, med en indløbstemperatur på ca. 20 °C, vil udledningstemperaturen være op til 40 °C.

I miljøkonsekvensvurderingen af projektet vurderes det, at det nærtliggende skaldyrvand og Natura 2000-område ikke vil blive påvirket af kølevandets overtemperatur.

I ansøgning om udledningstilladelse ansøges om udledning af ca. 5.000 kølevand i timen (kølevand og rejektvand samlet), der er en worst case betragtning. Behovet for nedkøling af processer vil være påvirket af hav- og lufttemperaturer.

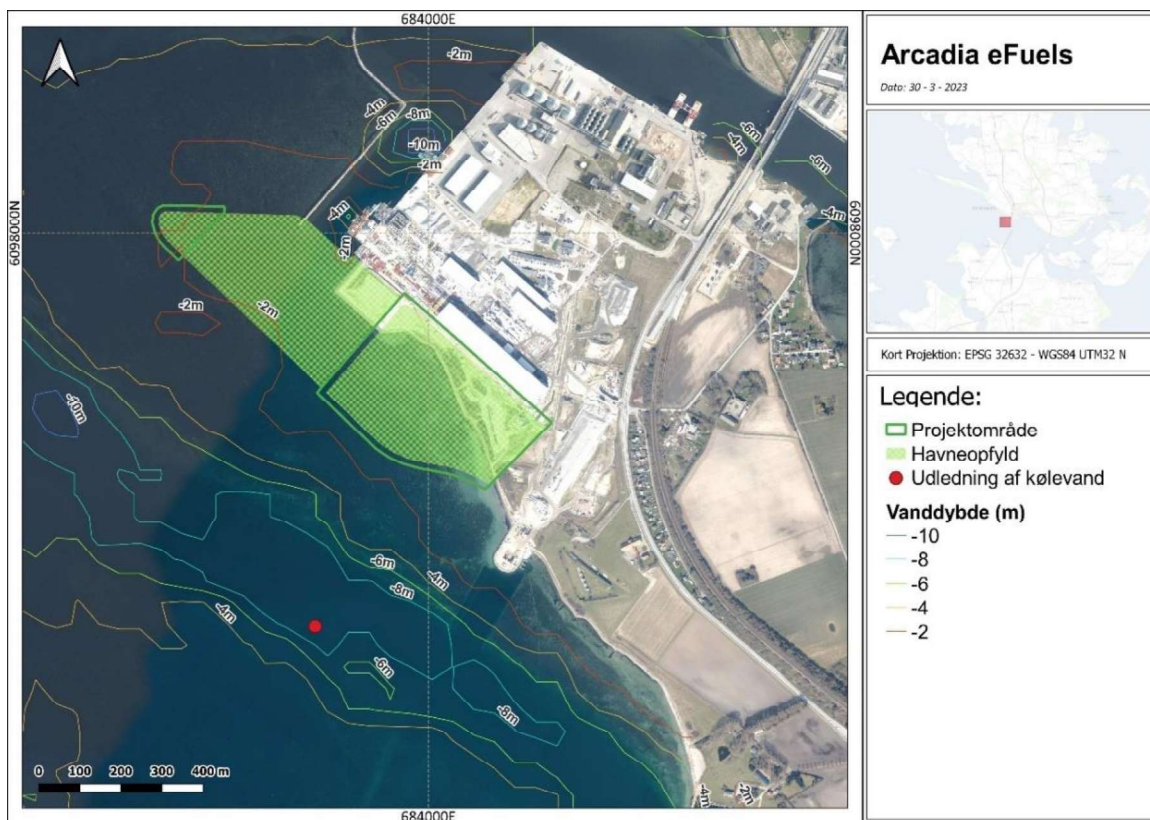
HAVVANDSINDTAG OG UDLEDNINGSPUNKT

Havvandsindtaget etableres på havnens vestlige spids, i spunsvæggen på havneopfyldningen, som vist på Figur 18. Indtaget etableres med et filter til frasortering af drivtømmer og andre større fremmedlegemer, og derudover et finere filter der forhindrer fiskemedrivning. Havvandspumpen er en væsentlig støjkilde, og der vil blive etableret støjskærme til afværge for væsentlig støjpåvirkning i de omkringliggende områder.



Figur 18: Placering af havvandsindtag. Arcadia eFuels.

Virksomheden vil ansøge om tilladelse til at bruge Vordingborg Forsynings udløbsledninger, der er etableret lige under havbunden og ført ca. 500 meter ud fra kysten (Figur 19). Ledningerne er ført ud til en sejltrede med 9 meters vanddybde.



Figur 19: Placering af projektområdet og udledningspunkt for kølevand. Arcadia eFuels.

BELÆGNINGS- OG AFVANDINGSPLAN

Det samlede areal af virksomhedens projektområde udgør 135.000 m² og opdeles i et "høj-risiko-område" (20.000 m²) og et "lav-risiko-område" (115.000 m²) defineret i forhold til risiko for spild.

Belægningerne på projektområdet består delvist af beton, asfalt og grus og regnvandssystemet designses til at håndtere nedenstående spildevandstyper:

- Potentielt forurenset regnvand fra "høj-risiko-området" (20.000 m²)

Vandet ledes gennem first-flush tank og evt. regnvandstank, inden det ledes til renseanlæg til behandling.

Regnvandssystemet betegnes "OWS-system" (Oily Water Sewer).

- Almindeligt belastet regnvand fra "lav-risiko-området" (115.000 m²)

Vandet ledes til vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb.

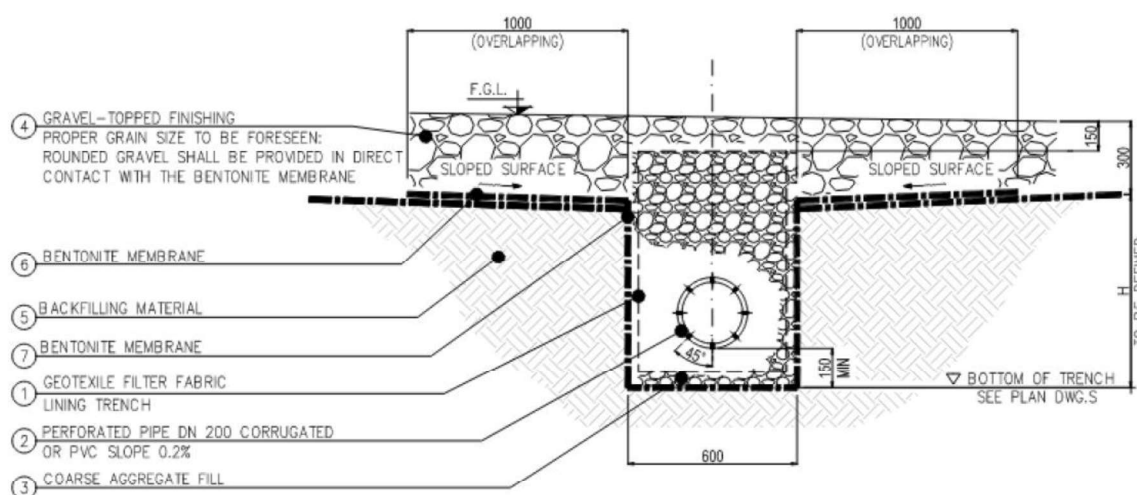
Regnvandssystemet betegnes "SWS-system" (Commonly Polluted Water Sewer).

- Brandslukningsvand ledes til OWS eller SWS afhængigt af hvor branden bekæmpes.

ETABLERING AF DRÆN

Arcadia eFuels etableres på etape 4, der er en del af havneudvidelsen for Vordingborg Havn. Vilkår for byggemodningen er givet i miljøgodkendelse, tilkendt af Vordingborg Kommune, og vilkår vedrører blandt andet belægningsplan og drændesign.

For at sikre drænene mod frost og at overfladevand ledes væk fra dele af drænstrukturen, er der dog behov for at drænene etableres dybere end de 30 cm jf. miljøgodkendelsen. Bentonitmenbranen vil være intakt omkring den nedgravede drænledning, som vist på Figur 20, og dermed fortsat sikre, at der er vandtæt forsegling mellem toplaget og den underliggende, forurenede indbygningsjord. Størstedelen af projektområdet anlægges med grus hvorfra der nedsives overfladevand til disse dræn, der leder til vådt regnvandsbassin med neddykket udløb til Storstrømmen.



Figur 20: Skitsetegning af drændesign. Arcadia eFuels.

Beskrivelse af opbygning af dræn samt tilkendegivelse fra Vordingborg Kommune om at belægnings- og afvandingsplan samt den alternative anvendelse af franske dræn til afledning af regnvand fra produktionsområdet, er i overensstemmelse med miljøgodkendelsen, er vedlagt i Bilag 16.

Belægnings- og afvandingsplan er vedlagt i hhv. Bilag 3 og Bilag 4 og beskrives i det følgende.

HØJ-RISIKO-OMRÅDER

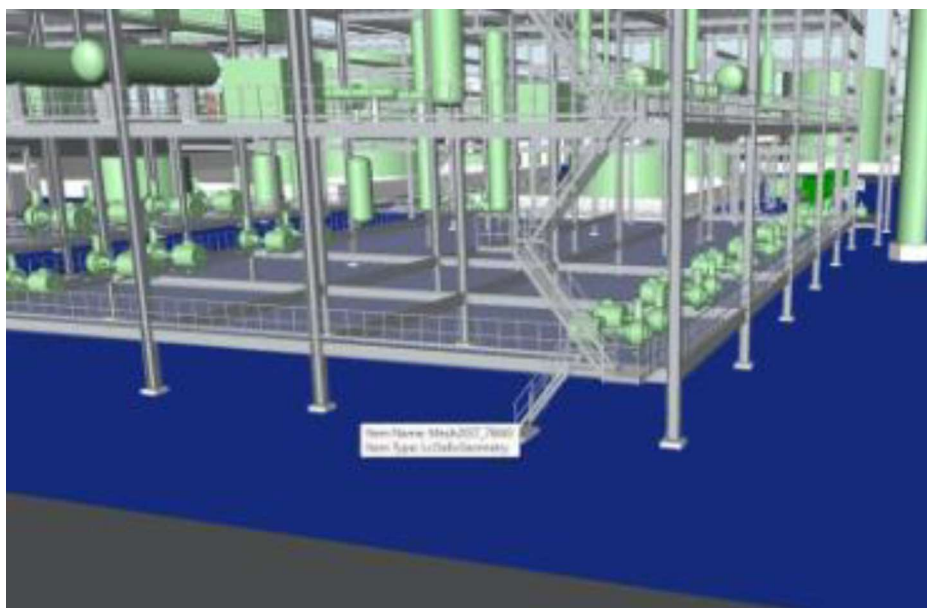
Områder omkring procesudstyr og tanke, hvor der forventes risiko for spild med olieholdige komponenter, defineres som "høj-risiko-områder" og udgør 20.000 m² fordelt på følgende områder.

- Lasteområde for lastbiler
- Produkt-raffinering
- Syngasproduktion
- Fischer-Tropsch reaktion

- Oplægningsområde [REDACTED]
- Kompressorhus
- Tanke til mellemprodukter ("cold slops"/"hot slops")
- Produkttanke (eKerosin, eDiesel og eNaphtha)
- N₂-lager
- Ionbytter-anlæg (vandrensning)

Overfladevand ledes via OWS-regnvandssystemet og er skitseret på afvandingsplan vedlagt i Bilag 4.

- Lyserød angiver såkaldte franske dræn, der etableres i procesområdet. De etableres i en dybde på mindst 30 cm i grus-belægningen ovenpå en impermeabel bentonitmembran, der forhindrer nedsivning til de underliggende jordlag.
- Gul angiver områder med procesudstyr bestående af procesmoduler, der er stålkonstruktioner på punktfundamenter med procesudstyret monteret. Under hver procesenhed, hvor der er risiko for spild med miljøfarlige stoffer, monteres en spildbakke med fald mod en rist, der leder vandet til OWS. På Figur 21 er vist et eksempel på et procesmodul med indbygget rist og spildbakke.
- Grøn angiver begravet OWS-drænrør, der er dækket af grus.



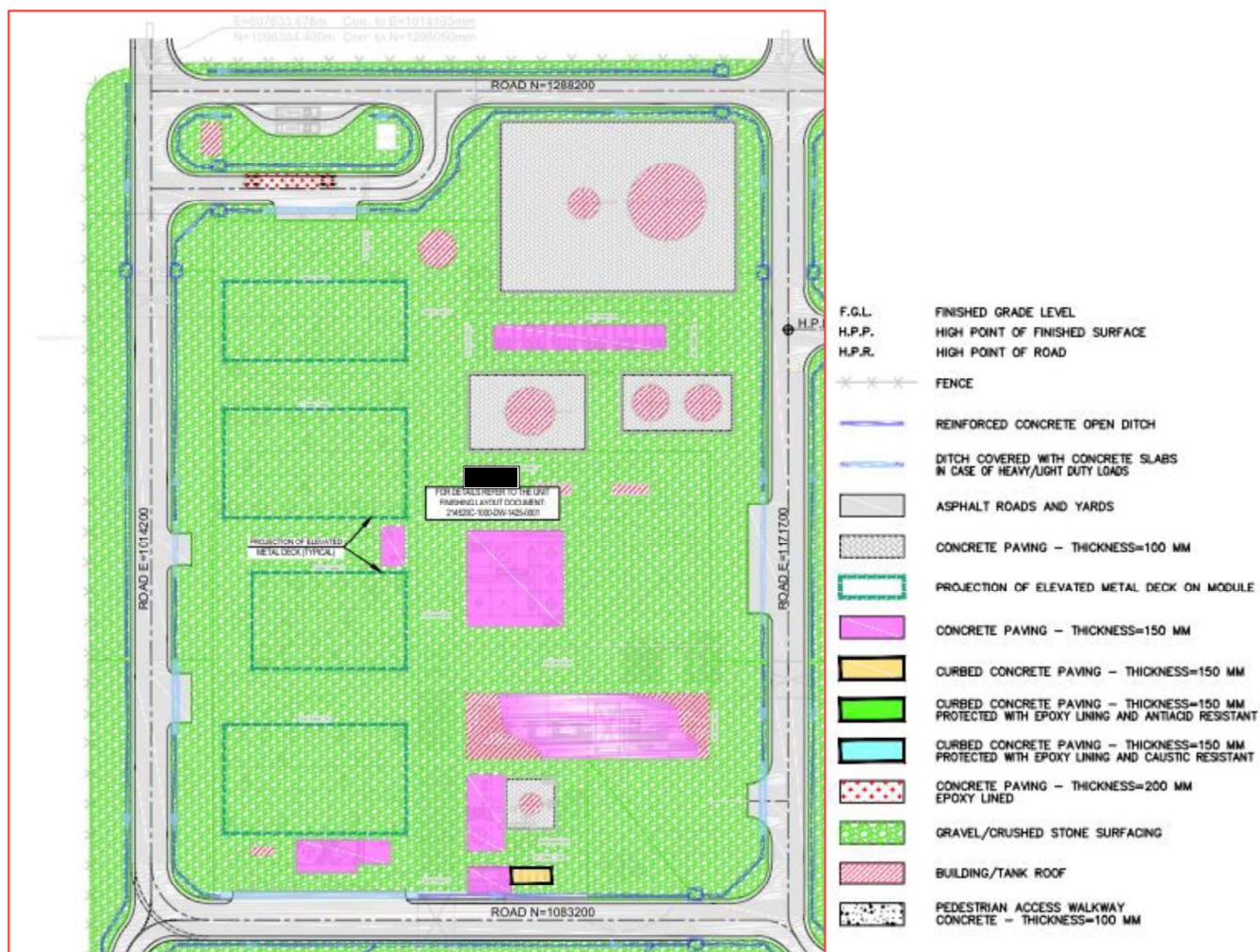
Figur 21: Spildbakker under procesenheder til opsamling af regnvand. Arcadia eFuels

Tanke til oplagring af eFuel-produkter, mellemprodukter og skylleolie placeres i tankgårde, der er illustreret på belægningsplanen med grå-stiplede områdemarkeringer. Der er tæt belægning (100 mm tykke betonplader) med opsamlingskapacitet således at en spild- eller lækagehændelse kan tilbageholdes. Regnvand, der opsamles i tankgårdene, tømmes dagligt ved manuel åbning af et dedikeret regnvandsafløb. Er vandet fri for oliefilm, betragtes det som almindeligt belastet regnvand og ledes til SWS-systemet via turkis ledning (Figur 22) med opsamlingsbassin/pumpestation [REDACTED]. Herfra ledes vandet til regnvandsbassin. Såfremt

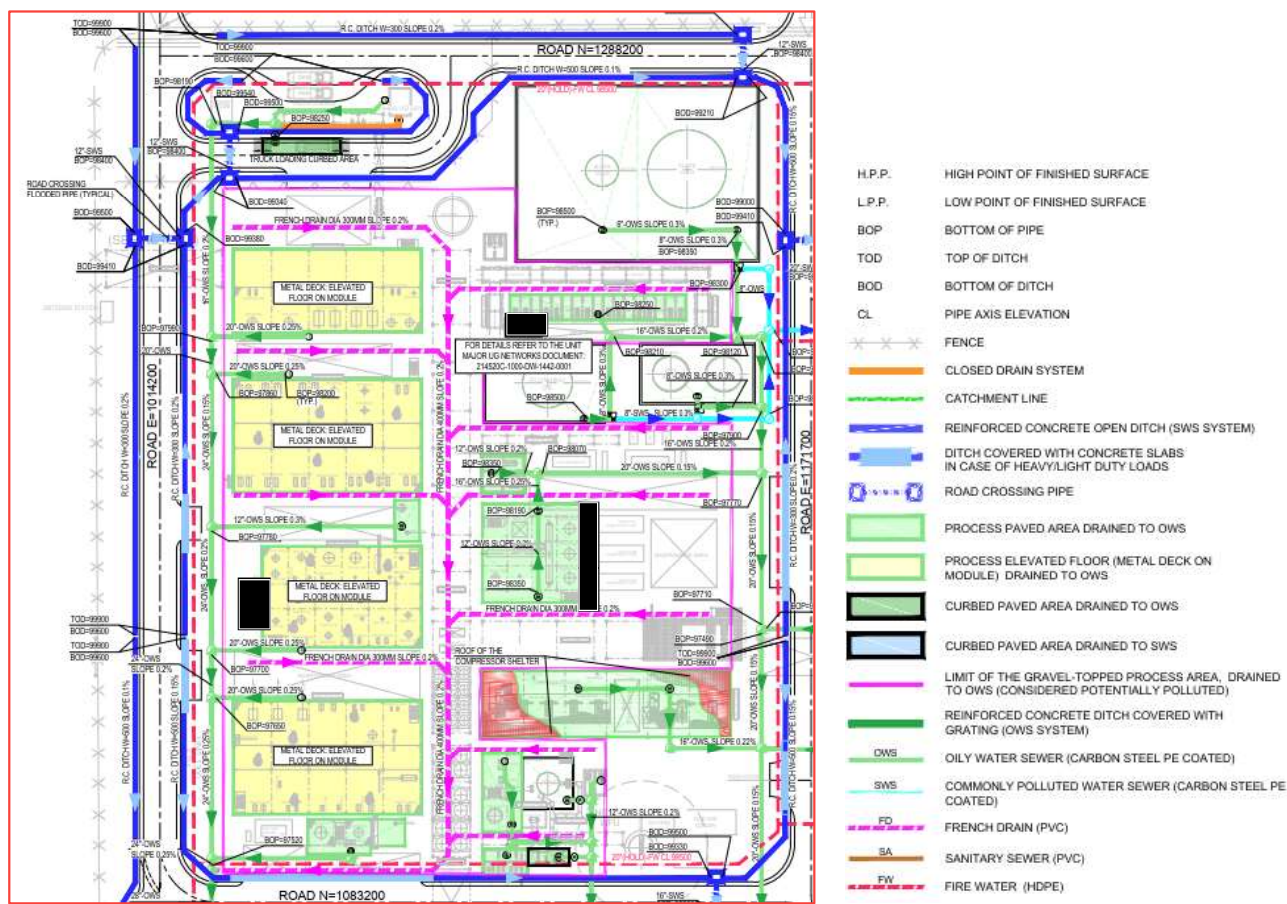
det opsamlede regnvand er forurennet med en synlig oliefilm, ledes vandet til OWS-systemet via den grønne ledning opsamlingsbassin/pumpestation [REDACTED], hvorfra det pumpes til renseanlæg via pumpe [REDACTED] (pumpekapacitet 10 m³/time) eller overføres til "first-flush-tanken" med en kapacitet på 880 m³. Hvis first-flush tanken er fuld, kan regnvand pumpes til regnvandstank [REDACTED], der kan rumme 6.793 m³ (arbejdsvolumen), og er en såkaldt "second-flush-tank". Fra first-flush-tanken (og evt. fra regnvandstanken, [REDACTED]) pumpes regnvandet løbende til renseanlægget.

First-flush-tanken vil kunne rumme en nedbørshændelse på op til 44 mm, og ved større nedbørshændelser vil overfladevand fra risiko-områderne blive ledt til second-flush-tanken. Det vurderes, at overfladevand, der føres til second-flush-tanken er sammenligneligt med almindeligt belastet regnvand, da de forurenende stoffer på risiko-området antages at være ledt til first-flush-tanken. Med mindre der er konstateret større spildhændelser på området, ledes vandet derfor til regnvandsbassinet med udledning til Storstrømmen. I tilfælde af større spildhændelser vil overfladevand fra second-flush-tanken blive behandlet på virksomhedens eget rensningsanlæg, hvorefter det vil blive ledt til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Bemærk at betonpladen under N₂-oplagring ikke en del af OWS-regnvandssystemet. Regnvandet opsamles i en opholdstank, der tømmes af en slamsuger og køres til renseanlægget.



Figur 22: Belægningsplan for procesområdet (udklip af belægningsplan, Bilag 3). Arcadia eFuels.



Figur 23: Afvandingsplan for procesområdet (Udklip af afvandingsplan, Bilag 4). Arcadia eFuels.

LAV-RISIKO-OMRÅDER

Området udgør et areal på 115.000 m². Det vurderes, at der på disse områder er meget lav risiko for spild og/eller uheld med vandopløselige komponenter, hydraulik- eller smøreolie eller andre persistente forurenende stoffer. Grus- og betonbelægninger adskilles ved brug af fald eller opkant for at sikre, at potentielt forurennet regnvand ikke blandes med almindeligt belastet regnvand.

Regnvandsledninger fra lav-risiko-området er markeret med blå (SWS/commonly polluted rainwater) på afvandingsplanen og leder almindeligt belastet regnvand gennem et netværk af åbne grøfter/kanaler, der udleder direkte til et vådt regnvandsbassin. Regnvand opsamles i to pumpestationer, én på nordsiden af anlægget (Lifting Sump [redacted]) og én på sydsiden (Lifting Sump, [redacted]). Pumperne (4 stk.) har hver en kapacitet til at lede 2.000 m³ regnvand i timen til regnvandsbassinet. Under nedbørshændelser sendes op til 4.000 m³/t til regnvandsbassinet ved hjælp af et 36" rør.

Lav-risiko-områder:

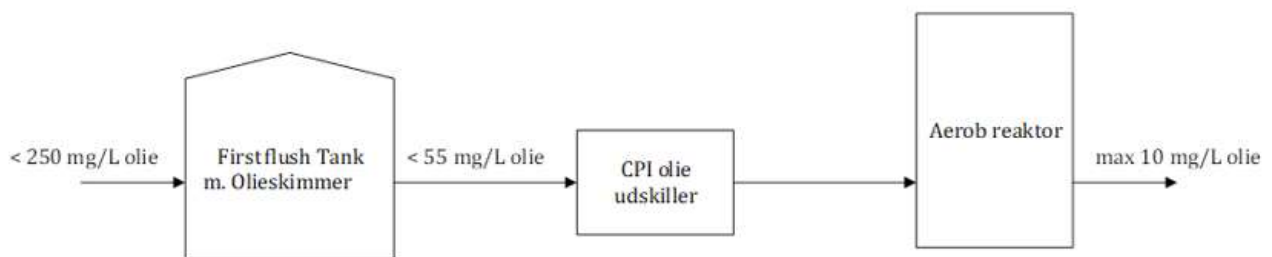
- Bygningstage (18.000 m²):
Kontorbygning

- Kontrolrum
- Værksted og lager
- Nødberedskab
- Transformerstation
- Elektrolysebygning
- Køreanlæg inkl. parkeringsareal (35.000 m²)
- Områder med følgende procesudstyr (54.500 m²):
 - Ground Flare
 - Afsaltningsanlæg
 - Demineraliseringsanlæg
 - Renseanlæg
 - Tanke med vand
 - Brintlager
 - CO₂ lager
- Tankgårde (7.500 m²)

OLIEUDSKILLERE

Høj-risiko-områder

Overfladevand fra høj-risiko-områder ledes til first-flush-tanken, hvor der etableres en flydende olieudskiller (skimmer). Derefter ledes overfladevandet til en CPI-olieudskiller (leveret af Veolia), der reducerer oliekoncentrationen til max. 55 mg/L. I den anaerobe reaktor reduceres oliekoncentrationen til 10 mg/L.



Figur 24: Olieudskillersystem i forbindelse med afledning af overfladevand fra høj-risiko-områder til internt renseanlæg. Arcadia eFuels.

Lav-risiko-områder

Overfladevand fra lav-risiko-områder ledes til vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb, således at oliekomponenter tilbageholdes.

LUKKET DRÆNSYSTEMER / AFLØB

Der etableres lukkede afløb fra de procesenheder, der danner spildfraktioner i form af kulbrinter, voks eller reaktionsvand. Der vil være en fast rørforbindelse i et lukket afløbssystem, hvor den beregnede mængde der

skal aftappes er større end 50 liter, leder direkte til genvinding i processen. Ved afløb for kulbrinter, voks eller reaktionsvand, i voluminer mindre end 50 liter etableres der aftapningspunkter i niveau, så der kan aftappes ved tilkobling.

VÅDT REGNVANDSBASSIN

Til rensning af almindeligt belastet overfladevand (lav-risiko-områder) etableres et vådt regnvandbassin med forbassin og neddykket ind- og udløb.

DIMENSIONERING OG DESIGN

Tag- og overfladevand fra områder, hvor der vurderes at være en lille risiko for spildhændelser, vil blive ledt til Storstrømmen (Kystvand Grønsund) via et vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket ind- og udløb. Overfladevandet ledes uforsinket til regnvandsbassinet, hvorfra det ledes uforsinket til Storstrømmen.

Det forventede reducerede opland til regnvandsbassinet er ca. 115.000 m², men bassinet er dimensioneret til et opland på 135.000 m². Regnvandsbassinet anlægges som et vådt bassin med et areal på minimum 2.100 m² og en dybde på 1,5 meter. Bassinet opfylder dermed BAT-krav med et volumen på 230 m³/red. ha. Bassinet etableres med neddykket ind- og udløb, og der er bestemt udløbshydrograf og dermed effekten af dæmpning fra regnvandsbassinet i forhold til indløbshydrograf, vedlagt i Bilag 13.

Herunder redegøres for de afledte voluminer af tag- og overfladevand fra projektområdet.

Parkerings- og vejarealer

Overfladevand fra parkerings og det interne køreanlæg kan blive forurennet med brændstof og motorolie. For at sikre mod eventuel udledning af spild afledes overfladevand gennem sandfang, olieudskiller til regnvandsbassin. Der afledes vejvand fra ialt 35.000 m².

Tagvand

Der afledes tagvand fra ialt 18.000 m² tagflade.

Tankgårde

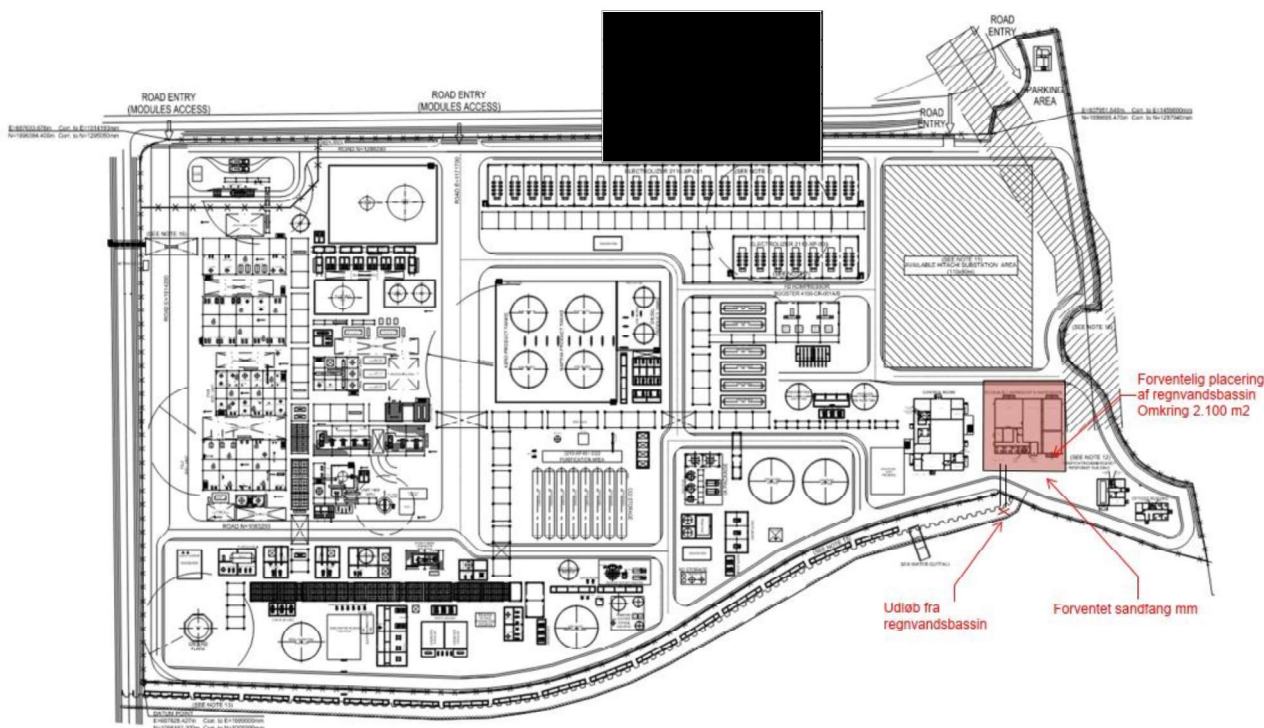
Oplag af eFuel-produkter, mellemprodukter og skylleolie finder sted i fem separate tankgårde. Regnvand fra tankgrave vil blive ledt til regnvandsbassin, såfremt der ikke konstateres synlig forurening i form af oliefilm på vandets overflade. I tilfælde af synlig oliefilm ledes regnvandet til renseanlæg. Der afledes regnvand fra tankgårde, der udgør et samlet areal på 7.500 m².

Øvrige arealer

De øvrige arealer udgør et areal på 54.000 m².

PLACERING AF REGNVANDSBASSIN OG UDLEDNINGSPUNKT

Regnvandsbassinet og dets udledningpunkt forventes placeret som vist på Figur 25.



Figur 25: Forventet placering af regnvandsbassin og udledningpunkt. Arcadia eFuels.

PLACERING AF AFKAST

Der etableres afkast i forbindelse med:

- Termisk oxidation (dampdestruktion, VDU) på projektområdet
- Termisk oxidation (dampdestruktion, VDU) på Vordingborg Havns multipier, *Byggefelt A*
- CO₂-rensningskolonne
- [REDACTED]
- Elektrolyse
- Nødgenerator, diesel
- Nødbrandpumpe, diesel
- Ground flare (sikkerhedsflamme)

Placering af afkast tilknyttet termisk oxidation (dampdestruktion) fremgår af Figur 26. De resterende afkast fremgår af situationsplan, Bilag 2. Yderligere redegørelse for hver enkelt produktionseenhed findes i kapitel H.21) *Emissioner fra afkast*.



Figur 26: Placering af afkast for dampdestruktionsanlæg (VDU) med termisk oxidation på projektområdet og byggefelt A (multiplier). Arcadia eFuels.

BELYSNING

På dette stadie af designfasen foreligger der ikke en endelig belyningsplan. Det er et designkrav at produktionsområdet, adgangsveje og gangbroer på stålkonstruktioner er oplyst under drift, dvs. døgnet rundt. Belysningen etableres i henhold til arbejdstilsynets anvisninger om LUX på produktionsområdet samt orienteringslys på køreanlæg. Produktionsområdet vil blive belyst af lysmaster og lyskilder fastmonteret på anlægsdelene. I følge lokalplanens bestemmelser etableres belysning som en nedadrettet og ikke-blændende belysning. Der planlægges ikke belysning med lyspulleter med intelligent styring, der aktiveres ved bevægelse.

F. BESKRIVELSE AF VIRKSOMHEDENS PRODUKTION

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

F. Beskrivelse af virksomhedens produktion

- 15) Oplysninger om samlet produktionskapacitet samt art og forbrug af råvarer, energi, vand og væsentlige hjælpestoffer, herunder mikroorganismer.
- 16) Systematisk beskrivelse af virksomhedens procesforløb, herunder materialestrømme, energiforbrug og – anvendelse, beskrivelse af de væsentligste luftforurenings- og spildevandsgenererende processer/aktiviteter samt affaldsproduktion. De enkelte forureningskilder angives på tegningsmaterialet.
- 17) Oplysninger om energianlæg (brændselstype og maksimal indfyret effekt).
- 18) Oplysninger om mulige driftsforstyrrelser eller uheld, der kan medføre væsentlig forøget forurening i forhold til normal drift.
- 19) Oplysninger om særlige forhold i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg.

15) PRODUKTIONSKAPACITET SAMT FORBRUG AF RÅVARER, ENERGI, VAND OG HJÆLPESTOFFER

Der planlægges årlig produktion af maksimalt 66.000 ton eKerosin og 11.000 ton eNaphtha/eDiesel. Råvarerne til produktionen er biogent CO₂, havvand og strøm og anlægget har en produktionskapacitet på 0,12 ton eFuel pr. ton afsaltet havvand og 27,3 tons eFuel pr. GWh.

Energitilførselsbehovet er 360 MW, hvilket svarer til 2.893 GWh/år med en 92 % opetid på anlægget. Energiflowdiagram er vedlagt i Bilag 22.

Energien leveres fra danske el-net, og virksomheden er i dialog med myndighederne og Energinet om en korrekt opkobling til el-nettet, således at forsyningssikkerhed og behov og efterspørgsel bedst kan håndteres. Elektrolyseanlægget skal bruge jævnstrøm, og dette laves som en del af virksomhedens el-system.

Anlægget vil forbruge 31,3 ton biogent CO₂ pr time, og det forventes, at hele CO₂ behovet kan blive dækket af direkte import fra VB Biofuel. Derudover skal der anvendes 5.000 m³ havvand pr. time. Heraf afsaltes 50-100 m³ til bl.a. fremstilling af ultrarent vand til elektrolyse. Resten anvendes til nedkøling af processer. Kølevand (4.000-4.500 m³) og rejeckt vand fra afsaltingsprocessen (450-900 m³) returneres til Storstrømmen. Vandflow-diagram er vedlagt i Bilag 21.

Et bud på forventet årligt forbrug af hjælpestoffer, fremgår af Tabel 19. I forbindelse med virksomhedens første driftsår, vil der blive ført regnskab med forbruget, og det vil blive indrapporteret til Miljøstyrelsen. Der forventes et forbrug af katalysatorer på op til 50 ton, der forventes udskiftet [REDACTED]

Tabel 19: Årligt forbrug af hjælpestoffer, Arcadia eFuels.

PROCESENHED	AKTIVITET/PROCES	KEMIKALIE- ELLER PRODUKTNAMN	ÅRLIGT FORBUG
Syngas unit	Katalysator ¹ (polisher)	HGG-20	5 m ³
	katalysator ¹ (CO ₂ svovl absorbant)	HTG-10	20 m ³
		ST-201	60 m ³
	Katalysator ¹ (CO ₂ Guard Reactor)	AR-401	10 m ³
	Katalysator ¹ (Syngas Cleaning Reator)	CKA-5	20 m ³
	Katalysator ¹ (ERG Hydrogenator)	OS-101	5 m ³
	Katalysator ¹ (Shift Reactor)	LSK-2	5 m ³
		LK-813	5 m ³
		LK-819	5 m ³
	Katalysator ¹ (LPG/Biogas hydrogenator)	TK-261	5 m ³
Fischer Tropsch	Katalysator	G4L	20.000 kg
	Flushing oil	Diesel	100 m ³
Afsaltnings- og demineraliserings-anlæg	Afkalkning	Hydrex® 9209	1.100 kg
	Antiskummiddel	Hydrex® 9223	300 kg
	Deklorering	Hydrex® 5204	1.100 kg
	Antikorrosion	Hydrex® 5205	1.300 kg
	pH regulering	H ₂ SO ₄	1.250 kg
		NaOH	1.500 kg
Spildevandsrensning	pH regulering	NaOH	175 m ³
	Antiskummiddel	Hydrex 9223	20 m ³
	Næringsstof til bakterier	Vithane	1 m ³
		Urea, CH ₄ NO ₂	36 m ³
		Fosforsyre, H ₃ PO ₄	11 m ³
		Magnesiumhydroxid, Mg(OH) ₂ , 53%	14 m ³
		Calciumhydroxid, Ca(OH) ₂	80 m ³
		Kaliumsulfat, K ₂ SO ₄	59 m ⁵
		Jernklorid, FeCl ₃	3 m ³
		Gær ekstrakt	3 m ³
Servicevand	Desinfektion	Calciumhypoklorit, Ca(ClO) ₂	22 kg
	Desinfektion	Natriumhypoklorit, Na(ClO) ₂	1,2 m ³
Brandslukningsvand	Brandslukningsskum	Ecopol 3 premium	10 m ³
Dampkreds	Oxygenabsorbant	Nalco Eliminox®	1.200 kg
	pH justering	Amin	1.700 kg
		Koordineret fosfatopløsning	73 kg

		Svovlsyre, H ₂ SO ₄	4.100 kg
		Kaustisk soda, NaOH	1.500 kg
Kølevandssystem	Anti fouling	Natriumhypoklorit ved elektroklorining (10 kg frit klor pr. time)	80.592 kg
Varmtvandssystem	Korrosionshæmmer	Aquatreat® 720	5.800 kg
Instrumentluft	Affugter til instrumentluft	Aktiveret aluminium	2.000 kg
Produkttanke og eksportanlæg	Afleder til statisk elektricitet kerosin additiv	Stadis® 450	1.240 kg
	Korrosionshæmmer Kerosin additiv	DCI-4A	14.950 kg
	Kuldeforstærker til gennemstrømning Diesel additiv	Cold Flow™ Anti-Gel with Lubricity	7.500 kg
	Antioxidanter Kerosin additiv	AOF 29	1.940 kg
Hydrocracker	Katalysatoraktivering	TBPS (De-tert-butyl-polysulfide)	3.600 kg
		TBA (Tert-butyl-amine)	1.100 kg
Pilotflamme ifm. -Flare -Termisk Oxidation	Brændsel: - Flare (forventeligt 90 kg/t) - Termisk Oxidation (63 kg/t) - heater (10 kg/t)	LPG	1.305.590 kg
Transformerstation	Køleolie	Mineralolie ²	188.000 kg
	Isoleringsgas	Svovlhexaflourid, SF ₆	2.100 kg
Kompressor	Friktionsolie	Hydrocarbonolie	600 liter
Generelt	Rengøring af rør	Nitrogen	160 m ³

¹ For alle katalysatorer gælder, at der er angivet gennemsnitligt årligt forbrug. Katalysatorer udskiftes når aktiviteten falder, [REDACTED]

² Der er ikke tale om et årligt forbrug. Køleolien løber i lukkede systemer og filtreres ca. hvert 10. år.

Sikkerhedsdatablade for anvendte kemikalier er vedlagt i Bilag 17.

Vurdering af kemikalierne findes i bilag A til basistilstandsrapporten (trin 1-3), Bilag 23.

16) PROCESFORLØB, MATERIALESTRØMME, ENERGIFORBRUG, LUFTFORURENINGS- OG SPILDEVANDSGENERERENDE AKTIVITETER.

Procesdiagrammer er vedlagt i Bilag 20.

TRIN 1: IMPORT, OPRENSNING OG LAGRING AF CO₂

Import af CO₂

Den nødvendige CO₂ importeres direkte fra naboliggende biogasproduktion (VB Biofuels) gennem overjordiske rørledninger, der installeres som en del af produktionsanlægget. Gassen bliver leveret ved bar(g). CO₂ kan undtagelsesvist importeres via skib eller lastbil.

Genvinding og oprensning af CO₂

Det varmelegeme forbrænder spildgasser fra produktionen og generer CO₂. Spildgasserne stammer fra procesudluftninger.

Herefter består røggasstrømmen af CO₂ der komprimeres og oprenses og anvendes i blanding med CO₂ importeret fra VB Biofuel.

I forbindelse med opstart og nedlukning og til drift af pilotflamme forbrændes LPG, da der ikke er brændselsgas til rådighed. Det forventes, at der under opstart og nedlukning vil være diffuse emissioner af CO₂ estimeret til 436 ton CO₂ pr. år med udgangspunkt i 8 opstarter- og nedlukninger af 12 timers varighed pr. gang.

CO₂ lagring

I tilfælde f.eks driftstop op VB Biofuel, kan der importeres CO₂ fra en alternativ leverandør. Der være et back-up-lager af CO₂, der opbevares i kryogene opbevaringscylindre. Tilsammen indeholder de 6.000 ton CO₂ svarende til syv dages normal drift.

TRIN 2: ELEKTROLYSE

Brint fremstilles ved PEM elektrolyse (proton-udvekslingsmenbran-elektrolyse) af afsaltet og rensset havvand ved brug af strøm. Under normale driftsforhold dannes der ilt som et biprodukt.

resterende mængde ventileres gennem afkast, der etableres på elektrolysebygningens tag. Der etableres 28 elektrolyseenheder på hver 10 MW.

I forbindelse med opstart og trykaflastningssituationer, vil der være behov for at ventilere H₂ gennem særskilte afkast, der ligeledes placeres på de to bygninger med hensyntagen til sikkerhedsmæssige afstandsforanstaltninger. Ifølge foreløbige data fra Plug Power er H₂-flowet, der ledes ud i atmosfæren, ca. 180 kg/t ved opstart, mens der i trykaflastningssituationer forventes et maksimalt flow på 224,2 kg/t i de første sekunder og et gennemsnitligt flow på 191,9 kg/t. I begge tilfælde refererer flowhastighederne til hvert enkelt elektrolyseanlæg, og det forventes at alle 28 elektrolysenheder trykaflastes samtidigt.

Brintlagring

TRIN 3: OMVENDT ELEKTRISK DAMPREFORMERING (SYNTESEGASPRODUKTION)

- CO₂ filtreres i et partikelfilter ved [REDACTED]. Dernæst sendes gassen til forvarmeren ([REDACTED]), før den sendes gennem poleringsreaktor ([REDACTED]). Her fjernes spor af kviksølv, arsen og klor, der bindes til katalysatoren. En del af den filtrerede kuldioxid tilføjes til reaktorens udløb og opvarmes yderligere i CO₂ forvarmeren før den ledes til svovl-absorberen. Svovl bindes til svovlabsorberen. Denne enhed har til formål at fjerne svovldioxid og spor af oxygen. Den svovlfrie kuldioxid blandes med mættet damp under højt tryk og indføres i en reaktor, hvor rester af længere carbonhydrider nedbrydes til metan.
- Brint, H₂, filtreres i et partikelfilter ved [REDACTED]. En del af det filtrerede brint ledes til raffinering og en anden del tilsættes kuldioxidstrømmen til poleringsreaktoren. Størstedelen af brinten ledes til gasforvarmning før den ledes til brintreaktoren, hvor rester af oxygen fjernes.
- [REDACTED] gas ledes fra Fischer-Tropsch enheden til et filter. Den filtrerede [REDACTED] gas komprimeres dernæst til [REDACTED] i [REDACTED] gas-kompressoren. Størstedelen af [REDACTED] gas forvarmes eller nedkøles i hhv. [REDACTED] forvarmeren og [REDACTED] køleren for at opnå den korrekte temperatur til indføring i [REDACTED] gashydrogenatoren, hvor en katalyseret proces sørger for mætning af de tilstedeværende olefiner i [REDACTED] gas. Indløbstemperaturen i hydrogenatoren styres [REDACTED]. Herpå opvarmes [REDACTED] gas i opvarmeren, før den blandes med procesdamp.

- Procesdampen er en blanding af mættet damp, der kommer fra fjernelse af proceskondensat og mættet damp fra dampsystemet. Gasblandingen ledes til skiftereaktoren, hvor CO og vand omdannes til CO₂ og H₂. Dernæst ledes gassen til forkonverteringsenheden, hvor alle tungere kulbrinter omdannes til methan. Herpå følger op- og nedkølinger af gassen.

Den omvendte dampreformerer foregår ved, at de oprensede hovedprodukter blandes og forvarmes i forvarmeren, inden de ledes til den katalytiske reaktor, hvor CO₂ og H₂ omdannes til CO og vand.

TRIN 4: FISCHER-TROPSCH REAKTION

Fischer-Tropsch (FT), indeholder en katalysator, og reaktoren opererer ved 200-300 °C. Her konverteres syntesegas (H₂ og CO) til produkter primært bestående af parafinvoks (lange kulstofkæder), kulbrintekondensat, slutgas (raffinaderiolie/gas) og procesvand.

- Parafinvoks ledes direkte til den endelige raffinering af eFuel-produkter.
- Kulbrintekondensat stabiliseres ved at fjerne lettere gasser ved stripping, og ledes herefter til raffinering. [REDACTED]
- [REDACTED]
- Procesvand er en spildevandstrøm hovedsageligt bestående af vand med indhold af biprodukter. Denne vandstrøm ledes til et vandfraktioneringssystem [REDACTED] der er designet til at afgasse vandet under et lavt tryk, samt fjerne den frie oliefraktion og oxygenerede kulbrinter fra vandet ved destillation. Der foregår yderligere behandling, før det ledes til renseanlæg.

TRIN 5: RAFFINERING (PRODUCT WORK-UP UNIT, [REDACTED])

Det sidste trin er raffinering af de endelige eFuel-produkter: eNaphtha, eKerosin og eDiesel. Raffineringen foregår ved hydrocracking og fraktionering.

Hydrocracking

Hydrocrackings formål er at konvertere tunge olieprodukter (lange kulbrintemolekyler) til lettere olieprodukter (korte kulbrintemolekyler) ved at bryde C-C bindinger.

Processen foregår ved, at kulbrintekondensat og parafinvoks fra FT-reaktionen samt uomdannet olie ledes til raffinering med hhv. [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]. Produkterne pumpes [REDACTED] [REDACTED] til hydrocracking reaktoren, og der tilføres ekstra brint hvorefter der forvarmes ([REDACTED] [REDACTED]), inden den egentlige hydrocracking kan foretages i reaktor 1 og reaktor 2. Reaktor 1 opererer [REDACTED] [REDACTED]. Reaktor 2 opererer [REDACTED].

Fraktionering

Efter hydrocracking sendes produkterne til en højtryksseparator, hvor kulbrintevæsker og gas adskilles. Gas recirkuleres tilbage til reaktoren og væskeerne ledes til en lavtryksseparator for yderligere adskillelse i off-gas og væsker. Offgassen anvendes i [REDACTED] varmelegeme. Væskeerne sendes til behandling i et fraktioneringstårn, hvor de kan opdeles i de forskellige fraktioner: eNaphtha, eKerosin og eDiesel. Produktionerne adskilles fra hinanden ved udnyttelse af deres forskellige kogepunkter (destillation).

De færdige produkter vil blive oplagret midlertidigt i et tankanlæg. Herfra kan produkterne ledes enten via rørledninger til Vordingborg Havns multipier (hvor produkterne lastes på skibe) eller til projektets lasteområde for lastbiler.

17) ENERGIANLÆG

Der etableres ikke energianlæg i forbindelse med det ansøgte projekt.

18) DRIFTSFORSTYRRELSER ELLER UHELD

Uheld

Der kan være risiko for uheld i form af udslip af eFuels relateret til brud eller lækage på rørledninger mellem virksomheden og multipieren samt ved lastearme.

Som en del af den udarbejdede sikkerhedsrapport er der foretaget en vurdering af frekvensen og miljøpåvirkningen for et udslip til vandmiljøet. Et udslip til vandmiljøet kan forekomme i forbindelse med eksport af eKerosin og eNaphtha fra multipieren. I tabel 20 er beregnet frekvensen for udslip til vandmiljøet ved udslip fra lastearme og rørledninger. Der er angivet frekvensen for et udslip hvor sikkerhedssystemerne virker (udslip på 5 min.) og hvor sikkerhedssystemerne fejler (udslip på 30 min.).

Tabel 20: Worst-case scenarie for udslip af eFuels. Arcadia eFuels.

PRODUKT	VARIGHED AF UDSLIP (MIN.)	UDSLIPMÆNGDE (M ³)	ÅRLIG FREKVENNS FOR UDSLIP	ANTAL ÅR MELLEM TO UDSLIP (MIO. ÅR)
eKerosin	30	300	$4,8 \cdot 10^{-8}$	20,8
eKerosin	5	50	$4,8 \cdot 10^{-6}$	0,2
eNaphtha	30	300	$1,6 \cdot 10^{-8}$	62,5
eNaphtha	5	50	$1,7 \cdot 10^{-6}$	0,6

Som det fremgår af tabel 20 er frekvensen for et udslip af eKerosin (med en varighed på 30 min.) $4,8 \cdot 10^{-8}$ pr. år, hvilket svarer til, at der er 20,8 mio. år mellem to udslip. Frekvensen for et udslip af eNaphtha (med en

varighed på 30 min.) er $1,6 \cdot 10^{-8}$ pr. år, hvilket svarer til, at der er 62,5 mio. år mellem to udslip. For udslip af fem minutters varighed er der hhv. 0,2 og 0,6 mio. år mellem to udslip.

Ved olieudslip til havmiljøet vil lette olieprodukter ligge som en film ovenpå vandet og forsøge at sprede sig ud over så stort et område som muligt. Fra den store overflade af oliepoolen vil olien fordampe. Jo højere damptryk (lavere flashpunkt), jo hurtigere vil olien fordampe. Samtidig vil der forekomme en vis grad af vandopløsning af olie i vandsøjlen.

Ved et worst-case udslip, er det beregnet, at eKerosinen kan transporteres ca. 38 km væk fra udslippet, ved høje strøm- og vindhastigheder. Denne afstand er dog overestimeret, da eKerosin vil følge vand som en klump. Dette vurderes ikke at være et reelt tilfælde, da der naturligt vil ske dispergering og fordampning i væsentlig grad.

Der vil foregå fordampning og nedbrydning af eKerosin over tid, i både vandsøjle og i sediment, til bl.a. aromatiske kulbrinter. Miljøkvalitetskravet, for de aromatiske kulbrinter, overskrides kortvarigt som følge af et udslip. Produkterne vil hertil løbende nedbrydes til mindre dele, og på sigt udgøres af kortkædet kulbrinter, der udgør en væsentlig mindre miljømæssig risiko end aromatiske kulbrinter. Fordampningen er ca. 50 % efter 6 timer, og > 80 % efter 12 timer. Ved betragtning af en 50 % reduktion, er udbredelsen af oliestoffer beregnet til at kunne omfatte områder på ca. 15 km². Det kan ikke udelukkes, at en udbredelse på denne størrelse vil kunne nå et Natura 2000-område.

Selvom det generelle niveau for udbredelse og koncentrationer i de marine Natura 2000-områder, kan beregnes til at være under relevante PNEC værdier og miljøkvalitetskrav, kan det ikke udelukkes at specifikke udpegningsgrundlag kan blive udsat for en påvirkning på mellem 1 og 5 år før tilstanden er genoprettet fuldstændig til oprindelige forhold. Den potentielle risiko for påvirkning af Natura 2000-områdernes udpegningsgrundlag, vurderes at udgøres af påvirkning gennem fødegrundlaget (fisk) i områderne.

Da udslipsfrekvensen, for et 300 m³ spild af eKerosin, er angivet til 20,8 mio. år, anses scenariet at være acceptabelt, og ikke at udgøre en reel permanent fare for vandmiljøet omkring Masnedø. Genopretningsperioden på op til fem år vurderes derfor at være acceptabel.

Opstart, nedlukninger og driftsforstyrrelser

I forbindelse med opstart/nedlukning og driftsforstyrrelser kan der opstå behov for afblæsning af overtryk i anlægget. I det tilfælde vil brandbare gasser blive sendt til ground flare (sikkerhedsflamme), hvor de afbrændes. Anvendelse af flare begrænses alene til nødbrug og ved opstart/nedlukning af systemet.

For yderligere oplysninger om mulige driftsforstyrrelser eller uheld, læs afsnit *J. Oplysninger om driftsforstyrrelser og uheld*.

19) SÆRLIGE FORHOLD I FORBINDELSE MED OPSTART OG NEDLUKNING

Det forventes at anlægget vil være nedlukket fire gange årligt i forbindelse med vedligeholdelse. Under nedlukning kan anlægget fortsat være tryksat og i varm standby tilstand, for hurtigt at kunne producere igen efter opstart. Ved nedlukning af anlægget, anvendes gasformig kvælstof til at fylde dele af anlægget. De fortrængte brændbare gasser ledes til flare. Det samme gør sig gældende ved opstart hvor dele af anlægget bliver fyldt op med gasformig kvælstof for at forhindre, at der opstår antændelig atmosfære i anlægget. Kvælstof fortrænges til flaren i takt med at procesgasser fylder anlægget og de rette driftsbetingelser opnås.

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

G. Oplysninger om valg af den bedste tilgængelig teknik

20) Redegørelse for, at der med de valgte teknikker med henblik på at begrænse råvare- og energiforbrug, affaldsfrembringelse og emissioner til luft, vand og jord er truffet de nødvendige foranstaltninger til at forebygge og begrænse forureningen ved anvendelse af BAT. Redegørelsen baseres på kriterierne i bilag 5.

I de tilfælde hvor der foreligger relevante BAT-konklusioner eller konklusioner i eksisterende BAT-referencedokumenter, jf. bilag 8, baseres redegørelsen på disse. En samlet oversigt over redegørelsens indhold findes på Miljøstyrelsens hjemmeside i form af BAT-tjeklister.

Hvis der anvendes stoffer, der er optaget på "Listen over uønskede stoffer", skal der redegøres særskilt for, hvorfor disse ikke kan substitueres.

G. VALG AF DEN BEDSTE TILGÆNGELIGE TEKNIK

20) REDEGØRELSE FOR VALGTE TEKNIKKER (BAT)

Virksomheden er omfattet af følgende BAT-reference dokumenter (BREF):

- *Common Waste Water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector / Spildevands- og luftrensning og dertilhørende styringssystemer i den kemiske sektor (CWW),*
- *Common Waste Gas Treatment in the Chemical Sector / Spildgasser i den kemiske sektor (WGC),*
- *Production of Large Volume Organic Chemicals /Produktion af organiske kemikalier i storskalaproduktion (LVOC).*

Derudover følgende tværgående BAT-referencedokumenter (BREF):

- *Emissions from storage / Emissioner fra oplagring,*
- *Industrial Cooling Systems / Industrielle kølesystemer,*
- *Energy Efficiency / Energieffektivitet.*

I de følgende afsnit redegøres for valg af teknikker på baggrund af relevante BAT-reference dokumenter og BREF-dokumenter.

BAT-tjeklister er udført for alle ovenstående BAT-referencedokumenter for det ansøgte projekt. BAT tjeklisterne er vedlagt i Bilag 25-Bilag 30 til ansøgningen og sammenfattes herunder.

ENERGIEFFEKTIVITET

BAT-tjekliste (Bilag 3025)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

- Energiledelse
- Planlægning og etablering af mål
- Energibevidst projektering
- Øget procesintegration
- Vedligeholdelse af drivkraften for energieffektivitetsinitiativer
- Vedligeholdelse af sagkundskab
- Effektiv processtyring
- Vedligeholdelse
- Overvågning og måling

Virksomheden vil implementere et energi-ledelsessystem, der lever op til kravene i BAT. Der vil indgå mål og indikatorer i energiledelsessystemet til brug for overvågning af processer og anlæg, fx klimaregnskaber.

Løbende miljøforbedringer vil være et centralt og tilbagevendende emne ifm. virksomhedens energiledelsessystem.

I projekteringsfasen indgår energieffektivitet og mulige energibesparelser, som væsentlige parametre ift til valg af anlæg og drift. Når virksomheden er i drift, vil der blive planlagt og gennemført energitilsyn (enten intern eller eksternt).

Virksomheden befinder sig i projekteringsfasen, og der foretages derfor fortsat mindre iterationer af anlæg, processer og systemer i forhold til energioptimering. Der udarbejdes klimaregnskaber for at kvantificere energiforbrug muligheder for energioptimering.

Der forefindes ikke anlæg af samme type og størrelse, og det er derfor vanskeligt at udføre systematiske og regelmæssige sammenligninger med sektorspecifikke, nationale eller regionale referenceværdier. Derfor vil virksomheden i forbindelse med idriftsættelse finde ud af, hvordan de holder sig ajour med referenceværdier, når de foreligger.

Virksomheden vil lægge vægt på energibevidst projektering og forhold som udvikling eller valg af energieffektive teknologier. Der vil blive udarbejdet en energikortlægning i forbindelse med implementering af energiledelsessystemet. Det vil indgå i systemet, at der ved nyindkøb/ændringer skal anvendes energieffektive teknologier.

I projekteringsfasen har virksomheden søgt sagkundskab indenfor teknikker og anden rådgivning. De vil i den videre projektering fortsat søge sagkundskab eksternt eller opbygge viden internt.

Der vil blive ansat personale, som inden idriftsættelse vil blive oplært, i alle relevante procedurer for anlæg og systemer. Foruden fokus på sikkerhed og miljø, vil der også være fokus på energieffektivitet (herunder hvordan drives anlæg og systemer mest energieffektivt). Der vil være et stort fokus på at få ansat og oplært teknisk personale i hvorfor og hvordan anlæg og systemer skal vedligeholdes for at sikre optimal og energieffektiv drift. Disse betragtninger vil indgå i det fremtidige energiledelsessystem.

Virksomheden vil udforme og vedligeholde dokumenterede fremgangsmåder for regelmæssig overvågning og måling af de nøgleværdier for drift og aktiviteter, der kan påvirke energieffektiviteten i væsentlig grad.

SPILDEVANDS- OG LUFTRENSNING OG DERTILHØRENDE STYRINGSSYSTEMER I DEN KEMISKE SEKTOR (CWW, BREF)

BAT-tjekliste (Bilag 256)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

- Miljøledelsessystem

BAT 1, 2

Virksomheden vil implementere et miljøledelsessystem, der omfatter de beskrevne underpunkter i BAT 1. Herunder bl.a. miljøpolitik, procedurer, løbende forbedringer af systemet og vurdering af de anvendte teknikker, affaldsplan samt ledelsens gennemgang.

Der vil bl.a. blive udarbejdet:

- Stillingsbeskrivelser med roller og ansvar samt træningsplaner for de ansatte.
- Fortegnelser af spildevand og spildgasstrømme der regelmæssigt vil blive gennemgået og nye eller ændrede strømme vil blive opdateret.
- Lugthåndteringsplan.
- Støjhåndteringsplan.
- Information om de kemiske fremstillingsprocesser.
- Flowdiagrammer.
- Beskrivelser af procesintegrerede teknikker og spildevand- /spildgasbehandling ved kilder, herunder deres præstationer.

Der udarbejdes en tids- og handleplan for implementering af miljøledelse, der sikrer at miljøledelsessystemet er implementeret inden idriftsættelse.

- Overvågning

BAT 3, 4, 5 og 6

Spildevand vil løbende blive overvåget i hht. de vilkår, der stilles i den kommende udledningstilladelse. Der vil blive etableret målepunkter for at sikre kontinuerlig overvågning af flow, pH, temperatur, og andre parametre. Overvågningen vil foregå i henhold til gældende standarder.

Der forventes ingen væsentlige lugtemissioner fra anlægget, da spildgasser vil blive opsamlet og spildevandsslam opbevaret i lukket containere. I forbindelse med den igangværende projektering vil potentielle lugtkilder blive undersøgt nærmere og forsøgt elimineret. Efter idriftsættelse vil der være en regelmæssig overvågning af miljøforhold generelt, herunder lugt iht. miljøledelsessystemet.

- Emissioner til vand

BAT 7, 8, 9, 10, 11 og 12

Vandforbrug og spildevandsproduktion. Anlægget er planlagt ud fra ønsker om at reducere af forbrug vand og spildevandsmængder. Havvand til nedkøling af processer og som kilde til rent vand. Der forbruges ikke boringsvand eller drikkevand i Arcadia eFuels procesanlæg. Der produceres rejeckt vand (fra afsaltningsanlægget), der består af havvand med en forhøjet koncentration af salte og mineraler og tilsatte hjælpestoffer. Rejeckt vand ledes tilbage til havet.

Opsamling og adskillelse af spildevand. De fem spildevandstyper: processpildevand, sanitært spildevand, rejeckt vand, kølevand og overfladevand etableres i fire selvstændige systemer. Rejeckt vand og kølevand håndteres i samme system. For de resterende er der ikke risiko for sammenblanding og krydsforurening med andre spildevandstyper. Projektområdet inddeles i et høj-risiko-område og et lav-risikoområde i relation til risiko for spild. Overfladevand fra høj-risiko-områder ledes gennem sandfang (lifting sumps – opsamlingsbassiner) og olieudskillere til virksomhedens renseanlæg, og derfra videre til Vordingborg Forsynings renseanlæg. Overfladevand fra lav-risiko-området betragtes som almindeligt belastet og ledes til regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb.

Spildevandsbehandling. Virksomheden vil få designet et renseanlæg, der vil håndtere rensning af processpildevand og regnvand fra høj-risiko-områder. Teknikker til rensning vil blive designet således, at vandet renses til gældende BAT-AEL's. Processpildevand og overfladevand fra høj-risiko-områder vil efter rensning i internt renseanlæg blive ledt til Vordingborg Forsynings Renseanlæg. Sanitært spildevand vil blive opsamlet og ledt til behandling hos Vordingborg Forsyningsselskabs Renseanlæg.

BAT-relaterede emissionsniveauer for emissioner til vand.

- Havvand, der har været anvendt til nedkøling af processer. Der vil blive anvendt et kølevandsbehandlingsprogram (elektrokloriner), der vil blive miljøvurderet og godkendt af Miljøstyrelsen inden ibrugtagning.
- Rejeckt vand fra afsaltningsprocesser ved fremstilling af rent vand til bl.a. elektrolyse. Dette vil blive miljøvurderet og godkendt af Miljøstyrelsen inden ibrugtagning.
- Overfladevand fra lav-risiko-områder gennem regnvandsbassiner

- Affald

BAT 13 og 14

Det vil være begrænset mængder af affald i forbindelse med produktionen. Det drejer sig om spildevandsslam, forbrugte katalysatorer og almindeligt husholdningsaffald fra mandskabsfaciliteter. Som en del af virksomhedens kommende miljøledelsessystem, vil der blive udarbejdet en procedure for håndtering af affald. Det undersøges bl.a. hvordan spildevandsslammet kan nyttiggøres, så BAT overholdes. Der vil blive lavet aftale om afsætning/bortskaffelse inden idriftsættelse.

- Emissioner til luft

Opsamling og behandling af spildgas. Spildgasser opsamles i rørføringer og ledes tilbage i produktionen eller ledes til et [REDACTED] varmelegeme [REDACTED], der [REDACTED] forbrænder spildgasser til CO₂ og vand.

Afbrænding. Afbrænding af gasser (Ground Flare) anvendes udelukkende af sikkerhedsmæssige årsager (nødsituationer) eller ved ikke-rutinemæssig drift (opstart/nedlukning og driftstop). For at reducere emissioner til luften, når en afbrænding er nødvendig, vil der blive installeret korrekt udstyr samt overvågning og registrering som et led i afbrændingsforvaltningen. Behandling af spildgasser i forbindelse med anlæggets normal drift, foregår kontrolleret i [REDACTED] Heater [REDACTED], der sikrer, at alle organiske forbindelser omdannes til CO₂ og vand. Der vil ske løbende overvågning af den gasstrøm, der ledes til destruktion i [REDACTED] Heater [REDACTED].

Ved normal drift af eFuel-anlægget vil Ground Flaren være i standby-tilstand, hvor faklen holdes operativ ved en pilotflamme, der drives af op til 90 kg LPG/time. Dette sikrer sikkerhedsfaklens tilgængelighed i alle situationer, herunder uplanlagte hændelser og nødsituationer.

Udover brændsel til pilotflammen, vil der kontinuerligt blive afbrændt et purge-gas flow. Anvendelsen af purge-gas sikrer integriteten af de rør og systemer (flaresystemet), der skal lede gasser til faklen i en nødsituation. Purgegassene vil bestå af både af både nitrogen og brandbare kulbrinter, der til en vis grad erstatter behovet for afbrænding af LPG i pilotflammen. Det er nødvendigt for at forhindre, at der trænger oxygen ind i flaresystemet, samt at der samles vand i rørene. Purge-gas flowet, der holdes på et minimum forventes at være maksimalt 50 kg brandbare gasser (C1-C3) pr. time. Resten vil være nitrogen. Det endelige flow afhænger af sikkerhedsfaklens design, der først endeligt fastlægges ved valg af leverandør. Der vil foretages kontinuerlig flowmåling af brandbare purge-gas til sikkerhedsfaklen, så det sikres, at der ikke ledes spildgasser til sikkerhedsflammen.

Der foretages termisk oxidation (dampdestruktionsanlæg) af fortrængningsgasser i forbindelse med lastning af lastbiler og skib. Termisk oxidation sikrer korrekt destruktion af fortrængningsgasser, når produkterne lastes til transport.

Diffuse VOC-emissioner. Spildgasstrømme og potentielle diffuse emissioner vil blive kortlagt og der vil blive installeret "State of the art" systemer, der sikrer minimale udslip af diffuse emissioner. Der etableres en [REDACTED] [REDACTED] Heater [REDACTED] som beskrevet under pkt. 5.1-5.2.

Lugtemissioner. Potentielle kilder til lugt herunder eFuels-tanke og virksomhedens interne renseanlæg til behandling af spildevand vil blive kortlagt. Desuden vil der oprettes protokoller/procedurer der beskriver hvordan lugtovervågning vil blive gennemført. Hvis det viser sig relevant, vil der blive implementeret lugt-runderinger.

Støjmissioner. Der er gennemført indledende certificerede støjberegninger, der viser, at de vejledende støjgrænser kan overholdes. Der er fokus på at indkøbe støjsvagt udstyr, og der vil blive implementeret

tekniske løsninger til afværgelse af støj, der sikrer, at støjgrænserne i lokalplanen kan overholdes. Der vil inden idriftsættelse blive gennemført endnu en støjberægning når leverandører af udstyr er udvalgt.

Der vil blive udarbejdet en støjhåndteringsplan, der vil blive indskrevet i miljøledelsessystemet.

SPILDGASSER I DEN KEMISKE SEKTOR (WGC, BREF)

BAT-tjekliste (Bilag 267)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

Miljøledelsessystemer

BAT 1, 2

Virksomheden udarbejder og implementerer et miljøledelsessystem inden idriftsættelse, der lever op til kravene i BAT 1. Der vil ikke være emissioner ført via afkast. Som en del af miljøledelsessystemet vil der blive udarbejdet flowdiagrammer der viser rørføringer for luftemissioner (herunder spildgasser/luft fra processer, ventilationssystemer og udluftningsventiler). Alle rørførte luftemissioner vil blive ført til den [REDACTED] Heater, hvor gasstrømmen forbrændes til CO₂ og vand der recirkuleres i produktionen.

Der vil blive lavet en kortlægning af diffuse emissioner til luft. Diffuse emissioner kan forventes at komme fra oplagstanke fra eFuelstanke i forbindelse med lastning af lastbiler eller skibe. Der vil blive installeret en termisk oxidationsenhed i forbindelse med lastning af eNaphtha, der afbrænder spildgasser.

- Andre and normale driftsforhold (OTNOC)

BAT 3

Virksomheden er ved at kortlægge situationer, der ligger uden for den normale drift og vurdere hvilke emissioner, der kan fremkomme i de situationer. På baggrund af kortlægningen vil virksomheden etablere en eller flere procedure, der håndterer disse situationer ift at minimere de relaterede emissioner til luft. Implementering og vedligeholdelse af procedurene vil indgå som en del af det kommende miljøledelsessystem. Spildgasser fra lastning af eFuels til lastbiler eller skibe vil blive destrueret i et dampdestrueringsystem/flammekammer hvortil der tilknyttes et afkast så immissionsgrænseværdierne i omgivelserne vil kunne overholdes.

I projekteringsfasen vil der blive arbejdet med at opfylde flest mulige af de nævnte parametre i BAT 6:

- Rørførte emissioner til luft

BAT 4-6

For at fremme nyttiggørelsen af materialer ledes alle rørførte emissioner til den interne [REDACTED] Heater, der [REDACTED] og forbrænder/destruerer spildgasser til CO₂ og vand, der recirkuleres i produktionen. Dampdestruktion i forbindelse med lastning af skibe og lastbiler med eFuels tilknyttes et afkast så immisionsgrænseværdierne i omgivelserne vil kunne overholdes.

Til ground flare vil der kontinuerligt blive afbrændt et purge-gas flow. Anvendelsen af purge-gas sikrer integriteten af de rør og systemer (flaresystemet), der skal lede gasser til faklen i en nødsituation. Det er nødvendigt for at forhindre, at der trænger oxygen ind i flaresystemet, samt at der samles vand i rørene. Purge-gas flowet, der holdes på et minimum forventes at være maksimalt 50 kg brandbare gasser (C1-C3) pr. time. Det endelige flow afhænger af sikkerhedsfaklens design, som først endeligt fastlægges ved valg af leverandør. Der vil foretages kontinuerlig flowmåling af purgegas til sikkerhedsfaklen, så det sikres, at der ikke ledes spildgasser til sikkerhedsflammen.

- Overvågning

BAT 7-18

Der foreslås emissionsgrænseværdier for NO_x, SO₂, CO og TVOC fra termisk oxidation (dampdestruktionsanlæg), samt månedlig monitoring af afkast.

Der vil blive udført kontinuerlig monitoring af brandbare purge-gas der går til sikkerhedsflammen, til dokumentation for at der ikke ledes spildgasser til sikkerhedsflammen. Dette på trods af de lave massestrømme jf. BAT 8.

Der vil foregå regelmæssig opfølgning af spildgashåndteringen, herunder vil relevante procesparametre indgå som en del af det kommende ledelsessystem. De vigtigste procesparametre vil blive identificeret i løbet af projekteringsfasen og vil derefter blive overvåget for de spildgasstrømme der føres til [REDACTED] Heater

Der vil foretages rørførte emissioner af uorganiske forbindelser fra det ventilerende afkast fra CO₂ rensningskolonnen. Virksomheden vil vurdere, om de uorganiske forbindelser kan nyttiggøres, såfremt det er teknisk og økonomisk muligt.

- Diffuse VOC-emissioner til luft

BAT 19-23

Der er i projekteringsfasen stort fokus på at vælge systemer, anlæg og tanke, hvor de diffuse VOC-emissioner er reduceret eller kan reduceres mest muligt.

Når de endelig løsninger (systemer, tanke, anlæg) er blevet valgt, vil der blive lavet beregninger for de årlige diffuse VOC emissioner. Hvis det viser sig at de beregnede værdier for diffuse VOC-emissioner kræver, at der laves en procedure for regelmæssig overvågning og opfølgning vil det blive indført i det kommende miljøledelsessystem.

Der vil i projekteringsfasen reduceres bedst muligt i forhold til antallet af emissionskilder (få store oplagstanke med flydende tag) samt at tanke og systemer/udstyr har en høj grad af integritet (state of the art system). Der etableres et dampdestruktionssystem (flammekammer) til destruktion af fortrængningsgasser i forbindelse med lastning af eFuels til lastbiler og skibe.

- Procesovne/-varmeanlæg

BAT 36

Virksomheden etablerer ikke procesovne/varmeanlæg med dertilhørende afkast.

PRODUKTION AF ORGANISKE KEMIKALIER I STORSKALAPRODUKTION (LVOC)

BAT-tjekliste (Bilag 278)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

- Monitering af emissioner til luft

BAT 1-2

Termisk oxidation af fortrængningsgasser, i forbindelse med lastning af eFuels til skibe og lastbiler, vil blive destrueret i et dampdestruktionssystem (flamme-kammer), hvortil der tilknyttes særskilte afkast (2 stk.).

Der er foretaget OML-beregninger til korrekt dimensionering af afkastets højde, så virksomheden overholder immisionsgrænseværdier i omgivelserne. Der vil foretages månedlig monitering af NO_x, SO₂, CO og TVOC.

- Teknikker til at reducere emissioner til luft fra andre processer/kilder

BAT 8-12

Brint er et vigtigt for at lave syntesegase og udnyttes/genvindes optimalt på virksomheden. Der vil ikke forekomme spildgas i form af brint under normal drift. Under opstart og nedlukning vil der forekomme ventileret af brint fra elektrolyse-reaktionen.

Spildgasser fra produktionen føres til [REDACTED] Heater til destruktion. Der vil i forbindelse med lastning af eFuels blive etableret et dampdestruktionssystem, der forbrænder emissioner.

- Teknikker til at reducere emissioner fra en termiske oxidator

BAT 13

Der anvendes ikke en traditionel termisk oxidator men en [REDACTED] Heater, der tjener det samme formål at destruere spildgasser. Forskellen består i, at en [REDACTED] Heater ikke har et afkast, der udleder NO_x, CO og SO₂. Ved forbrændingen dannes CO₂ og vand, der recirkuleres i produktionen. Den varme der genereres leveres til dampkredsen, der varmer vand op.

Der anvendes LPG som hjælpebrændsel i forbindelse med termisk oxidation af spildgasser fra lastning af eFuels, for at opnå en fuldstændig forbrænding.

- Emissioner til vand

BAT 14

Havvand, der anvendes til nedkøling af bl.a. elektrolyseanlægget, betragtes som spildevand.

Processpildevand og overfladevand fra høj-risiko-områder opsamles og behandles på virksomhedens renseanlæg, inden det ledes til Vordingborg Forsynings Renseanlæg.

Rejektvand fra afsaltning af havvand, ledes tilbage til havet.

Spildevand fra laboratoriet vil blive opsamlet og bortskaffet som farligt affald. (der henvises i øvrigt til den udfyldte BAT tjekliste for CWW).

Sanitært spildevand opsamles og tilkøres det kommunale renseanlæg.

- Ressourceeffektivitet

BAT 15-16

Ved valg af katalysator vil der blive lagt vægt at sikre den optimale balance mellem katalysatorens aktivitet, selektivitet, levetid samt indhold af toksiske stoffer. Der vil foregå kontrol af reaktorforhold for at opnå optimal balance mellem konverteringseffektivitet og katalysatorens levetid. Derudover vil der foregå monitoring af katalysatorens ydeevne: Monitoring af konverteringseffektiviteten for at påvise, om katalysatoren begynder at deaktiveres, ved hjælp af parametre (f.eks. reaktionsvarmen og CO₂-dannelse i forbindelse med delvise oxidationsreaktioner)

- Restprodukter

BAT 17

Der anvendes ca. 50 ton katalysator [REDACTED] Udtjente katalysatorer vil blive bortskaffet som farligt affald eller sendt til regenerering, i det omfang det er muligt. Der vil blive valgt de førende katalysatorer på markedet, der har den bedste virkningsgrad og er kromfrie.

Der vil ikke blive produceret nævneværdige mængder materialer, biprodukter eller affald, der vil være egnet til genanvendelse. Husholdningslignende affald sorteres og bortskaffes efter gældende regler i affaldsbekendtgørelsen. Til mulig genanvendelse/udnyttelse er 50 ton katalysatorer pr. år og 230 kg TS/dag (slam) fra internt renseanlæg.

Som en del af elektrolysen produceres der ilt som biprodukt. [REDACTED]
[REDACTED]

- Andre vilkår end normale driftsvilkår

BAT 18

Virksomheden har gennemført en HAZOP-analyse, der identificerer mulige uønskede hændelser samt deres årsager og konsekvenser. På baggrund af analysen blev identificeret de sikkerhedsforanstaltninger, der skal implementeres for at forhindre, at hændelserne opstår og udvikler sig med uønskede konsekvenser. Der er udarbejdet et sikkerhedsdokument, og der vil blive lavet et system til styring af dette risikodokument, når virksomheden er i drift. For at forebygge eller reducere emissioner fra funktionsfejl, vil der blive udarbejdet et sikkerhedsdokument. I sikkerhedsdokumentet og beskrivelse af drifts- betjeningsprocedure vil der indgå et struktureret program til maksimering af udstyrets tilgængelighed og ydeevne, forebyggende vedligeholdelse, monitorering, registrering af hændelser og løbende forbedring.

Der etableres et nødstrømsanlæg med tilhørende batterier til kontrol- og nedlukningssystem.

Der vil være ekstraordinære emissioner til luft i forbindelse med opstart- og nedlukninger og andre vedligeholdelsessituationer. Der etableres "state of the art" sikkerhedssystem og kontrolsystem, der betjenes fra centralt kontrolrum. Vedligeholdelsesarbejder vil være kontrolleret procedure, og der vil blive ført kontrol med at alle gasser er ført til Ground Flare til destruktion, inden adskillelse af anlægget.

- Emissioner til vand

BAT 46

Processpildevand og overfladevand fra høj-risiko-områder vil blive rensset på virksomhedens renseanlæg, hvorefter det ledes til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Almindelig belastet overfladevand renses i vådt regnvandsbassin.

Kølevand og rejktvand udledes via fælles udløbsledning med Vordingborg Forsynings renseanlæg.

EMISSIONER FRA OPLAGRING

BAT-tjekliste (Bilag 289)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

- Oplag af væsker og flydende gas
- Princip for reduktion af emissioner / Monitorering af VOC

Opbevaring af eFuels-produkter vil foregå i overjordiske tanke med flydende tag, da det minimerer mængden af dampe i tanken samt reducerer emission af dampe. Der er taget stilling til placering af tanke i forhold til at sikre skader ved uheld. Desuden sikres tankene sikres mod påkørsel. Tankene forsynes med en trykdigningsventil, da tankene er større end 50 m³. Tanke vil blive udført i korrosionsbestandigt materiale (PDE foring) og der vil blive taget højde for lægekagesikring (alarmer og automatisk udstyr). Der vil blive sikret et tilstrækkeligt frivolumen således, at der er retvisende og øjeblikkeligt kendskab til niveauet i tankene. Tankene placeres i tankgårde uden adgang til kloak. Tankgården dimensioneres således, at den kan tilbageholde indholdet den største tank i tilfælde af lækage.

- Kontrol og vedligeholdelse

Virksomheden vil, som del af det kommende miljøledelsessystem, udarbejde procedurer for drift, vedligeholdelse samt nødberedskab og afværgeforanstaltninger. I forbindelse med udarbejdelse af sikkerhedsdokument indgår udvikling af risikobaserede kontrolplaner. Virksomheden udarbejder en beredskabsplan, som et separat dokument.

- Beliggenhed og layout
- Farve

Der bliver ikke taget særlige hensyn til tankenes beliggenhed i forhold til grundvand og vandindvinding. Projektområdet er en opfyldning/udvidelse af Vordingborg Havn etableret med indkapslet rent og forurenat indbygningsmateriale

Alle tanke til lagring af brandfarlige væsker er placeret overjordisk ved atmosfæretryk i tankgårde. Virksomheden planlægger modtagelse af flydende CO₂, der lagres i overjordiske opbevaringscylindre. Der vil ikke blive etableret underjordiske tanke.

Der anvendes tankfarve med en refleksion på mindst 70% eller solskærmning på alle overjordiske tanke.

- Forebyggelse af uheld (større) ulykker
- Driftprocedure og træning
- Brandfarlige områder og antændingskilder

Virksomheden har gennemført en HAZOP-analyse, der identificerer mulige uønskede hændelser samt deres årsager og konsekvenser. På baggrund af analysen blev identificeret de sikkerhedsforanstaltninger, der skal implementeres for at forhindre, at hændelserne opstår og udvikler sig med uønskede konsekvenser. Der er udarbejdet et sikkerhedsdokument, og der vil blive lavet et system til styring af dette risikodokument, når virksomheden er i drift.

Driftsprocedurer og træning samt øvrige organisatoriske foranstaltninger vil blive udarbejdet/implementeret inden idriftsættelse og vedligeholdt som en del af det kommende miljøledelsessystem.

Inden idriftsættelse udføres ATEX-APV og brandsikring af virksomheden vil blive vurderet og implementeret i forbindelse med etablering af virksomheden.

Virksomheden har sit eget beredskab på projektområdet i form af brandbiler og uddannet branslukningspersonale, når virksomheden idriftsættes. Skumslukningsvand tilbageholdes i tankgårde på projektområdet og bortskaffes til godkendt modtager.

- Oplag er emballerede farlige stoffer
- Træning og ansvar
- Oplagringsområde
- Inddæmning af lækage og forurenede slukningsmidler
- Slukningsudstyr
- Forebyggelse af antændelse

Der er udført HAZOP-analyse, der identificerer mulige uønskede hændelser, deres årsager og konsekvenser. På baggrund af analyse blev identificeret de sikkerhedsforanstaltninger, der skal foretages for at forhindre, at hændelserne opstår og udvikler sig med uønskede konsekvenser. Der er udarbejdet et sikkerhedsdokument.

Der vil blive udarbejdet stillingsbeskrivelser for ansatte, der skal varetager driften af lageret. Ligeledes vil der blive udarbejdet træningsplaner generelt og med fokus på risiko og beredskab.

Hjælpestoffer til produktionen vil blive opbevaret palletanke i et kemikalieinjektionsanlæg med opsamlingsbakker.

Der vil blive etableret et system, der tilbageholder skumslukningsmidler tilfælde af brand. Brandsikring af virksomheden vil blive vurderet og implementeret i forbindelse med etablering af virksomheden. I den forbindelse vil der blive identificeret potentielle antændelseskilder og foretaget passende afværge.

- Transport og håndtering af væsker og flydende gasser
- Lækagedetektion og reparationsprogrammer
- Principper for reduktion af emissioner fra tankoplagring

Virksomheden vil håndtere væsker (eFuels og mellemprodukter) samt flydende CO₂. Der vil med enkelte undtagelser blive anvendt overjordiske lukkede rørsystemer. Der vil være underjordiske rørføringer i tunneller under større veje. Systemerne vil blive konstrueret med flest mulige svejsede samlinger. Hvor svejsede samlinger ikke er muligt, vil de boltede flangesamlinger konstrueres, som der nævnes ift BAT.

Der vil i designfasen indgå vurderinger af hvilke typer materialer eller coating, der skal anvendes for de forskellige rør, pakninger, konstruktioner, hvor der transporteres væsker og flydende gasser for at sikre mod fx. korrosion og kemiske nedbrydning/reaktioner.

Der er udført HAZOP-analyser / risikoanalyser på anlæg og processer, der håndterer væsker og flydende gasser. Baseret på resultaterne af HAZOP-analyserne vil, der blive lavet relevante kontrolplaner for at undgå utilsigtede hændelser. Der vil blive oprettet vedligeholdelsessystem, der sikrer udskiftning af dele/servicerer anlæg inden, der sker for stor slitage. Dermed minimeres risiko for uheld/lækage m.m.

Tankene vil blive udstyret med relevant detektionsudstyr, herunder tryk-, temperatur- og niveaumålere samt lækagealarm.

Reduktion af emissioner fra tankanlæg vil blive reduceret ved, at der anvendes tanke med flydende tag. I forbindelse med lastning af lastbiler og skibe med eFuels, vil der blive etableret et dampdestruktionssystem (flammekammer), der forbrænder VOC-udslip.

INDUSTRIELLE KØLESYSTEMER

BAT-tjekliste vedlagt (Bilag 2930)

VIRKSOMHEDENS PLANLAGTE AKTIVITETER

- **Reduktion af energiforbrug, vandkrav, medrivning af organismer, emissioner til vand og biologisk risiko**

Virksomheden vil anvende havvand til nedkøling af anlæggets processer, og med projektets kystnære placering muliggøres et system med ét gennemløb. I designfasen er og har der været fokus på at opfylde de nævnte BAT parametre især omkring anvendelse af højeffektivt/lavenergi-udstyr.

Driften af kølevandsanlægget opfylder samtlige relevante punkter for anerkendte kontrolteknikker for reduktion af kemiske emissioner til vand, jf. Miljøstyrelsens orientering nr. 5, 2008, Bedst tilgængelige teknikker for kølevandssystemer. Disse udgøres af følgende teknikker:

- Monitering af vandkemi, for minimal dosering
- Chok-behandling med krom og bromid
- Kontinuerlig udledning af FO og FRO < 0,1 mg/l
- Udledning ved chokdosering af FO og FRO < 0,2 mg/l
- Optimeret dosering ved monitering af makrofouling

Virksomheden vil som en del af det kommende miljøledelsessystem evaluere det valgte kølesystems præstationer og vurderer mulige forbedringer for at reducere energiforbrug eller andre miljøpåvirkninger.

I projekteringsfasen er der lavet vurderinger og beregninger ift. at sikre at havvandet der ledes retur til havet ikke påvirker fisk og andre levende organismer. Der vil blive etableret løsninger for at minimere fiskemedrivning og reducere varmtvandsfaner og varmebelastningen generelt.

I design- og projekteringsfasen er der udført beregninger ift. den forventede udledningstemperatur til havet og foretaget en vurdering af konsekvenserne for havmiljøet.

Det undersøges om udnyttelse af overskudsvarme fra kølevandet er muligt.

Aspekter omkring procesforhold, havvandets sammensætning, materialevalg til køleanlægget og om det er behov for reduktion af biologisk vækst har været en del af projekteringsfasen.

Der designes og projekteres et kølesystem med ét gennemløb. Til at reducere biologisk vækst (snegle og bakterier) anvendes elektroklorinering, Der er foretaget en miljøvurdering af metoden.

H. FORURENING OG FORURENINGSBEGRÆNSENDE FORANSTALTNINGER

LUFTFORURENING

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

H. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Luftforurening

21) For hvert enkelt stof eller stofklasse angives massestrømmen for hele virksomheden og emissionskoncentrationen fra hvert afkast, som er nævnt under punkt 14. Der angives endvidere emissioner af lugt og mikroorganismer. For de enkelte afkast angives luftmængde og temperatur.

Stofklasser, massestrøm og emission angives som anført i Miljøstyrelsens gældende vejledninger om begrænsning af lugt- og luftforurening fra virksomheder.

For mikroorganismer oplyses det systematiske navn, generel biologi og økologi, herunder eventuel patogenicitet, samt muligheder for overlevelse/påvirkning af de ydre miljø. Koncentration af mikroorganismer i emissionen angives.

Beskrivelse af de valgte rensningsmetoder og rensningsgraden for de enkelte tilførte stoffer og mikroorganismer.

22) Oplysninger om virksomhedens emissioner fra diffuse kilder

23) Oplysninger om afvigende emissioner i forbindelse med opstart/nedlukning af anlæg.

24) Beregning af afkasthøjder for hvert enkelt afkast med de beregningsmetoder, der er angivet i Miljøstyrelsens gældende vejledninger om begrænsning af lugt- og luftforurening fra virksomheder.

21) EMISSIONER VIA AFKAST

Der forekommer emissioner via afkast fra følgende produktionsenheder:

1. Dampdestruktion (termisk oxidation) af fortrængningsgasser ved lastning/losning af skibe.
2. Dampdestruktion (termisk oxidation) af fortrængningsgasser ved lastning/losning af lastbiler.
3. [REDACTED] Heater (behandling af spildgasser)
4. CO₂-rensningskolonne
5. Sikkerhedsfakkel
6. Nødgenerator
7. Nødbrandpumper
8. Elektrolyse (ingen emissioner af forurenende stoffer)

Til vurdering af imissionsniveauer og kvælstof- og kviksløvdepositioner er der udarbejdet OML-beregninger. De er vedlagt i bilag 9 og resultaterne opsummeres i kapitel 24.

For at kortlægge massestrømmene på anlægget er der taget udgangspunkt i tre forskellige driftscenarier: normal drift, start-up og nødsituation.

Der er i alt syv separate afkast, hvorfra der vil blive udledt emissioner af et eller flere forurenende stoffer under én eller flere af de tre mulige driftsscenarier. Til hvert scenarie er der estimeret et årligt antal timers varighed og for hvert afkast er der oplyst forventede årlige driftstimer, der fremgår af tabel Tabel 21.

Tabel 21: Oversigt over det årlige antal driftstimer for produktionsenheder med tilknyttet afkast. Arcadia eFuels.

PRODUKTIONSENHEDER MED TILKNYTTET AFKAST	NORMAL DRIFT ANTAL TIMER	START-UP ANTAL TIMER	NØDSCENARIE ANTAL TIMER
Dampdestruktion (termisk oxidation), Lastning af lastbil	8232 (særligt tidsmønster)	-	-
Dampdestruktion (termisk oxidation), Lastning af skib	8232 (særligt tidsmønster)	-	-
Heater (lukket system)	-	528	-
CO ₂ -rensningskolonne	8232	528	-
Sikkerhedsfakkel (flare)	8232	528	22
Nødgenerator	-	-	22
Nødbrandpumper	-	-	22

I det følgende beskrives hvert enkelt afkast.

TERMISK OXIDATION (DAMPDESTRUKTION – VAPOUR DESTRUCTION UNIT - VDU)

I forbindelse med lastning af eFuel-produkter til skibe fra multipier og til lastbiler på projektområdet, vil fortrængningsgasser blive termisk oxideret i et dampdestruktionsanlæg for at forhindre udslip af kulbrinter til atmosfæren.

Der anvendes LPG som hjælpegas for at sikre en optimal oxidation (afbrænding) af de fortrængte gasser. Emissionerne fra afbrænding af LPG og de fortrængte gasser er: CO₂, NO_x, SO₂ og CO. Derudover vil afbrænding af LPG give anledning til en mindre emission af partikulært kviksølv. Det kan ikke udelukkes, at der i tilfælde af ufuldstændig forbrænding vil forekomme emissioner af TVOC (Total gasformigt organisk kulstof).

En andel af emissionerne er relateret til en optimering af den termiske oxidation med LPG. Afbrænding af LPG er vigtig for at sikre optimeret forbrænding af fortrængningsgasser. Emissionerne vurderes at repræsentere de nødvendige niveauer for at processen kan opretholdes.

Anvendelsen af LPG for at sikre en tilstrækkelig afbrænding ved termisk oxidation, er nødvendig for opfyldelse af andre BAT-konklusioner (fx. WGC BAT 11 og LVOC BAT 10).

Når dampdestruktionsanlægget er i drift, afbrændes der op til 13,6 kg LPG pr. time under lastning af lastbiler og op til 49,5 kg LPG pr. time under lastning af skibe. I alt 63,1 kg LPG pr. time.

Emissionskoncentrationer fra VDU-anlæggene er præsenteret i Tabel 22.

Tabel 22: Emissionskoncentration og maximal massestrøm for afkast fra termisk oxidationsanlæg (VDU) for tankning af lastbil og skib. Arcadia eFuels.

Emissioner	Emissions- koncentration	VDU, lastbil Maximale massestrømme	Skib [g/t] Maximale massestrømme	Totale maximale massestrømme
	[mg/Nm ³]	[g/t]	[g/t]	[g/t]

CO	37	155	519	674
SO ₂	29	119	396	515
NO _x	31	128	426	554
TVOC	15	62	208	270
Hg (støv)	0,1x10 ⁻⁴ [mg/Nm ³]	0,00008	0,0002	0,00208



Maximal luftmængde i afkast, lastbil (VDU) = **4.147 Nm³/t**.

MAX LUFTMÆNGDE I AFKAST, SKIB (VDU) = **13.849 NM³/T** **BEHANDLING AF SPILDGASSER (**

I forbindelse med destruktion og genanvendelse af spildgasser fra produktionen anvendes en **varmelegeme**. Som brændsel til pilotflammen anvendes LPG i forbindelse med opstart og ned- og nedlukning. Emissionerne fra afbrænding af LPG er: CO₂, SO₂, NO_x og en mindre del partikulært kviksølv. Desuden kan forekomme TVOC i tilfælde af ufuldstændig forbrænding.

Der forventes et forbrug på mindre end 10 kg LPG pr. time. Pilotflammen har en nominal indfyret effekt < 120 kW og anlægget betragtes derfor som et fyringsanlæg omfattet af kapitel 7 i udkast til luftvejledningen, og der fastsættes ikke emissionsgrænseværdier. Der skal derfor ikke dimensioneres afkasthøjde v.h.j.a. spredningsberegninger, og afkastet udføres i henhold til den til enhver tid gældende bekendtgørelsen om gasreglement.

Der etableres et afkast på 15 meter (ca. tre meter højere end omkringliggende bygninger), jf. OML beregninger sikrer dette at immissionen i omgivelserne er et godt stykke under grænseværdien for NO₂. Emissionerne fra det iltfyrede varmelegeme under opstart og nedlukning er i overensstemmelse med emissionsgrænseværdierne angivet i luftvejledningen.

Under normal drift recirkuleres brændselgasserne i et lukket system. Der vil derfor ikke forekomme emissioner via afkast til atmosfæren under normal drift.

CO₂ RENSNINGSKOLONNE

Oprensning af CO₂ har til formål at fjerne ilt og nitrogen (N₂) fra gassen, så den kan anvendes til fremstilling af syngas. Ved oprensning af CO₂ ventileres ca. 19.145 ton frit nitrogen (N₂) og 6.378 ton ilt pr. år til atmosfæren. I Tabel 24 ses sammensætningen af den totale massestrøm. Det totale masseflow er 3.053 kg pr. time under normale driftsbetingelser.

Tabel 23: Sammensætning af massestrømmen fra CO₂ rensningskolonne. Arcadia eFuels.

Emissionsstof	Vægtprocent
CO ₂	2,13 wt%
O ₂	23,99 wt%
Vand	1,86 wt%
N ₂	74,04 wt%
NO _x	30,00 ppm (62 mg/Nm ³)
SO _x	24,17 ppm (71 mg/Nm ³)

Spredningsfaktoren (forholdet mellem emissionen og B-værdien) for NO_x og SO_x er mindre end 250 m³/s, og der stilles derfor ikke vilkår til overholdelse af B-værdier jf. luftvejledningen ved korrekt dimensionering af afkasthøjde. Afkastet etableres i en højde på 16 meter over terræn med fri fortynding.

Afkastet fra CO₂-rensningskollonen vil give anledning til emissioner som det fremgår af Tabel 24

Tabel 24; Emissionskoncentration for CO₂ kolonne. Arcadia eFuels.

Emission	Emissionskoncentration [mg/Nm ³]	Massestrøm [g/h]
SO ₂	71	185
NO _x	62	159

Max luftmængde i afkast under normal drift = 3.053 Nm³/t.

SIKKERHEDSFAKKEL (FLARE)

Sikkerhedsfaklen anvendes udelukkende som en sikkerhedsforanstaltning, der skal holdes i stand-by-tilstand under normal drift v.h.j.a. en pilotflamme og kontrolleret tilførsel af purge-gas for at forhindre ilt og fugt i rørsystemerne. Anvendelsen til aflastningssituationer er kortvarige og sjældne, og der vurderes derfor ikke yderligere på de forventede emissioner.

Af vedlagte sprednings- og depositionsregning (OML-notat), bilag 9, er sikkerhedsfaklen medregnet. Dette vurderes at udgøre en konservativ betragtning for overholdelse af B-værdier og vurdering af deposition.

Faklen er beskrevet i flere detaljer i kapitel E.14) *Teknisk beskrivelse*.

NØDGENERATOR

I tilfælde af strømsvigt aktiveres nødgeneratoren, der forsyner kontrolsystemet og andre nøglekomponenter med strøm, således at anlægget lukkes forsvarligt ned. Der forventes en årlig driftstid på 200 timer til testkørsel og vedligehold. Motortypen er en Catapillar C3512 1020 kW dieselmotor.

Nødgeneratoren har en forventet årlig driftstid på 200 timer (testkørsel og vedligehold), og således under 500 timer/år, og dermed ikke forenelige med at overholdelse af BAT-AELerne.

Emissionsdata for afkastet fremgår af Tabel 25.

Tabel 25 Emissionskoncentrationer fra nødgenerator. Arcadia eFuels.

Afkast fra nødgenerator	
Luftgennemstrømning	13.908 Nm ³ /time
Temperatur	453 °C
Højde	16 meter (1 meter over tag)
Emissionskoncentration	mg/Nm ³
NO _x	3.501,8
CO	919,2
Kulbrinter	71,3

Da det udelukkende er en nødgenerator, der træder i kraft i tilfælde af strømsvigt, med en forventet driftstid på < 500 timer/år, vurderes der ikke yderligere på emissioner.

NØDBRANDPUMPER

Der etableres to dieseldrevne nødbbrandpumper, der leverer vand til brandslukningssystemet i tilfælde af strømsvigt, hvor de primære brandpumper ikke kan aktiveres. De dieseldrevne brandpumper har hver en effekt på 215 kW og placeres i området omkring tanke til brandslukningsvand.

Nødbbrandpumperne har en forventet årlig driftstid på 48 timer (testkørsel og vedligehold), og således under 500 timer/år, og dermed ikke forenelige med at overholdelse af BAT-AELerne.

Emissionsdata for afkastet fremgår af Tabel 26.

Tabel 26: Emissionskoncentrationer fra nødbbrandpumper. Arcadia eFuels.

Afkast fra nødbbrandpumper	
Luftgennemstrømning	13.908 Nm ³ /time
Temperatur	-
Højde	16 meter (1 meter over tag)
Emissionskoncentration	mg/Nm ³
SO ₂	-
NO _x	3.501,8
CO	919,2
VOC	-
CO ₂	-

Da det udelukkende er nødbbrandpumper, der træder i kraft i tilfælde af strømsvigt forventes den årlige driftstid at være under 500 timer. Der vurderes derfor ikke yderligere på emissioner.

ELEKTROLYSE

I forbindelse med opstart og trykaflastningssituationer, vil der være behov for at ventilere O₂ og H₂ gennem særskilte afkast afkast placeret på taget af de to elektrolysebygninger projektområdets nordøstlige område. Det vil i den kommende designfase blive vurderet, om der etableres ét afkast for hvert enkelt af de 28 elektrolyseenheder, eller om iltstrømmene kan samles i to ventileringsafkast.

Det forventes, at H₂-flowet er ca. 180 kg/t ved opstart, mens der i trykaflastningssituationer forventes et maksimalt flow på 224,2 kg/t i de første sekunder og et gennemsnitligt flow på 191,9 kg/t.

EMISSIONSGRÆNSEVÆRDIER OG MONITERING

I dette afsnit følger en redegørelse for om emissionskoncentrationerne fra afkast under normal drift af anlægget. Dette omfatter termisk oxidation af fortrængningsgasser i VDU og emission af gasser fra CO₂ rensningskolonnen overholder Luftvejledningens grænseværdier eller BAT-AEL'er, hvor disse er mere restriktive. Nedenstående tabeller opsummerer, fra foregående afsnit, den totale massestrøm for termisk oxidation og behandling af spildgasser.

Tabel 27: Emissionskoncentrationer og massestrømme fra termisk oxidation (dampdestruktion). Arcadia eFuels.

Termisk oxidation	Emissions-Koncentration [mg/Nm ³]	Total Massestrøm [g/t]
CO	37	674
SO ₂	29	515
NO _x	31	554
TVOC	15	270
Hg (støv)	0,1x10 ⁻⁴ [mg/Nm ³]	0,00208

Tabel 28 Emissionskoncentrationer og massestrømme fra CO₂ rensningskolonnen, Arcadia eFuels.

Behandling af spildgasser	Emissions-Koncentration [mg/Nm ³]	Total Massestrøm [g/t]
SO ₂	71	185
NO _x	62	159

TERMISK OXIDATION

Termisk oxidation af fortrængningsgasser i forbindelse med lastning af bil og skib er, foruden Luftvejledningen, omfattet af følgende BAT-referencedokumenter:

- *Spildgasser i den kemiske sektor (WGC)* og
- *Produktion af organiske kemikalier i storskalaproduktion (LVOC)*.

WGC BREF:

Det fremgår det, at der kun skal monitoreres på emissioner fra termisk oxidation, såfremt massestrømmen ≥ 2 kg/t for hhv. CO og TVOC, og $\geq 2,5$ kg/t for SO₂ og NO_x. Som det fremgår af oversigtstabel (tabel 25) er der ingen emissioner der overskrider den totale massestrøm fra termisk oxidation, og det vurderes derfor at emissionerne ikke at være omfattet monitoringskrav.

Dog fremgår det af LVOC at monitoring af SO₂ (BAT 12), CO og NO_x (BAT 13) samt TVOC (BAT 10) i afkast fra rørførte emissioner skal udføres månedligt, uden angivelse af en nedre grænse. Der vil derfor blive udført månedlig monitoring af SO₂, CO, NO_x og TVOC af emissioner fra termisk oxidation.

Det vurderes ikke at være behov for at monitorere kviksølv-emissioner. Emission af kviksølv er relateret til et teoretisk indhold af kviksølv i LPG, jf. Miljøstyrelsens brev af 7. juni 2022, vedrørende henvendelse om skifte fra naturgas til LPG. Den potentielle emission af kviksølv vurderes derfor at være relateret udelukkende til anvendelse af LPG.

For NO_x, SO₂, CO og TVOC, er emissionsgrænseværdier beskrevet i Luftvejledningen, samt BAT-AEL i WGC⁵. BAT-relaterede emissionsniveauer beskrevet i WGC er mere restriktive end grænseværdier beskrevet i Luftvejledningen, og der tages derfor udgangspunkt i WGC. Der ansøges om emissionsgrænseværdier for CO, SO₂, NO_x og TVOC på hhv. 37, 29, 31 og 15 mg/Nm³, der ligger indenfor de BAT-relaterede intervaller gengivet fra WGC i **Error! Not a valid bookmark self-reference..** Derudover ansøges om månedlig monitoring jf. LVOC.

Tabel 29: Oversigt over ansøgte emissionsgrænseværdier og monitoringsfrekvens for termiske oxidationsanlæg (VDU). Arcadia eFuels.

Emission	Ansøgte emissionsgrænseværdi [mg/Nm ³]	BAT-relaterede emissionsniveauer (BAT-AEL'er) [mg/Nm ³]				Monitoring LVOC
		WGC BAT 11 [mg/Nm ³]	WGC BAT 16 [mg/Nm ³]	WGC BAT 18 [mg/Nm ³]	Luftvejledningen [mg/Nm ³]	
CO	37	-	-	-	100	Månedlig
SO ₂	29	-	-	< 3-150	400	Månedlig
NO _x	31	-	5-130	-	200	Månedlig
TVOC	15	1-20	-	-	-	Månedlig

Emissionskoncentrationerne fra den termiske oxidation stammer fra erfaringstal fra sammenlignelige anlæg og vurderes at være repræsentative for anlæggets fremtidige drift. De ansøgte emissionsgrænseværdier vil danne udgangspunkt for valg af udstyrsleverandører, således at miljøgodkendelsens vilkår kan blive overholdt.

CO₂ RENSNINGSKOLONNE

Afkast fra CO₂ rensningskolonne udgør en massestrøm på 185 og 159 g/time for hhv. SO₂ og NO_x. Disse vurderes ikke at udgøre en væsentlig massestrøm, da relaterede BAT-AEL for monitoring umiddelbart ikke finder anvendelse på massestrømme under ca. 500 g/time (se bilag 27, BAT 18). Derfor betragtes CO₂ rensningskolonnen ikke som et væsentligt afkast, og der foreslås derfor ikke emissionskrav eller monitoring herfor, for dette afkast.

⁵ BAT-relaterede emissionsniveauer for rørførte emissioner af NO_x til luft og vejledende emissionsniveau for rørførte CO-emissioner til luft fra termisk behandling, og BAT-relaterede emissionsniveauer for rørførte emissioner til luft af organiske forbindelser.

22) EMISSIONER FRA DIFFUSE KILDER

VENTILATIONER

Der etableres CO₂ trykaflastningsventiler på anlægget, hvorfra der vil være diffuse emissioner.

Derudover forventes der ikke at være emissioner fra diffuse kilder.

TANKOPLAG

På projektområdet vil der blive etableret tanke til oplagring af produkter (eNaphtha, eDiesel og eKerosine) og diverse procestanke. Diffuse emissioner, i form af fortrængningsluft, reguleres gennem vilkår til anvendelsen af de bedste tilgængelige teknikker (BAT). Alle produktopbevaringstanke holdes med fast tag, internt flydetæppe, trykvakuum ventil og N₂-blanketing for at reducere afdampning af kulbrinter og forhindre indtrængning af ilt. Det vurderes, at der under normale omstændigheder ikke vil være afdampning af kulbrinter, idet gasvolumen i tanken hovedsageligt vil være N₂. Der vurderes derfor ikke yderligere på forventede emissioner til luft fra tankoplag.

LUGT

Det vil ikke kunne udelukkes at håndtering af spildevandsslam, i forbindelse med drift af internt spildevandsrensaneanlæg, vil kunne give anledning til diffus lugt. Lugten vurderes at kunne holdes indenfor de vejledende grænseværdier jf. Miljøstyrelsen luftvejledning nr. 4/1985 på 5-10 lugtenheder/m³ i omgivelserne. Monitering og nedbringelse af eventuelle lugtgener vil indgå som en del af virksomhedens lugthåndteringsplan.

23) AFVIGENDE EMISSIONER VED OPSTART/NEDLUKNING

Der henvises til redegørelse i *afsnit 19 Særlige forhold i forbindelse med opstart og nedlukning*, samt kapitel H.21) *Emissioner fra afkast*.

24) OML-BEREKNINGER

Der er identificeret syv separate afkast i forbindelse med nedenstående enheder.

1. Termisk oxidation ved dampdestruktion (VDU), lastbil
2. Termisk oxidation ved dampdestruktion (VDU), skib
3. Behandling af spildgasse (■■■■)
4. Ground Flare (sikkerhedsflamme)
5. CO₂-rensningskolonne
6. Nødgenerator
7. Nødbrandpumper

OML-beregningerne er udført med to formål:

- 1) At dimensionere korrekt afkasthøjde for de afkast, hvor der udregnes en spredningsfaktor på over 250 m³/s. Dette gør sig gældende for de to afkast tilknyttet termisk oxidation af fortrængningsgasser

under lastning af lastbil og skib (NO_x og SO₂). Den korrekte afkasthøjde sikrer, at B-værdien overholdes udenfor virksomhedens område.

- 2) At kortlægge kvælstof- og kviksølvdeposition i de omkringliggende naturområder (beskyttet § 3- og habitatområder) i en radius på 15 km fra projektområdet.

I det følgende opsummeres kort beregningernes resultater. For mere detaljeret redegørelse henvises til OML-notat, Bilag 9.

IMMISION

Beregning af spredningsfaktor, S

Spredningsfaktoren anvendes som et kriterium for, om der skal udføres spredningsberegninger og udtrykkes som forholdet mellem kildestyrken og B-værdien.

$$\text{Spredningsfaktor, } S [\text{m}^3/\text{s}] = G [\text{mg/s}] / B\text{-værdi} [\text{mg/m}^3]$$

I det følgende beregnes spredningsfaktorer for termisk oxidation for worst case scenarier ved lasteprocedurer for lastbiler og skibe.

Lastbil, worst case scenarie: samtidig lastning af eKerosin og eNaphtha

$$S_{\text{NO}_2} = 35,47 / 0,125 = \underline{284}$$

$$S_{\text{SO}_2} = 32,92 / 0,250 = \underline{132}$$

$$S_{\text{CO}} = 43,18 / 1,000 = \underline{43}$$

Skib, worst case scenarie: lastning af naphtha

$$S_{\text{NO}_2} = 118,45 / 0,125 = \underline{948}$$

$$S_{\text{SO}_2} = 109,95 / 0,250 = \underline{410}$$

$$S_{\text{CO}} = 144,22 / 1,000 = \underline{144}$$

Spredningsfaktorerne for de termiske oxidationsanlæg overskrider for NO₂ og SO₂ grænsen på 250 m³/s, og der er derfor foretaget OML beregninger til korrekt dimensionering af afkasthøjden således, at immissionen i omgivelserne er et godt stykke under immissionsgrænseværdierne (B-værdier).

Spredningsfaktoren for de øvrige stoffer, overstiger ikke 250 m³/s. Heraf bl.a. baseret på at B-værdien for TVOC er 1 mg/Nm³, med forudsætning af at de emitterede kulbrinter udgøres af lette kulbrinter. Dette vil være et krav, der fastsættes til kommende leverandør, og vil kunne bekræftes ved endelig fastsættelse af leverandør.

Til hvert anlæg for termisk oxidation tilknyttes et afkast på syv meter, der sikrer, at immissionen i omgivelserne er et godt stykke under grænseværdien for NO₂ og SO₂. Afstanden mellem de to anlæg forventes at være ca. 950 meter, og emissionerne kan derfor ikke samles i ét afkast, som luftvejledningen⁶ foreskriver.

De resterende afkast, der relateres til normal drift af e-fuelsanlægget, har en beregnet spredningsfaktor < 250 m³/s og der er ikke foretaget OML-beregninger til dimensionering af afkasthøjder. Afkastene etableres én meter over tag med fri fortynding.

KVÆLSTOF-DEPOSITION

På basis af en OML-beregning, med 10 års klimadata (Aalborg), er der beregnet N-depositioner med brug af varierende depositionshastigheder. Der er udregnet depositioner ud til en afstand på 15 km fra afkast. N-depositionen er beregnet ift. beskyttede naturtyper og Natura 2000-områder.

Af bilag 9 fremgår depositionsregningerne relateret til forskellige driftsscenarier.

Der fremgår, at emissioner fra virksomhedens afkast ikke vil give anledning til væsentlige N-depositioner til beskyttede naturområder, eller vandområder.

KVIKSØLV-DEPOSITION

Anvendelsen af LPG i dampdestruktionsanlæg og sikkerflammen udgør et forbrug af LPG. Ved anvendelsen af LPG skal immisionsberegninger tage udgangspunkt i et teoretisk indhold på 5 ppb. Af bilag 9 fremgår der beregninger for deposition af kviksølv til nærområdet i en afstand på op til 15 km fra projektområdet.

Deposition af kviksølv er i miljøkonsekvensvurderingen af projektet, vurderet ift. tilstand af terrestrisk natur, 5 målsatte søer og marine områder. Beregningerne viser, at emissioner fra afbrænding af LPG ikke vil have en væsentlig påvirkning på natur eller vandområdernes tilstand, ej heller være til hinder for vandområdernes målopfyldelse.

⁶ Luftvejledningen, Vejledning nr.71 November 2024

SPILDEVAND

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

H. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Spildevand

25) Hvis der søges om tilladelse til at aflede spildevand, skal virksomheden give følgende basisoplysninger for hver spildevandstype:

- Oplysning om oprindelse, herunder om der f.eks. er tale om produktionsspildevand, overfladevand, husspildevand, kølevand m.m.
- Oplysning om maksimal mængde af spildevand afledt pr. døgn og pr. år samt variationen i afledningen over døgn, uge, måned eller år.
- Oplysning om, hvorvidt spildevandet ønsket afledt til spildevandsforsyningsselskabets spildevandsforsyningsselskabets spildevandsanlæg eller udledt direkte til vandløb, søer, havet eller andet.
- Oplysning om art og kapacitet af renseforanstaltninger, herunder sandfang og olieudskillere.
- Beskrivelse af valgte rensningsmetoder og rensningsgraden for de enkelte tilførte stoffer og mikroorganismer.

26) Hvor der søges om tilladelse til direkte udledninger af stoffer til vandløb, søer eller havet, kan miljømyndigheden kræve yderligere oplysninger, jf. den til enhver tid gældende bekendtgørelse om krav til udledning af forurenende stoffer til vandløb, søer eller havet samt bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.

Hvis virksomheden ønsker at udlede 22 tons kvælstof eller 735 tons fosfor pr. år eller derover til vandløb, søer eller havet, skal ansøgningen tillige ledsages af de oplysninger, der fremgår af den til enhver tid gældende bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4.

25) BASISOPLYSNINGER FOR SPILDEVAND

Processpildevand + overfladevand fra høj-risiko-områder

Spildevandet renses på virksomhedens eget renseanlæg og ledes dernæst til Vordingborg Forsynings renseanlæg. Arcadia eFuels er i dialog med Forsyningen, der har tilkendegivet, at de vil kunne modtage spildevandet, og der vil kunne indgås en aftale om spildevandstilslutning. Underskrevet tilkendegivelse fra Vordingborg Forsyning er vedlagt i Bilag 15. Der vil blive ansøgt om tilslutningstilladelse hos Vordingborg Kommune inden idriftsættelse.

Tag- og overfladevand fra lav-risiko-områder

Spildevandet ledes til vådt regnvandsbassin med udledning til Storstrømmen. Ansøgning om udledning er vedlagt i Bilag 24.

Rejektvand og kølevand

Spildevandet ledes direkte til Storstrømmen uden forudgående rensning. Arcadia eFuels er i dialog med Vordingborg Forsyning om en medbenyttertiladelse til den eksisterende udløbsledning. Underskrevet tilkendegivelse fra Vordingborg Forsyning er vedlagt i Bilag 14. Ansøgning om udledningstilladelse er vedlagt i bilag 24.

Sanitært spildevand

Virksomheden etablerer kloakrør som forberedelse til kobling til det planlagte kloakeringsnet på Masnedø.

I det følgende beskrives virksomhedens spildevandstyper

PROCESSPILDEVAND

Driften af procesanlægget omfatter kemiske processer, hvorved der dannes kulbrinter der udvindes som produkter, og af kemiske processer, hvorved der dannes rent vand i flere procestrin. De kemiske processer går dog ikke 100% til dannelsen af kulbrinter, idet der tillige dannes en række velkendte kulstofbaserede stoffer som alkoholer, syrer, ketoner og aldehyder. Disse stoffer er opløselige i vand og følger med procesvandet som dannes i anlægget. Procesvandet består derfor af en blanding af opløste organiske stoffer i teknisk rent vand. De dannede stoffer er iltholdige og kaldes i forhold til kulbrinteprodukter for oxygenater – og procesvandet kaldes tilsvarende for "Liquid Oxygenate".

Processpildevandets indhold af stoffer omfatter f.eks. stoffer som ethanol, isopropanol og eddikesyre, og tilsvarende stoffer med kulstofatomer i kæder med 4 til 9 kulstofatomer. Processpildevandet har lav-pH værdi og et højt indhold af organiske stoffer, og bliver ledt til virsomhedens interne renseanlæg specifikt designet til at nedbryde indholdsstofferne til CO₂ og vand ved vækst af aerobe mikroorganismer og dannelsen af biomasse. Da der i processpildevandet ikke findes essentielle stoffer for mikrobiologisk vækst, som f.eks. kvælstof (N), fosfor (P) og kalium (K), så tilsættes processpildevandet en gødningsvæske og overføres til en særlig procesbeholder til spildevandsrensning kaldet en MBBR (Moving Bed Bio Reactor). I denne (aerobe) MBBR omsætter fastsiddende mikroorganismer i en biofilm de let omsættelige organiske stoffer i processpildevandet, hvorefter vandet ledes til en afsluttende (aerob) del af rensningsanlæggets MBBR for en afsluttende finpolering af spildevandet inden bortledning. Tilvæksten af biomasse bliver løbende fjernet og overført til en opbevaringstank, før det bortskaffes efter gældende regler.

Renseanlægget opbygges med opholdstank som volumenmæssig buffer, og selve anlægget dimensioneres til at kunne håndtere 648 m³ per døgn. Det biologisk rensede spildevand fra MBBR-anlægget har karakter af en rensset og filtreret væske med meget lavt indhold af suspenderede og opløste stoffer, samt lavt indhold af kvælstof, fosfor og mikronæringsstoffer som ikke er forbrugt til væksten af biomassen.

MBBR-anlægget bliver designet og konstrueret specielt til behandling af processpildevandet fra eFuel anlægget, som forventes at have en ensartet sammensætning over tid og efter opholdstank. Efter indkøring og optimering forventes MBBR-anlægget at kunne fjerne tilstrækkeligt med organiske stoffer, kvælstof og fosfor, så den daglige udledning fra anlægget er mindre end 6,48 kg kvælstof (>10,0 mg N/l) og fosfor (>1,0 mg P/l), mindre end 81 kg COD (kemisk iltforbrug) (~125 mg O₂/l) og mindre end 23 kg total suspenderet stof (TSS) (~35 mg/l). De anvendte maksimale koncentrationer svarer til en udledning per år på 2,4 ton kvælstof og 118 kg fosfor, og 30 tons COD. Vurderes den udledte COD som BI₅ (BOD som iltforbrug ved biologisk omsætning indenfor 5 dage), så svarer udledningen med dimensionsgivende 1 PE = 21,9 kg BI₅ per år til et renseanlæg på knap 1.400 PE.

Rensningsgraden for processpildevandets indhold af COD og total fosfor forventes at være bedre end 80 %, og rensningsgraden for indhold af suspenderede stoffer og kvælstof på mere end 90%.

De dannede organiske stoffer i procesanlægget er alle biologisk let omsættelige (Ready Biodegradable). Derfor svarer indholdet af iltforbrugende stoffer ved kemisk oxidation (COD) nogenlunde til indhold af iltforbrugende stoffer ved biologisk oxidation indenfor 5 døgn (B_i eller BOD). Iltforbruget per liter vand forventes at være større end det tilgængelige iltindhold på ca. 10 mg O_2/l ved iltmætning. Det rensede procesvand skal derfor sikres tilførsel af tilstrækkeligt iltigt vand. Det rensede spildevand fra renseanlægget skal opblandes i kølevandsstrømmen. Det rensede spildevand med højt iltforbrug udgør 5,4 promille af den samlede strøm, mens resten udgøres af kølevand. Derved sikres, at iltforbruget ved den samlede udledning ikke kommer til at udgøre en risiko for dårlige iltforhold i recipienten.

Den anvendte kultur af mikroorganismer i MBBR-anlægget består af bakterier velegnede til etablering og udvikling af en biofilm under anaerobe forhold, og denne biofilm vil med tiden tilpasses de aktuelle forhold i anlægget. Der er ikke tale om anvendelse af mikroorganismer som er genetisk modificerede.

Der er i proces-spildevandet ikke noget indhold af aromatiske kulbrinteforbindelser.

Der forekommer i procesanlæggets gasstrømme heller ikke chlorid eller andre halogener, og derfor dannes der ikke halogenerede forbindelser som ville kunne tilføres proces-spildevandet.

TAG- OG OVERFLADEVAND

Projektområdet breder sig over ca. 13,5 ha, og rummer produktionsanlæg, driftsbygninger, opbevaringstanke, lasteplads til lastbiler og vejanlæg. Nedbør, der falder på projektområdet, udgør tag- og overfladevand.

Den totale mængde regnvand er opgjort på baggrund af en gennemsnitlig årsnedbør på 620 mm/år, hvoraf ca. 120 mm/år er initial nedbør (nedbør som går til vådgøring af overflader uden at føre til afstrømning). Afstrømningen udgøres derfor af en årsnedbør på cirka 500 mm/år svarende til 57.500 m³.

Projektområdet befæstes delvist med asfalt og grus, og der vil ikke foregå nedsivning fra grusarealer. Dette er en konsekvens af, at grusbelæggningerne anlægges ovenpå en bentonitmembran, der sikrer omgivelserne mod forurening fra forurenede indbygningsmateriale.

REJEKTVAND (BRINE)

På virksomheden afsaltes en del af det indtagne havvand, 500 - 1.000 m³ pr. time, der bruges til brintproduktion ved elektrolyse. Rejektvandet fra afsaltningsprocessen indeholder en opkoncentrering af naturlige salte i havvandet. Rejektvandet ledes ud sammen med kølevandsstrømmen med en saltkoncentration, der er 10% højere end ved indløbet. Det vurderes, at saliniteten, og øvrigt stofkoncentration i Grønsund er meget variabel på grund af stor vandudskiftning fra det salte Kattegat og den brakke Østersø på hver sin side. Derfor vil denne stigning i stofkoncentration ikke medføre en koncentrationsændring der overstiger den naturlige dynamik. Rejektvand vil også indeholde rester af kemikalier, der er nødvendige for driften af afsaltningsanlægget. Disse udledes ikke i koncentrationer, der vurderes at udgøre en væsentlig påvirkning på vandområdet. De producerede mængder af brine er 450-900 m³ pr. time, der udledes direkte via spildevandsudledningen til Storstrømmen.

KØLEVAND (HAVVAND)

Fra anlægget vil der blive udledt kølevand (havvand) kontinuerligt hen over året, svarende til 4.000-4.500 m³ pr. time med en overtemperatur på op til 20 °C. Til vurdering af den potentielle miljøpåvirkning af kølevandsudledning, er der i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af projektet foretaget beregninger af den termiske påvirkning. Beregningerne viste, at der ikke er en påvirkning af skaldyrsvandet (Bilag 12).

Kølevandet behandles med hypoklorit fremstillet ved elektrokemisk aktiveret havvand. For yderligere information henvises til Bilag 11. Bekæmpelse af fouling og scaling i åbent kølestystem baseret på anvendelse af lokalt marint vand.

SANITÆRT SPILDEVAND

Virksomheden forventer at have en personalebelægning på omkring 60 personer i døgnet, der bidrager med sanitært spildevand fra WC-, bade- og køkkenfaciliteter. Omsættes dette til fuldtidspersoner svarer det til 30 PE (½ PE pr. person/skift). Foruden det faste personale vil vognmænd have mulighed for at benytte toiletter. Derfor regnes der med et sanitetsspildevandsniveau på maksimalt 35 personækvivalenter (PE), der forventes at lede til maks. 9 m³ spildevand om dagen.

Virksomheden etablerer kloakrør som forberedelse til kobling til det planlagte kloakeringsnet på Masnedø. Der vil da blive ansøgt om tilslutningstilladelse og tilslutningspunktet vil i den anledning blive oplyst. Såfremt planerne om kloakering på Masnedø ikke er gennemført, når virksomheden har behov for tilkobling, vil sanitært spildevand blive opsamlet i septiktanke og tilkørt Vordingborg Forsynings renseanlæg.

26) UDLEDNING DIREKTE TIL RECIPIENT

Spildevandstyper med udledning til Storstrømmen:

- Tag- og overfladevand fra lav-risiko-områder udledes efter rensning i regnvandsbassin.
- Kølevand og rejeftvand udledes uden nogen forudgående behandling.

Der er udarbejdet ansøgning om udledningstilladelse vedlagt i Bilag 24.

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

H. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Støj

- 27) Beskrivelse af støj- og vibrationskilder (inkl. lavfrekvent støj og indfralyd), herunder intern kørsel og transport samt udendørs arbejde og materialehåndtering.
- 28) Beskrivelse af de planlagte støj- og vibrationshæmmende foranstaltninger både for de enkelte støj- og vibrationsfremkaldende anlæg, maskiner og køretøjer til intern transport og for virksomheden som helhed.
- 29) Beregning af det samlede støjniveau i de mest støjbelastede punkter i naboområdet udført som "Miljømåling – ekstern støj" efter Miljøstyrelsens gældende vejledninger om støj.

27) BESKRIVELSE AF STØJ OG VIBRATIONER

Til at vurdere støjudbredelsen fra virksomheden, har VM Acoustics ApS opbygget en digital støjberegningsmodel i SoundPLAN ®. Modellen er en 3-dimensionel opbygning af projektområdet med de

planlagte bygninger, tanke og terrænforhold. Herudover er Jernbane-/vej dæmning i forbindelse med den nye Storstrømsbro medtaget, da den forventes at have en støjreducerende effekt ved de nærmeste boliger mod sydøst (Maagevej). Tanke og bygninger på VB Biofuel er af samme årsag inkluderet i modellen.

På dette stadie af designfasen er der endnu ikke udvalgt leverandører af produktionsudstyr, og der er i beregningerne derfor taget udgangspunkt i forventede lydeffektniveauer baseret på SoundPLANs biblioteksværdier og datablade fra sammenligneligt udstyr.

Modellen indeholder informationer om forventet lydeffektniveauer for i alt 64 støjklender på projektområdet bestående af diverse pumper, kompressorer, generatorer og luftkølere. De anvendte støjklender er præsenteret i støjnotat, Bilag 10. Beregningerne er udført med den ekstra støjdæmpning, virksomheden forventer at kunne opnå med indkøb af støjdæmpet udstyr og etablering af støjskærme.

Derudover er der taget højde for lastbiltrafik, personaleparkering samt kørsel med lad- og kranbiler på projektområdet.

Da fabrikken opererer i døgndrift, kommer der to skiftehold i løbet af døgnet. Det ene hold kommer om morgenen og tager afsted igen om eftermiddagen, hvor de afløses af holdet, som ankommer om eftermiddagen og tager afsted om morgenen. Der må forventes et overlap af trafik ifm. vagtskiftet. Trafikken i driftsfasen forventes derfor at være:

Placeringen af eFuel-anlægget på Masnedø garanterer let adgang både via land- og skibstransport. Projektområdet betjenes via havnens adgangsvej til Brovejen, og der etableres indkørsel til projektområdet ad to nordøstlige indgange. På vedlagte situationsplan ses til- og frakørselsforhold, Bilag 2.

Virksomheden vil modtage råvarer, der ankommer både med lastbiler og skibstransport. Ligeledes vil der blive eksporteret eFuels med skibe fra Vordingborg Havns multipler og lastbiler på projektområdet. Lastning og losning af råvarer og eFuel-produkter vil blive udført v.h.j.a. pumper placeret på projektområdet, og vil således ikke bidrage med støj på pieren.

Trafikken hidrører primært fra de ansatte, som kører til/fra projektområdet. Da anlægget opererer i døgndrift, planlægges der vagtholdsskifte. Dagholdet ankommer om morgenen, hvor de afløser holdet, og tager afsted igen om eftermiddagen. Aftenholdet ankommer om eftermiddagen og tager afsted omkring midnat, hvor holdet møder ind til den efterfølgende morgen. Der må forventes et overlap af trafik i forbindelse med vagtskiftet på følgende måde:

- Morgen: 35 personbiler ankommer, og 10 personbiler frakører området.
- Eftermiddag: 15 personbiler ankommer, og 35 personbiler frakører området.
- Aften: 10 personbiler ankommer, og 15 personbiler frakører området.

Trafikmængden på projektområdet udgør 60 personbiler (ankommer/frakører), 24 lastbiler (ankommer/frakører) pr. dag. Derudover kørsel med to servicevogne (pick-up trucks) og tre kranbiler.

28) STØJ- OG VIBRATIONSDÆMPENDE FORANSTALTNINGER

De udførte beregninger af støj fra driften af virksomheden er baseret på en række forudsætninger om trafikken på virksomhedens område og de tekniske produktionsenheder, der kan give anledning til støj. Disse forudsætninger er samtidig ramme for den tilladelige støj, der skal indarbejdes ved detaljeret design af virksomheden, så det sikres, at støjbidraget ikke overskrider Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for støj. Det vil bl.a. ske ved brug af følgende afværgeforanstaltninger:

- Tekniske løsninger til at afværge af støjudbredelsen i omgivelserne f.eks. i form af isolerede støjvægge omkring alle støjende procesenheder.
- Formulering af præcise krav til leverandører af alt teknisk udstyr, der kan give anledning til støj.

29) STØJBEREGNING

Beregningsmodellen er anvendt til beregning af virksomhedens støjudbredelse i omgivelserne med særligt fokus på boligområder mod sydøst og rekreative områder nord for projektområdet. Anlægget er i drift alle døgnet 24 timer, og der er udarbejdet støjkonturkort, der viser støjens udbredelse om natten, hvor den laveste støjgrænse på 35 dB(A) skal overholdes.

Støjen er beregnet 1,5 og 4 meter over terræn i henhold til Miljøstyrelsens vejledning (Vejl. nr. 60283 af 31/10/1993). Beregningerne er udført ved brug af programmet SoundPLAN version 8.2.® med udgangspunkt i "General Prediction Method".

Miljøstyrelsen har fastsat vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder (Miljøstyrelsens vejledning nr. 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder"). De grænseværdier, der er relevante for nærværende projekt, er gengivet i Tabel 30. Grænseværdierne gælder for den samlede støj fra virksomheden, inkl. alle støjende procesenheder og transport på virksomhedens område.

Tabel 30: Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder (Miljøstyrelsens Vejledning nr. 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder").

Områdetype	DAG Man-fre kl. 7-18 Lør kl. 7-14	AFTEN Man-fre kl.18-22 Lør kl.14-22 Søn kl. 7-22	NAT Alle dage kl. 22-07
Erhvervs- og industriområder	7	70	70
Boligområder med åben og lav boligbebyggelse	45	40	35 (max.50)
Sommerhusområder og offentligt tilgængelige rekreative områder	40	35	35 (max. 50)

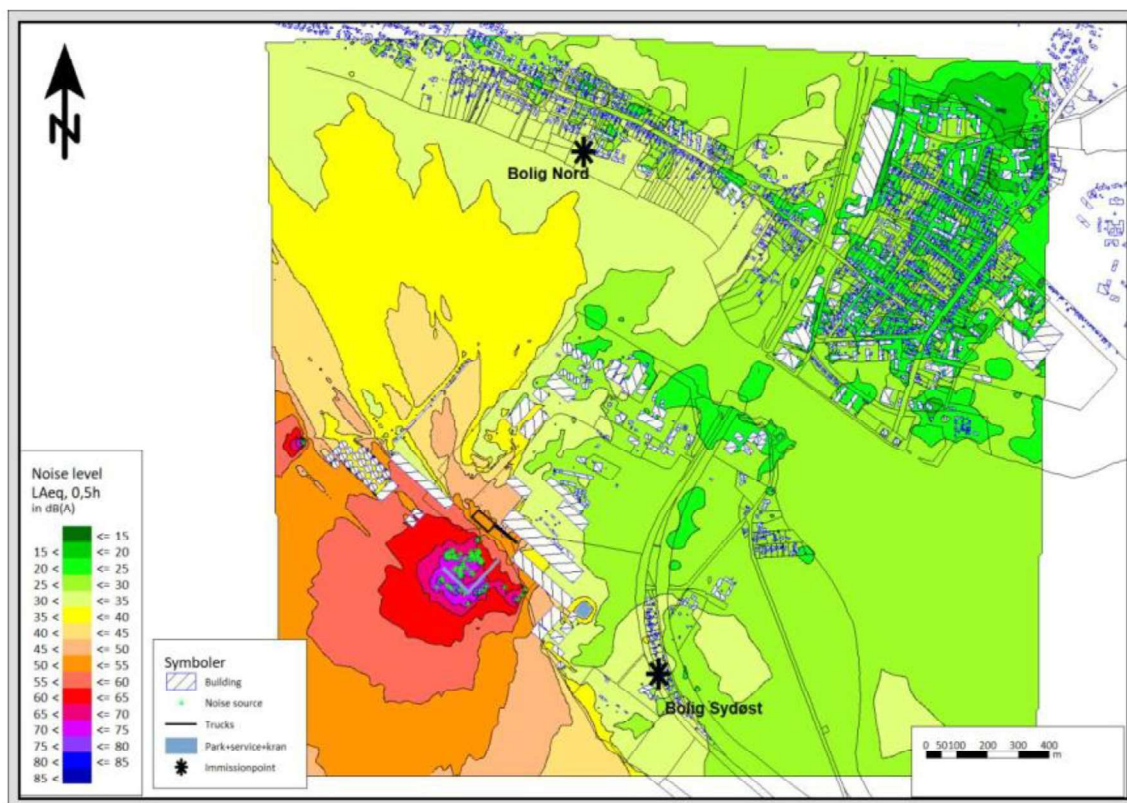
For natperioden har Miljøstyrelsen yderligere fastsat vejledende grænseværdier for støjens maksimale værdier (angivet i parentes i tabellen), da mennesker er særligt følsomme for støjpåvirkninger om natten. For nærværende projekt er disse værdier ikke relevante, da der kun er stationære støjklender, der ikke udsender impulser.

VM Acoustics ApS har foretaget akkrediteret støjberegninger af driftsfasen. Støjnotat er vedlagt i Bilag 10.

I Figur 27 ses støjkonturkort, der viser den generelle støjudbredelse for drift af eFuel-anlægget i natperioden, hvor en grænseværdi på 35 dB(A) kan overholdes i området omkring modtagepunktet "Bolig Nord" og i modtagepunktet "Bolig Sydøst".

Der er desuden udført beregninger af specifikke støjniveauer i to udvalgte modtagepunkter dag/aften/nat. Resultaterne for de udvalgte modtagepunkter er vist i Tabel 31 med Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier i parentes til sammenligning. Alle værdier er det gennemsnitlige støjniveau over de såkaldte "referencetidsrum". Støjen må i perioder indenfor referencetidsrummet være over grænseværdien, hvis den i andre perioder er tilsvarende under grænseværdien. "Referencetidsrummet" er de 8 timer, 1 time eller ½ time, hvor støjen er værst.

Driften af virksomheden vil i øvrigt omfatte planlagte midlertidige nedlukninger af anlægget. En planlagt nedlukning af anlægget vil udgøre et kortvarigt forhøjet støj-niveau fra sikkerhedsflammen. Varigheden af dette bidrag vurderes ikke væsentlig ift. referencetidsrummet på 8 timer i dagtimerne. Planlagt nedlukning vil altid foretages i dagstimer. En planlagt nedlukning vil i øvrigt også være præget af efterfølgende lav aktivitet på virksomheden. Overordnet vurderes planlagte nedlukninger ikke at differentiere sig væsentligt fra det beregnede scenarie, og vurderes ikke at give anledning til overskridelser af de vejledende grænseværdier.



Figur 27 Støj kort der viser støjdbredelsen for driften i natperioden. Den gule farve er overgange til natgrænseværdien. Støj kort for dagperioden afviger ikke visuelt fra natperioden. Arcadia eFuels.

Tabel 31: Resultater af punktberegninger dag/aften/nat. Arcadia eFuels.

Modtagepunkt	DAG $LA_{eq, 8h}$ dB(A)	AFTEN $LA_{eq, 1h}$ dB(A)	NAT $LA_{eq, 0,5h}$ dB(A)
Bolig Sydøst 1,5 m	37,5 (45)	36,2 (40)	34,6 (35)
Bolig Sydøst 4,2 m	37,9 (45)	36,5 (40)	35,0 (35)
Bolig Nord 1,5 m	34,4 (40)	34,1 (40)	33,5 (35)
Bolig Nord 4,2 m	35,0 (40)	34,7 (40)	34,2 (35)

På baggrund af de udførte støj beregninger, vurderes det, at virksomheden ikke vil give anledning til tydeligt hørbare impulser eller toner i støjen ved naboerne dag, aften og nat.

Støjen fra anlægget er desuden stationær og giver derfor ikke anledning til maksimale niveauer (impulser), der overstiger de vejledende grænseværdier for natperioden.

Det vurderes, at støjbelastningen, med tekniske løsninger (f.eks. med støjskærme), kan bringes til at overholde de vejledende grænseværdier i de udvalgte beregningspunkter.

Det vil inden idriftsættelse af eFuel-anlægget, blive udført støj beregninger med kendskab til støj kildernes præcise lydeffektniveauer og spektre for at få en mere nøjagtig beregning af støjdbredelsen. På denne måde

sikres det, at virksomhedens aktiviteter med korrekt dimensionerede afværgeforanstaltninger, vil kunne overholde støjgrænserne i de støjfølsomme områder.

AFFALD

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

H. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Affald

30) Oplysninger om sammensætning og årlig mængde af virksomhedens affald, herunder farligt affald.

31) Oplysninger om hvordan affaldet håndteres og opbevares på virksomheden (herunder affald der indgår i virksomhedens produktion) og om mængden af affald og restprodukter, som oplagres på virksomheden.

30) SAMMENSÆTNING OG MÆNGDE AF AFFALD

Der vil være følgende affaldsfraktioner fra produktionen.

- Spildevandsslam, i alt 230 kg TS/dag.
- 50 tons katalysatorer [REDACTED]
- Smøreolier/fedt ca. 600 kg om året.
- Filterkage (havvandsfiltre)

31) HÅNDTERING OG OPBEVARING AF AFFALD

Der vil blive indrettet et område til opbevaring af farligt affald. Alle affaldsfraktioner bortskaffes efter gældende lovgivning eller sendes til regenerering hvis muligt.

Derudover vil der være almindeligt dagrenovation fra mandskabsfaciliteter. Affaldet vil blive sorteret og håndteret efter gældende lovgivning.

Affald genereret i forbindelse med aktiviteter i testlaboratoriet vil blive opbevaret og bortskaffet efter gældende lovgivning.

Udtjente katalysatorer vil blive bortskaffet som farligt affald eller om muligt returneret til producenten til genanvendelse. Udover forbruget af katalysatorer, genererer eFuels-produktionen ikke affald foruden almindeligt husholdningsaffald fra mandskabsfaciliteter.

I forbindelse med renseanlægget vil der blive produceret overskudsslam (230 kg TS/dag). Slammet afvandes i en dekantercentrifuge og opbevares i en lukket container, der tømmes efter behov, forventeligt én gang om måneden. Slammet bortskaffes til godkendt modtager. Afvandingsfraktionen føres tilbage til renseanlægget. Det maksimale slamoplag vil være 7 ton, og der forventes ingen lugtgener eller perkolat fra oplaget af afvandet slam. Det vil ikke kunne udelukkes, at der vil forekomme diffus luft fra håndtering af spildevandsslam. Se *kap. 22) Emissioner fra diffuse kilder*.

Det vil i designfasen blive undersøgt om slammet har nogen nytteværdi til genvinding.

I forbindelse med rensning af havvand forventes der at blive tilbageholdt en ukendt mængde partikulært materiale. Vandfiltre vil løbende blive kontrolleret og vedligeholdt. Affald i forbindelse med rensning af filtrene vil blive bortskaffet med det samme, og der forventes derfor ikke oplag af filterkager på projektområdet. Det vil i designfasen blive undersøgt om filterkagen har nogen nytteværdi til genvinding.

JORD OG GRUNDVAND

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

H. Oplysninger om forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

Jord og grundvand

32) Beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet til beskyttelse af jord og grundvand i forbindelse med henholdsvis håndtering og transport af forurenende stoffer, oplagspladser for fast eller flydende affald samt nedgravede rør, tanke, beholdere. Der skal oplyses typen af belægning (materialer og udførelse) for virksomhedens befæstede arealer.

33) Redegørelse for om virksomheden er omfattet af kravet om en basistilstandsrapport, jf. bekendtgørelsens § 15, og den til enhver tid gældende vejledning om basistilstandsrapport og ophørsforanstaltninger.

32) FORANSTALTNINGER TIL BESKYTTELSE AF JORD OG GRUNDVAND

Der henvises til vurdering af krav til udarbejdelse af basistilstandsrapport (Bilag 23), hvori der er foretaget en gennemgang af virksomhedens håndtering af relevante farlige stoffer.

33) REDEGØRELSE FOR BASISTILSTANDSRAPPORT

Der er udarbejdet en vurdering af krav om udarbejdelse af basistilstandsrapport (Bilag 23). I trin 1-3 er beskrevet hvordan de relevante farlige stoffer opbevares og håndteres samt hvilke foranstaltninger, der vil blive foretaget for at beskytte jord og grundvand.

På baggrund af redegørelsen for, om de ansøgte aktiviteter på virksomheden er omfattet af krav om basistilstandsrapport, vurderes det, at stoffernes egenskaber samt håndtering og oplagsmåder ikke vil medføre en risiko for længerevarende forurening af jord og grundvand. Der vurderes derfor, at der ikke er grundlag for yderligere tiltag (trin 4-8) ift. en basistilstandsrapport.

FORSLAG TIL VILKÅR OM EGENKONTROL

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

I. Forslag til vilkår om egenkontrol

34) Virksomhedens forslag til vilkår og egenkontrollvilkår for virksomhedens drift, herunder vedrørende risikoforholdene.

Egenkontrollvilkår bør indeholde:

- Forslag til kontrolmålinger, herunder prøvetagningssteder samt monitoringsprogram for jord og grundvand.
- Forslag til rutiner for vedligeholdelse og kontrol af rensningsforanstaltninger.
- Forslag til metoder til identifikation og overvågning af de aktuelle mikroorganismer i produktionen og i omgivelserne .
- Forslag til overvågning af parametre, der har sikkerhedsmæssig betydning.

Hvis virksomheden har et miljøledelsessystem, opfordres til at koordinere forslag til egenkontrollvilkår med miljøledelsessystemets rutiner.

34) FORSLAG TIL VILKÅR OM EGENKONTROL

Af tidligere afsnit samt bilag, fremgår der forslag til egenkontrol for omfatter monitoring af luftemissioner fra termisk oxidation (tabel 27), samt dosering ift. driftssikring af kølevand og rejktvand (bilag 24). Dertil foreslår virksomheden at der stilles vilkår om diverse flowmålinger af udledninger (kølevand og rejktvand) samt emissioner i forbindelse med spildgasbehandling ved [REDACTED] heater, termisk oxidation ved dampdestruktionsenhederne samt afledning af brandbare gasser til sikkerhedsflammen.

Virksomheden foreslår vilkår om visuel kontrol af vand i tankgrave. I tilfælde af oliefilm, skal virksomheden sikre at vandet afledes via OWS systemet.

J. OPLYSNINGER OM DRIFTSFORSTYRRELSER OG UHELD

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

J. Oplysninger om driftsforstyrrelse og uheld

35) Oplysninger om særlige emissioner, ved de under punkt 18, nævnte driftsforstyrrelser eller uheld.

36) Beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet for at imødegå driftsforstyrrelser og uheld.

37) Beskrivelse af de foranstaltninger, der er truffet for at begrænse virkningerne for mennesker og miljø af de under punkt 18 nævnte driftsforstyrrelser eller uheld.

35) OPLYSNINGER OM SÆRLIGE EMISSIONER

I forbindelse med driftsforstyrrelser vil overskydende brændbare kulstofholdige gasser blive ledt til flare.

Ved driftsforstyrrelser kan andre gasser så som ilt, hydrogen, vanddamp og CO₂ blive udledt fra lokale ventilationer.

36) FORANSTALTNINGER TIL AT IMØDEGÅ DRIFTSFORSTYRRELSE OG UHELD

Virksomheden har fået udarbejdet et sikkerhedsdokument, med det formål at imødegå driftsforstyrrelser og uheld. Risikodokumentet beskriver de foranstaltninger virksomheden planlægger at sætte i værk for at undgå driftsforstyrrelser og uheld.

37) FORANSTALTNINGER TIL AT BEGRÆNSE VIRKNINGER FOR MENNESKER OG MILJØ

Der henvises til pkt. 36)

K. OPLYSNINGER I FORBINDELSE MED VIRKSOMHEDENS OPHØR

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

K. Oplysninger i forbindelse med virksomhedens ophør

38) Oplysninger om, hvilke foranstaltninger ansøgeren agter at træffe for at forebygge forurening i forbindelse med virksomhedens

38) FORANSTALTNINGER I FORBINDELSE MED VIRKSOMHEDENS OPHØR

Ved ophør af virksomhedens drift vil der ske oprydning af matriklen efter gældende lovgivning.

L. IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Oplysningskrav jf. godkendelsesbekendtgørelsens bilag 3:

L. Ikke-teknisk resumé

39) Oplysningerne i ansøgningen skal sammenfattes i et ikke-teknisk resume.

39) IKKE-TEKNISK RESUMÉ

Indledning

Arcadia eFuels ønsker at etablere verdens første storskala-anlæg til fremstilling af bæredygtigt, CO₂-neutralt brændstof til transportindustrien med det formål at transport- og flyindustrien i fremtiden kan dekarboniseres. Det planlagte anlæg kan fremstille eFuels baseret på CO₂, havvand og brint ved anvendelse af grøn energi. Produktionen er optimeret i forhold til energiforbrug, genanvendelse og effektivitet, herunder varmekonsum.

Anlægget vil kunne levere 100 millioner liter eFuels årligt fra 2028. Udover produktionen af eFuels, dannes eNaphtha som et biprodukt, der kan anvendes i plastproduktion og dermed skabes mulighed for fremstilling af en mere bæredygtig plastik, end vi kender i dag.

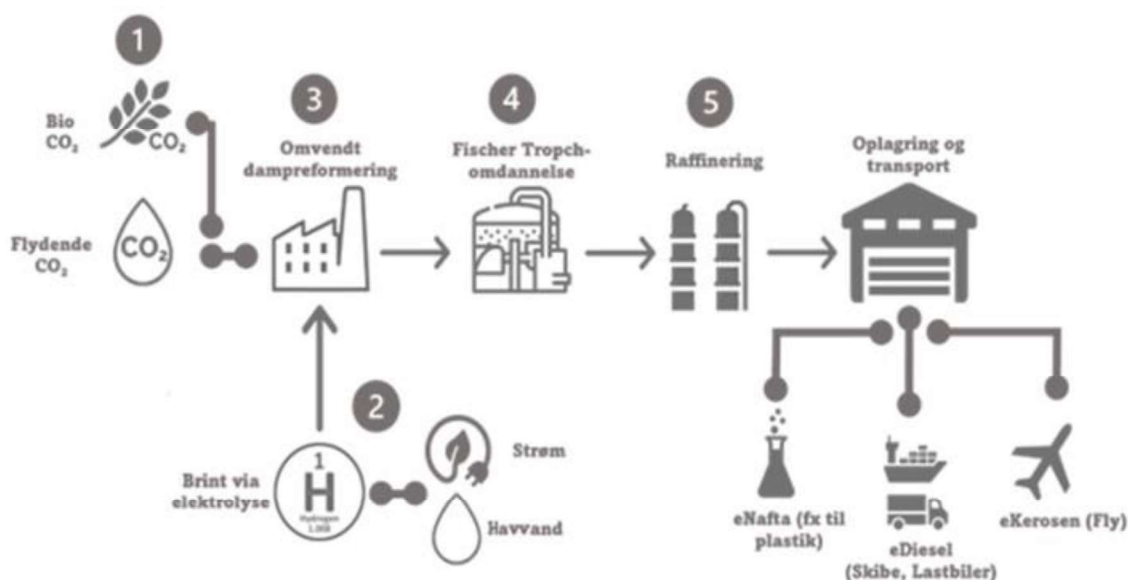
Anlægget etableres på en igangsværende færdiggørelse af en opfyldning/udvidelse af Vordingborg Havn på Masnedø, og omfatter anlæg for hele produktionskæden og faciliteter til eksport af eFuels med lastbiler og

skibe. Derudover etableres en række enkeltstående bygninger med funktioner, fx. kontorer, kontrolrum, laboratorium, afsaltningsanlæg, nødberedskab og opbevaringstanke til eFuels-produkter: eKerosin, eDiesel og eNaphtha.

Produktion af eFuels

Fremstilling af eFuels er baseret på CO₂, vand og brint. Anlægget sammenkobler kommercielt tilgængelige ressourcer og teknologier (vand, elektrolyse, CO₂ fangst fra biogas, Fischer-Tropsch reaktion, omvendt dampreforming og raffinering). Produktionen er optimeret i forhold til energiforbrug, genanvendelse og effektivitet, herunder varmemeforbrug.

Den overordnede produktion er skitseret i Figur 28 og beskrives i det følgende.



Figur 28: Overblik over produktionstrin i fremstilling af eFuels

Trin 1: CO₂ fra biogasproduktionen fra Vordingborg Biofuels leveres gennem rørledninger, der installeres som en del af produktionsanlægget, og som kombineres med levering af flydende CO₂ fra andre leverandører enten med lastbil eller via skibstransport.

Arcadia's anlæg etableres på Vordingborg Havn med direkte adgang til havvand, idet Arcadias produktion skal bruge store mængder vand. Årligt forventes det, at der skal anvendes ca. 5.000 m³ havvand i timen. En del af havvandet afsaltes ved en proces, der anvender overskydende energi fra produktionen.

Anlægget forventes at være i drift 92% af året. Energitilførselsbehovet er 360 MW, svarende til et strømforbrug på cirka 2.893 GWh årligt. Strømmen leveres direkte fra el-nettet, og Arcadia vil indkøbe grøn strøm. Elektrolyse-anlægget skal bruge jævnstrøm, og dette laves som en del af Arcadia's el-system.

Trin 2: Vand og strøm anvendes til at danne brint (H_2) ved elektrolyse. Det er en proces, hvor man sætter strøm til vand og deler vand i brint og ilt (O_2).

Trin 3: Omvendt dampreforming er en proces, hvor CO_2 gøres aktiv til de næste processer ved at omdanne det til CO, imens en del af brinten bliver til vand igen.

Trin 4: I Fischer-Tropsch processen omdannes brint og CO til langkædet kulbrinter, som kendes fra fossilt brændstof.

Trin 5: Produkterne bliver adskilt fra hinanden i raffineringsdelen, hvor flybrændstof (eKerosin) adskilles fra eNaphtha ved brug af stoffernes forskellige kogepunkter (destillation). Anlægget kan både fremstille flybrændstof og eDiesel med mulighed for at justere produktionen, hvis behovet for det ene af produkterne øges. De færdige produkter vil blive oplagret midlertidigt i et tankanlæg. Herfra kan eKerosin og eNaphtha overføres via rørledninger til Vordingborg Havns multipier, hvor de ved hjælp af lastearme overføres til skibe.

Luftforurening

I forbindelse med lastning af eFuels produkter til skibe på multipier og lastbiler på projektområdet, vil der blive destrueret fortrængningsgasser i to dampdestruktionsanlæg (flammekammer) ved termisk oxidation. Til hvert anlæg tilknyttes et afkast på syv meter, der sikrer, at immisionen i omgivelserne er et godt stykke under grænseværdien for NO_2 og SO_2 .

Derudover vil der, under normal drift, være emissioner fra en CO_2 rensningskolonne (CO_2 , O_2 , vand, N_2 , NO_x og SO_x).

Under opstart, ned- og nødlukninger vil der være emissioner fra pilotbrænderen fra det [REDACTED] legeme (CO_2 , SO_2 og NO_x), elektrolyse (O_2 og H_2), en dieseldrevet nødgenerator, to dieseldrevne nødbrandpumper, og yderligere emission fra sikkerhedsfaklen, der vil være i drift under opstart, ned- og nødlukninger med bortskaffelse af uønskede gasser. Det vurderes at emissioner fra disse enheder overholder gældende BAT konklusioner, og relevante grænseværdier angivet i Luftvejledningen.

Immissionen i omgivelserne under normal drift er et godt stykke under grænseværdien for NO_2 og SO_2 , og det vurderes at N-depositionen ikke vil påvirke Natura 2000-områder.

Virksomhedens tankforhold designs efter bedste tilgængelige teknikker (BAT) og det vurderes at diffuse emissioner er reduceret til et minimum.

Spildevand

Processpildevand fra produktionen indeholder stoffer som f.eks. ethanol, isopropanol og eddikesyre, og tilsvarende stoffer med kulstofatomer i kæder med 4 til 9 kulstofatomer. Processpildevandet har lav-pH værdi og et højt indhold af organiske stoffer, og bliver ledt til virksomhedens interne renseanlæg specifikt designet til at nedbryde indholdsstofferne til CO_2 og vand ved vækst af aerobe mikroorganismer og dannelse af biomasse. Herefter ledes det rensede processpildevand til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

På virksomheden afsaltes en lille del af det indtagne havvand 500 - 1.000 m³ pr. time, der bruges til brintproduktion ved elektrolyse. Rejektvandet fra afsaltningsprocessen indeholder en opkoncentrering af naturlige salte i havvandet. Rejektvandet ledes ud sammen med kølevandsstrømmen med en saltkoncentration, der er 10% højere end ved indløbet. Det vurderes, at saliniteten i Grønsund er meget variabel på grund af stor vandudskiftning fra det salte Kattegat og den brakke Østersø på hver sin side. Derfor vil denne stigning i saliniteten ikke medføre en målbar koncentrationsændring. De producerede mængder af brine er 450 – 900 m³ pr. time, der udledes direkte via spildevandsudledningen til Storstrømmen. Udledningen af rektvand vil også indeholde rester af tilsatte kemikalier der sikrer en optimal drift af anlægget. Kemikalierne er generelt ikke bioakkumulerende eller toksiske, og bliver ikke udledt i koncentrationer der er væsentlige for vandområdets tilstand.

Fra anlægget vil der blive udledt kølevand (havvand) kontinuerligt hen over året, svarende til 4.000 – 4.500 m³ pr. time med en overtemperatur på op til 20 °C. Til vurdering af den potentielle miljøpåvirkning af kølevandsudledning, er der i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af projektet foretaget beregninger af den termiske påvirkning. Beregningerne viste, at der ikke er en påvirkning af skaldyrsvandet. Kølevandet behandles med hypoklorit fremstillet ved elektrokemisk aktiveret havvand, der vurderes at være en metode uden miljøpåvirkninger.

Overfladevand der stammer fra områder, hvor der vurderes at være risiko for spild, ledes til rensning på virksomhedens eget renseanlæg hvorefter det ledes til rensning på Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Overfladevand fra området, der betragtes som almindeligt belastet, ledes til rensning i vådt regnvandsbassin med udledning til Storstrømmen.

Sanitært spildevand vil blive tilsluttet Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Støj

Der etableres kompressorer og andet støjende udstyr. I den forbindelse etableres der støjreducerende støjvægge, så omgivelserne ikke genereres. Der er foretaget støjregninger, der viser, at støjbelastningen med tekniske løsninger (f.eks. med støjskærme), kan bringes til at overholde Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier i de udvalgte beregningspunkter.

Det vil inden idriftsættelse af eFuels-anlægget, blive udført støjregninger med kendskab til støjklidernes præcise lydeffektniveauer og spektre for at få en mere nøjagtig beregning af støjudbredelsen. På denne måde sikres, at virksomhedens aktiviteter med korrekt dimensionerede afværgeforanstaltninger, vil kunne overholde støjgrænserne i de støjfølsomme områder.

Forebyggelse af jord og grundvand

Projektområdet er inddelt i to områder baseret på risikoen for spild, lækager og uheld. Høj-risiko-områder er fx lasteområdet til lastbiler og hele produktionsområdet og lav-risiko-området er områder hvor der ikke håndteres kemikalier fx. hele køreanlægget, omkring kontorer, værksted, kontrolbygninger m.fl. Overfladevand fra høj-risiko-områder ledes via et selvstændigt regnvandssystem vandet til rensning på virksomhedens eget

renseanlæg og herfra til rensning på Vordingborg Forsynings renseanlæg. Fra lav-risiko-området betragtes overfladevandet som almindelig belastet og ledes til rensning i et regnvandsbassin med udløb til Storstrømmen.

Der forefindes ikke et traditionelt kemikalieopbevaringsrum på projektområdet, men derimod adskillige kemikalie-injektionsanlæg der forsyner produktionsenhederne med hjælpestoffer til produktionen. Til hvert anlæg etableres en læsseplads med mulighed for opsamling af spild og kontrolleret regnvandsafledning.

Alle de mange rørledninger på projektområdet er overjordiske og etableres i rørbroer samt sikres mod påkørsel.

BILAG

Situationsplaner og tekniske tegninger

- Bilag 1: Situationsplan, oversigt over området (3 stk.)
- Bilag 2: Situationsplan, indretning af projektområdet - procesudstyr, bygninger afkast mm.
- Bilag 3: Belægningsplan + noter og forkortelser
- Bilag 4 : Afvandingsplan + dræntegning
- Bilag 5: Placering af overjordiske rørføringer på projektområdet
- Bilag 6: Placering af kemikalieinjektionsanlæg
- Bilag 7: Transformerstation, tekniske tegninger (3 stk.)
- Bilag 8: Brandslukningsplan – opbevaring af skumslukningsmidler

Supplerende notater

- Bilag 9: OML notat
- Bilag 10: Støjberegning for driften af Arcadia eFuels
- Bilag 11: Bekæmpelse af fouling og scaling i åbent havvandskølesystem
- Bilag 12: Kølevandshydraulik
- Bilag 13: Dæmpning af vandføring gennem regnvandsbassin
- Bilag 31: Elektroklorinering af havvandskøleanlæg. Teknisk økonomisk redegørelse for anvendelse af Best Available Technique.

Tilkendegivelser fra Vordingborg Kommune og Forsyning

- Bilag 14: Tilkendegivelse om anvendelse af eksisterende udløbsledning, Vordingborg Forsyning
- Bilag 15: Tilkendegivelse om tilslutning af rensed processpildevand, Vordingborg Forsyning
- Bilag 16: Tilkendegivelse om opbygning af dræn, Vordingborg Kommune

Datablade mm.

- Bilag 17: Kemikalier, sikkerhedsdatablade
- Bilag 18: PEM elektrolyse, datablad
- Bilag 19: Nødgenerator, Datablad

Flowdiagrammer

- Bilag 20: Proces flowdiagram (2 stk.)
- Bilag 21: Vand flowdiagram
- Bilag 22: Energi flowdiagram

Supplerende ansøgninger

- Bilag 23: Vurdering af krav om basistilstandsrapport trin 1-3 (BTR 1-3)
- Bilag 24: Ansøgning om udledningstilladelse for kølevand, rejektvand og overfladevand fra lav-risiko-områder.

BAT-tjeklister

- Bilag 25: BAT-Tjekliste for Energieffektivitet
- Bilag 26: BAT-tjekliste for Spildevands- og luftrensning og dertilhørende styringssystemer i den kemiske sektor
- Bilag 27: BAT-Tjekliste for Spildgasser i den kemiske sektor (WGC)
- Bilag 28: BAT-Tjekliste for Produktion af organiske kemikalier i storskala (LVOC)

Bilag 29:	BAT-Tjekliste for Emissioner for oplagring
Bilag 30:	BAT-Tjekliste for Industrielle kølesystemer
Bilag 31:	Teknisk-Økonomisk Redegørelse. BAT for Elektroklorinering af kølevandssystem

TABELLER

Tabel 1: Sumformelberegning for oplag af eksportvarer og udvalgte brandfarlige gasser. Arcadia eFuels. ...	11
Tabel 2: Stofkategorier af farlige stoffer, jf. risikobekendtgørelsens bilag 2, del 1. Arcadia eFuels.	11
Tabel 3: Navngivne farlige stoffer, jf. risikobekendtgørelsen bilag 1, del 2. Arcadia eFuels.	12
Tabel 4: Bygninger der etableres på projektområdet. Arcadia eFuels.	13
Tabel 5: Procesanlæg der etableres på projektområdet. Arcadia eFuels.	13
Tabel 6: Tankfaciliteter (hydrokarbonforbindelser) på projektområdet. Arcadia eFuels.	14
Tabel 7: Tankfaciliteter (ikke brandbare væsker) på projektområdet. Arcadia eFuels.	15
Tabel 8: Tankfaciliteter (gasser) på projektområdet. Arcadia eFuels.	15
Tabel 9: Overjordiske rørføringer, Arcadia eFuels.	15
Tabel 10: Større pumper på projektområdet. Arcadia eFuels.	16
Tabel 11: Kompressorer på projektområdet. Arcadia eFuels.	16
Tabel 12: Installationer på Vordingborg Havns Multiplier. Arcadia eFuels.	17
Tabel 13: Oversigt over kørselsaktivitet. Tabellen angiver antallet af lastbiler og personbiler, der forventes at til- og frakører projektområdet. Herudover kran- og ladbiler der opererer på projektområdet.	19
Tabel 14: Transformerstationens primære driftsenheder.	22
Tabel 15: Oversigt over tankgårde. Arcadia eFuels.	24
Tabel 16: Forventede flarehændelser i forbindelse med nedlukning af anlægget. Arcadia eFuels.	44
Tabel 17: Forventede flarehændelser i forbindelse med opstart af anlægget. Arcadia eFuels.	44
Tabel 18: Forventede flarehændelser under indkøring af anlægget. Arcadia eFuels.	44
Tabel 19: Årligt forbrug af hjælpepestoffer, Arcadia eFuels.	60
Tabel 20: Worst-case scenarie for udslip af eFuels. Arcadia eFuels.	65
Tabel 21: Oversigt over det årlige antal driftstimer for produktionsenheder med tilknyttet afkast. Arcadia eFuels.	85
Tabel 22: Emissionskoncentration og maximal massestrøm for afkast fra termisk oxidationsanlæg (VDU) for tankning af lastbil og skib. Arcadia eFuels.	85
Tabel 23: Sammensætning af massestrømmen fra CO ₂ rensningskolonne. Arcadia eFuels.	86
Tabel 24; Emissionskoncentration for CO ₂ kolonne. Arcadia eFuels.	87
Tabel 25: Emissionskoncentrationer og massestrømme fra termisk oxidation (dampdestruktion). Arcadia eFuels.	89
Tabel 26 Emissionskoncentrationer og massestrømme fra behandling af spildgasser (Heater). Arcadia eFuels.	89
Tabel 25: Oversigt over ansøgte emissionsgrænseværdier og monitoringsfrekvens for termiske oxidationsanlæg (VDU). Arcadia eFuels.	89
Tabel 26: Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier for ekstern støj fra virksomheder (Miljøstyrelsens Vejledning nr. 5/1984 "Ekstern støj fra virksomheder).	99
Tabel 27: Resultater af punktberegninger dag/aften/nat.	101

FIGURER

Figur 1: Placering af Arcadia eFuels Aps og omkringliggende virksomheder på Vordingborg Erhvervshavn, Masnedø.....	18
Figur 2: Skitse af de to elektrolysebygninger [REDACTED] forbundet med piperack. Arcadia eFuels.....	21
Figur 3: Skitse af de 28 elektrolyseenheder, der fordeles i to elektrolysebygninger. Arcadia eFuels.	21
Figur 4: Placering af tankgårde på projektområdet (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.	24
Figur 5: Udsnit af afvandingsplan for tankgård med eFuels. Arcadia eFuels.	25
Figur 6: Skitse af kemikalie-injektionsanlæg. Arcadia eFuels.	27
Figur 7: Skitse af termisk oxidationsanlæg. Arcadia eFuels.	27
Figur 8: Belægningsplan for lasteplads for lastbiler (udsnit af situationsplan), Arcadia eFuels.	29
Figur 9: Afvandingsplan for lasteplads til lastbiler (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.	30
Figur 10: Vordingborg Havns Multiplier. Arcadias område indtegnet i det nordlige hjørne (<i>byggefelt A</i>). Arcadia eFuels.....	32
Figur 11: Eksempel på en typisk lastearm på et kajanlæg.	33
Figur 12: Situationsplan for Arcadias område (<i>Byggefelt A</i>) på Vordingborg Havns Multiplier. Arcadia eFuels.	34
Figur 13: Typisk rørbro anvendt til sikring af rørledninger (billede fra saferack.com).....	35
Figur 14: Placering af rørbroer mellem projektområdet og lastearme på Vordingborg Havns multiplier. Områder markeret med rød stiplede linje angiver hvor rørene føres under jorden via betontuneller. Arcadia eFuels.....	36
Figur 15: Skitsetegning af opbygningen af [REDACTED] Heater. Arcadia eFuels.	40
Figur 16: Eksempel på ground flare med "lukket fakkel".	45
Figur 17: Principskitse af havvandskøleanlæg hvor vand anvendes til køling og så råmateriale til rent vand.	47
Figur 18: Placering af havvandsindtag. Arcadia eFuels.	48
Figur 19: Placering af projektområdet og udledningspunkt for kølevand. Arcadia eFuels.....	49
Figur 20: Skitsetegning af drændesign. Arcadia eFuels.	50
Figur 21: Spildebakker under procesenheder til opsamling af regnvand. Arcadia eFuels.	51
Figur 22: Belægningsplan for procesområdet (udklip af belægningsplan, Bilag 3). Arcadia eFuels.	53
Figur 23: Afvandingsplan for procesområdet (Udklip af afvandingsplan, Bilag 4). Arcadia eFuels.	54
Figur 24: Olieudskillersystem i forbindelse med afledning af overfladevand fra høj-risiko-områder til internt renselanlæg. Arcadia eFuels.	55
Figur 25: Forventet placering af regnvandsbassin og udledningspunkt. Arcadia eFuels.	57
Figur 26: Placering af afkast for dampdestruktionsanlæg (VDU) med termisk oxidation på projektområdet og byggefelt A (multiplier). Arcadia eFuels.....	58
Figur 27: Støj kort der viser støjdbredelsen for driften i natperioden. Den gule farve er overgange til natgrænseværdien. Støj kort for dagperioden afviger ikke visuelt fra natperioden. Arcadia eFuels.	101
Figur 28: Overblik over produktionstrin i fremstilling af eFuels.	106

ANSØGNING OM UDLEDNINGSTILLADELSE DECEMBER 2024

7.udkast

Arcadia eFuels ApS
eFuel-anlæg på Vordingborg Havn



Projektnavn	Arcadia eFuels
Kunde	Arcadia eFuels Vordingborg ApS
Projektleder	Lars.Nejrup@wsp.com
Projektnummer	22003200
Til	Martin.Nielsen@arcadiaefuels.com
Udarbejdet af	Jørgen Krogsgaard Jensen, Pauline Buttard
Kvalitetssikret af	Kim Haagensen, Mikkel René Andersen
Version	7
Versionsdato	05-03-2025
Første udgivelsesdato	01-09-2023

INDHOLD

1	INDLEDNING	5
2	PROJEKTBEKRIVELSE	6
2.1	Oplysninger om ansøger	6
2.2	Virksomhedens placering	6
2.3	Eksisterende lokalplan og spildevandsplan	7
2.3.1	Lokalplan	7
2.3.2	Spildevandsplan	8
2.4	Anlæg og processer der fører til udledning	8
2.4.1	Kølevand	9
2.4.2	rejektvand	9
2.4.3	Processpildevand og sanitært spildevand	9
2.4.4	Overfladevand	9
2.5	Udledningsdata	10
2.5.1	Spildevandshåndtering	10
2.5.2	Udledningspunkter	12
2.5.3	Udledte mængder	14
2.5.4	Kølevand	15
2.5.5	Rejektvand	19
2.5.6	Overfladevand	21
3	OMRÅDEBEKRIVELSE	24
3.1.1	Nuværende økologisk og kemisk tilstand	24
3.1.2	Naturforhold	27
3.1.3	Strøm- og bundforhold	28
4	MILJØVURDERING	28
4.1	Temperatur	28
4.1.1	Omfang af temperaturændringer	28
4.1.2	Marin flora og fauna	31
4.2	Næringsstoffer	32
4.2.1	Kvælstof	32
4.2.2	Fosfor	33
4.3	Miljøfarlige stoffer	34
4.3.1	Kølevand	34
4.3.2	Rejektvand – kemisk behandling	35

4.3.3	Rejektvand - Stofkoncentration	35
4.3.4	Overfladevand	36
5	AFVÆERGEFORANSTALTNINGER	36
6	KONKLUSION	37
7	REFERENCER	38

1 INDLEDNING

Arcadia eFuels ønsker at etablere et anlæg til fremstilling af eFuels baseret på CO₂, havvand og grøn strøm. Anlægget anvender en ny måde at sammenkoble kommercielt tilgængelige teknologier (elektrolyse, CO₂-fangst fra biogas, Fischer-Tropsch reaktion, omvendt dampreforming og raffinering). Processerne er optimeret i forhold til energiforbrug, genanvendelse og effektivitet, herunder varmemeforbrug. Med en realisering af dette projekt vil det blive muligt at producere eFuels ved brug af kuldioxid (CO₂), strøm og havvand, og dermed bidrage til at gøre Danmarks tunge transport og flytrafik mere grønt.

Arcadia eFuels ansøger om tilladelse til udledning af tre typer spildevand:

Kølevand

Anlægget genererer overskudsvarme, der bortskaffes via varmevekslere til en strøm af havkølevand. Fra anlægget vil der blive udledt kølevand (havvand) kontinuerligt hen over året, svarende til 4.000 – 4.500 m³ pr. time. Kølevandet behandles med internt fremstillet elektroklorineret havvand og vil have en overtemperatur på op til 20 °C, inden det udledes i Storstrømmen.

Rejektvand (brine)

På virksomheden afsaltes en lille del af det indtagne havvand, svarende til 500-1.000 m³ pr. time, der bruges til brint-produktion ved elektrolyse. Rejektvandet fra afsaltningsprocessen indeholder en opkoncentrering af naturlige salte i havvandet (opkoncentreret med op til 10%). De producerede mængder af rejektvand er 450–900 m³ pr. time, der udledes direkte via spildevandsudledningen til Storstrømmen.

Overfladevand fra lav-risiko-områder

Projektområdet er inddelt i et "høj-risiko-område" og et lav-risiko-område" defineret i forhold til risiko for spildhændelser. Overfladevand fra "lav-risiko-områder" betragtes som almindeligt belastet og ledes til vådt regnvandsbassin, hvortil der med nærværende ansøgning ansøges om udledningstilladelse.

Overfladevand for høj-risiko-områder renses på virksomhedens eget renseanlæg, hvorefter det ledes til Vordingborg Forsynings renseanlæg. Der vil inden idriftsættelse af anlægget blive ansøgt om tilslutningstilladelse til renset overfladevand fra "høj-risiko-områder" og renset processpildevand.

Denne ansøgning om udledningstilladelse redegør for mængder af vand og stof og for koncentration af stoffer i det udledte vand samt for påvirkninger af recipienten som følge af udledninger af kølevand, rejektvand og overfladevand.

2 PROJEKTBEKRIVELSE

2.1 OPLYSNINGER OM ANSØGER

WSP ansøger, på vegne af Arcadia eFuels Aps, om udledningstilladelse for de i dette dokument nærmere specificerede vandmængder, stofmængder og stofkoncentrationer.

Kontaktoplysninger for udleder:

Arcadia eFuels ApS
Rådhusstræde 4F
4760 Vordingborg

Denmark

Kontakt person: Martin Nielsen, Plant Manager
Telefon nummer: (+45) 22754253
CVR-nummer 43484141
P-nummer: 1028539092

2.2 VIRKSOMHEDENS PLACERING

Projektet etableres på den sydlige del af Vordingborg Havns arealer på Masnedø og er beliggende på den sidst udbyggede del af havnen, Figur 2-1. Området er i høj grad præget af industri med Storstrømsbroens Joint Ventures produktionshal til den ene side, Vordingborg Biofuels (under udvikling) til den anden side og vejdæmningen til den kommende nye Storstrømsbro. Imod syd er der frit udsyn til Storstrømmen samt Falsters nordkyst. Nord for Masnedø, på den anden side af Masnedsund, ligger Vordingborg by.

Produktionsanlægget består af en række enkeltstående bygninger, der indeholder forskellige funktioner såsom kontorer, elektrolyseanlæg, laboratorium, afsaltningsanlæg, brandstation, opbevaringstanke mm.

På Figur 2-1 skitseres projektområdets afgrænsning (rød stiplede linje) på Masnedø. De røde stiplede områder illustrerer, hvor anlægget placeres (th.) og hvor havvandsindtaget ønskes placeret (tv.).

Tabel 2-1: Koordinater af Arcadias fremtidige produktionsanlæg på Masnedø (referencesystem: WGS84).

Koordinater, fremtidigt produktionsanlæg	54,991290; 11,874761
--	----------------------



Figur 2-1: Projektområdets afgrænsning

2.3 EKSISTERENDE LOKALPLAN OG SPILDEVANDSPLAN

2.3.1 LOKALPLAN

Projektområdet er omfattet af Vordingborg Kommunes Kommuneplan 2022-2034 (Vordingborg Kommune, 2022). Kommuneplanen fastsætter hovedstrukturen for hele kommunens arealanvendelse, dels ved retningslinjer for udpegninger og dels rammer for indholdet i de fremtidige lokalplaner.

Projektområdet ligger ifølge Kommuneplan 2022-2034 i følgende rammeområder:

- H 17.06, Havneområde Vesthavnen sydlige del. Vedtaget som kommuneplantillæg nr 8.I
- H 17.03 Havneområde Vesthavnen vestlige del. Vedtaget som kommuneplantillæg nr 29.

Projektområdet er ligeledes omfattet af flg. lokalplaner:

- Lokalplan H 17.06.01, Anlæg til produktion af elektrobrændstof, vedtaget 2023
- Lokalplan H 17.03.02, Multipier Vordingborg Havn, vedtaget 2024

2.3.2 SPILDEVANDSPLAN

Vordingborg Kommune har udarbejdet en spildevandsplan, der gælder fra 2013-2024 (Vordingborg Kommune, 2021). Kommunen har desuden udarbejdet en spildevandsplan gældende for 2021-2032, hvoraf virksomheden er omfattet af. I følge Spildevandsplanen vil det nye havneområde, hvorpå anlægget ønskes opført, blive spildevandskloakeret inden bygninger og andet anlægsarbejde bliver påbegyndt. Mens Vordingborg Havn vil forestå håndtering af regnvand fra offentlige vejarealer, skal virksomhederne selv varetage håndteringen af regnvand (tag- og overfladevand) og procesvand på deres matrikel. Kloakeringen af den vestlige del af Masnedø er påbegyndt i 2018 og regulering af tilladelse til tilslutning af sanitets- og industrispildevand vil ske med tilslutningspligt igennem en ansøgning om konkret tilslutningstilladelse med vilkår.

Ifølge spildevandsplanen udleder Vordingborg Renseanlæg MBNDK-renset kommunalt spildevand gennem havledning ud for Arcadias areal. Dvs. gennem det samme udledningspunkt der planlægges benyttet til kølevand og rejektivand fra Arcadia. Placering af denne havledning fremgår af Figur 2-3.

Ifølge spildevandsplanen udledes der pt ca. 34.500 PE og 2.765.000 m³/år. I en plansituation regnes der med, at der vil blive udledt spildevand fra ca. 37.957 PE, svarende til 2.860.373 m³/år.

2.4 ANLÆG OG PROCESSER DER FØRER TIL UDLEDNING

Igennem havledningen udledes to typer spildevand:

- Kølevand, der er upåvirket havvand med undtagelse af øget temperatur og behandling med elektrokloriner (anti-fouling).
- Rejektivand fra afsaltnings af havvand.

I havledning føres pt rensset spildevand fra Vordingborg Renseanlæg. Denne udledning fortsætter gennem havledningen. Inden udledning er de forskellige typer af vand totalt opblandet. Der forligger hensigtserklæring fra forsyning om at de er indstillet på at kølevand og rejektivand udledes gennem den eksisterende havledning jf. Miljøkonsekvensvurdering (WSP, 2024).

Der bygges desuden et separat udledningspunkt for overfladevand fra projektområdet. Vandet renses i vådt regnvandsbassin inden udledning.

2.4.1 KØLEVAND

Anlægget etableres på Vordingborg Erhvervshavn med direkte adgang til havvand. Placeringen er afgørende for produktionen, da der skal anvendes op mod 5.000 m³ pr. time havvand, hvoraf de 4.000-4.500 m³ pr. time anvendes til nedkøling af processer, og 500-1.000 m³ til andre formål: servicevand, kedelvand og elektrolyse (50-100 m³ pr. time).

2.4.2 REJEKTVAND

På Arcadia eFuels afsaltes en lille del af det indtagne havvand og bruges til brint-produktion. I den proces bliver indholdet af opløste stoffer ganske let forhøjet, herunder salt (NaCl) i udløbsvandet. Der udledes 450-900 m³/time. Dette sker sammen med kølevandet. I denne proces vil der som beskrevet i miljøkonsekvensrapporten (WSP, 2024) ske en opkoncentration på 10 % af de salte og andre stoffer der i forvejen findes i havvandet, der tages ind fra Grønsund. For vedligehold af renseprocesserne i dannelsen af rent vand, vil der blive tilsat nogle små mængder antiscalant, antifoam og reduktionsmiddel, samt syre for pH regulering..

2.4.3 PROCESSPILDEVAND OG SANITÆRT SPILDEVAND

Driften af procesanlægget omfatter kemiske processer, hvorved der dannes kulbrinter til fremstilling af eFuels. Der genereres i processen processpildevand, der vil indeholde en række velkendte kulstofbaserede vandopløselige stoffer som alkoholer, syrer, ketoner og aldehyder. Procesvandet består derfor af en blanding af opløste organiske stoffer i teknisk rent vand. De dannede stoffer er iltholdige og kaldes i forhold til kulbrinteprodukter for oxygenater. Processpildevandet ledes efter rensning på virksomhedens eget renseanlæg som tidligere nævnt til Vordingborg Forsyningens renseanlæg, og behandles derfor ikke yderligere i denne ansøgning. Der søges om tilslutningstilladelse hos kommunen og forsyningen. Der udledes således ikke processpildevand eller sanitært spildevand direkte fra virksomheden, hvorfor disse spildevandsstrømme ikke behandles yderligere i denne ansøgning.

2.4.4 OVERFLADEVAND

Projektområdet udgør 135.000 m² og opdeles i et "høj-risiko-område" (20.000 m²) og et "lav-risiko-område" (115.000 m²) defineret i henhold til risiko for spild. Belæggningerne på projektområdet består delvist af beton, asfalt og grus.

"Lav-risiko-områder"

Overfladevand fra "lav-risiko-områder" udgør et område på 115.000 m². Det vurderes, at der på disse områder er meget lav risiko for spild og/eller uheld med vandopløselige komponenter, hydraulik- eller smøreolie eller andre persistente forurenende stoffer. Grus- og beton belæggninger adskilles ved brug af fald eller opkant for at sikre at potentielt forurenende regnvand ikke blandes med almindeligt belastet regnvand. Området er let trafikeret og overfladevand kan føre såvel næringsstoffer som miljøfarlige

stoffer med sig. Det vil blive udledt til Grønsund gennem et vådt regnvandsbassin. Overfladevand fra "Lav-risiko-områder" vurderes at udgøres af almindelig belastet overfladevand.

Lavrisiko-området omfatter også tankgård for oplag af olieprodukter. Kloaksystemet i dette område muliggør, at regnvandet visuelt kan vurderes. Hvis det vurderes rent, afledes til det regnvandsbassin som almindeligt belastet overfladevand. Hvis der observeres en oliefilm på overfladevand i tankgården, vil det blive karakteriseret som spildevand fra et høj-risiko-område, og det vil blive afledt til virksomhedens eget renseanlæg. Hvis der sker større spild til tankgården, kan tankgården afskæres muligheden for afledning, hvorved spildet kan opsamles og bortskaffes med tankbil.

"Høj-risiko-områder"

Områder omkring procesudstyr og tanke, hvor der forventes risiko for spild med olieholdige komponenter, defineres som "høj-risiko-områder". Disse arealer udgør 20.000 m². Overfladevand fra høj-risiko-områder ledes til det såkaldte "Oily Water Sewer system" (OWS-system) til nedgravede tanke, der kontinuert afleder til eget renseanlæg. Herefter ledes det til yderligere behandling på Vordingborg Forsynings renseanlæg. Derfor behandles særligt forurenede vand fra disse områder ikke yderligere i nærværende ansøgning om udledningstilladelse.

I de følgende beregninger og vurderinger regnes der med, at al nedbøren på de ialt 13,5 ha ledes gennem regnvandsbassinet og udledes i ét samlet punkt. Det giver vurderinger af udledte koncentrationer og efterfølgende fortyndinger i recipienten, der vil være på den sikre side. Vand vil blive behandlet i et vådt regnvandsbassin med et vådvolumen på 3.100 m³ (dvs. at der vil være 230 m³/red ha) og opfylder således BAT-kravet om 200-300 m³/red. ha.

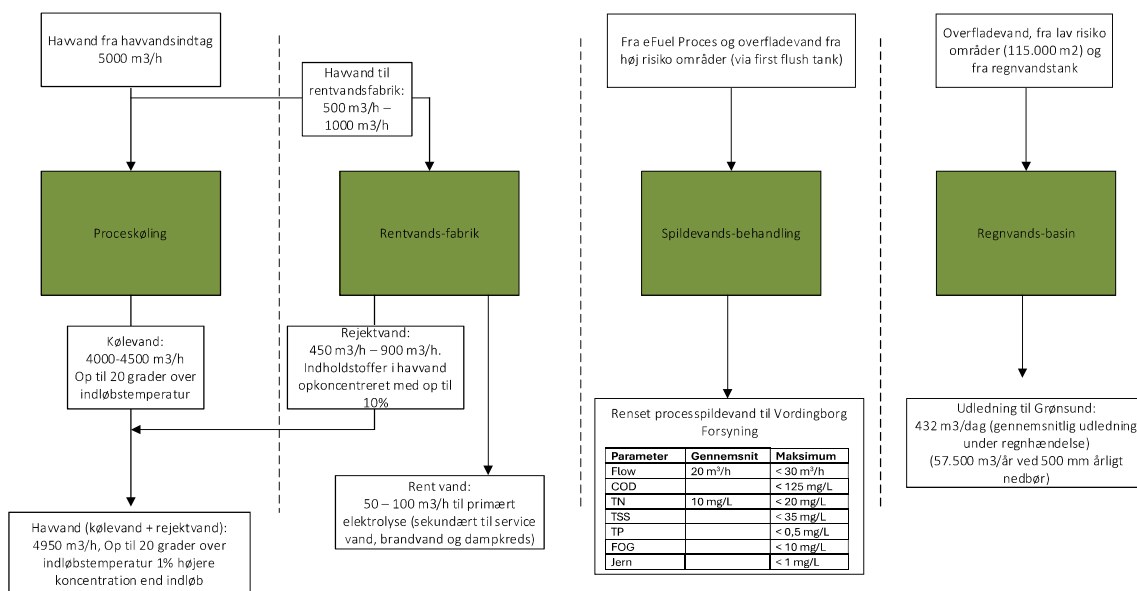
2.5 UDLEDNINGSDATA

2.5.1 SPILDEVANDSHÅNDTERING

OVERSIGT

En oversigt over vandstrømmene på Arcadia eFuels fremgår af Figur 2-2.

Overblik over vandstrømme og udledning fra Arcadia eFuels anlæg



Figur 2-2: oversigt over vandstrømmene på Arcadia eFuel.

Overfladevand

Overfladevand fra "høj-risiko-områder" (20.000 m²) renses som nævnt ovenfor på virksomhedens renseanlæg, hvorefter det ledes til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Overfladevand fra "lav-risiko-områder" (115.000 m²) ledes gennem vådt regnvandsbassin med neddykket udløb (BAT rensning), inden det ledes til havet i særskilt udledningspunkt.

Placering af bassin og udledningspunkt

Som nævnt er fortyndingen beregnet med afstrømning af overfladevand fra hele Arcadias område (13,5 ha), og ikke kun fra "lav-risiko-områder" (11,5 ha), hvilket vil give vurderinger, der er på den sikre side mht. til vurdering af miljøeffekter. Placering af bassinet fremgår af Figur 2-4.

Kølevand

Til nedkøling af anlæggets processer anvendes op mod 4.000-4.500 m³ havvand i timen. Det er tale om et industrielt kølesystem med ét gennemløb med tilbageførsel til havet. Bortledt kølevand kan indeholde stoffer fra elektroklorinerings (anti-fouling).

Rejektvand

På Arcadia eFuels afsaltes en lille del af det indtagne havvand og bruges til brint-produktion. I den proces bliver indholdet af opløste stoffer ganske let forhøjet, herunder salt (NaCl) i udløbsvandet. Det gælder naturligvis for alle stoffer opløst i indløbsvandet, at når der afsaltes et vandvolumen, bliver stofferne i det resterende volumen opkoncentreret.

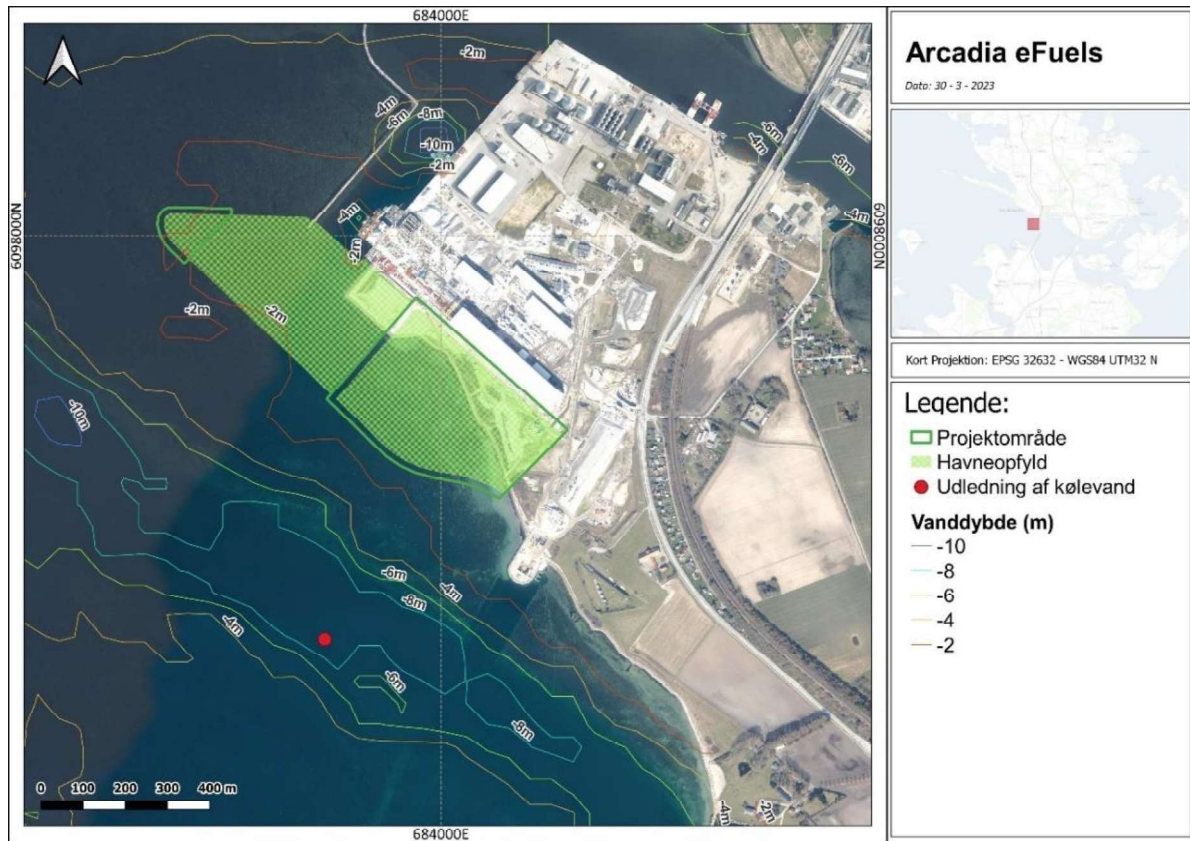
Opkoncentreringen af salte medfører risiko for dannelse af klor, udfældninger og skum. Der tilsættes derfor små mængder antiscalant, antifoam og reduktionsmiddel.

2.5.2 UDLEDNINGSPUNKTER

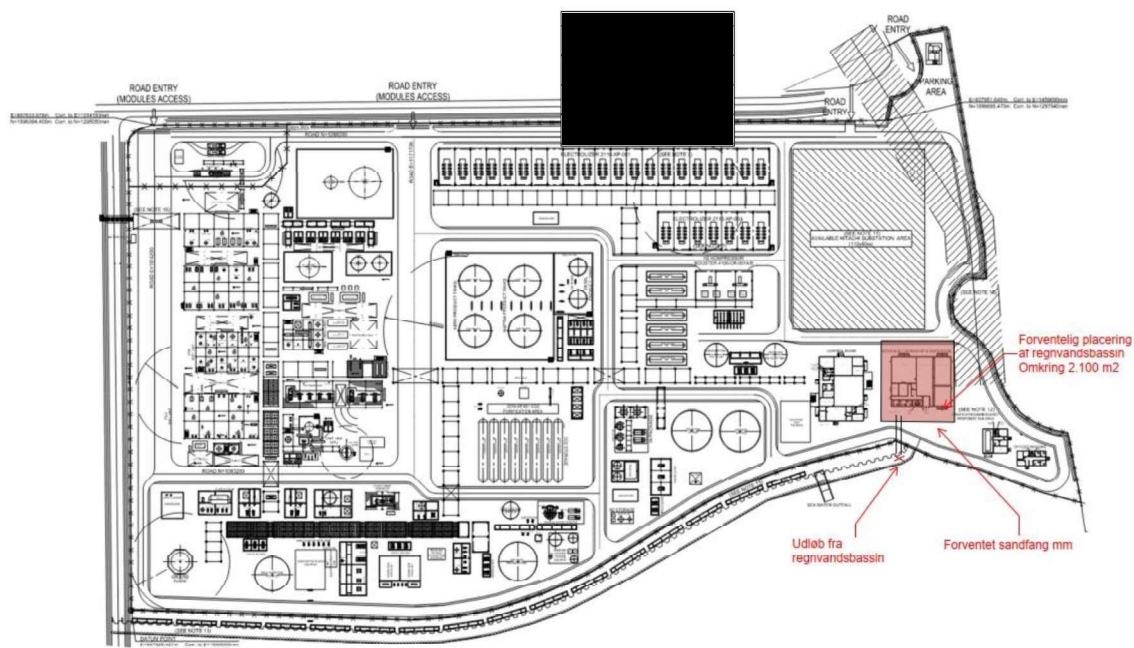
I Tabel 2-2 og Figur 2-3 ses hhv. cirka koordinater for udledningspunktet for udledning af kølevand og rejektvand til havet og visuel placering på et kort. I Figur 2-4 ses den forventede placering af regnvandsbassinet og dets udløbspunkt til havet.

Tabel 2-2: Cirka koordinater for udledningspunkter (EPSG:4326 - WGS 84)

Koordinater, fælles udledningspunkt	Position x= 683830, y= 6097200 i WGS 84 UTM 32N
Koordinater, udløb fra regnvandsbassin	Omtrentlig position x= 684100, y= 6097342 i WGS 84 UTM 32N



Figur 2-3: Placering af udledning af vand fra Arcadia. Den gule prik er udløb fra eksisterende spildevandsledning der anvendes til udlødningspunkt for kølevand og rejektvand fra Arcadia eFuels og fortsat renset spildevand fra Vordingborg Renseanlæg. De farvede streger markeret fra -1 til -9 er dybdekoturer.



Figur 2-4: Oversigt over Arcadia eFuels projektområde med angivelse af placering af regnvandsbassin samt udløb herfra til havet.

2.5.3 UDLEDTE MÆNGDER

Der ansøges om udledningstilladelse baseret på de vandmængder, der fremgår af Tabel 2-3. Udledningsspunkterne fremgår af tabel 2-2, samt hhv. Figur 2-3 og Figur 2-4.

Der søges således om udledning af kølevand og rejektivand gennem eksisterende havledning. Den samlede mængde spildevand, der ansøges om, er 5.000 m³/time. Denne vil bestå af hhv. op til 4.500 m³/time for kølevand og op til 900 m³/time for rejektivand. Et havvandsindtag på i alt 5.000 m³/time vil dog sikre at den samlede udledning aldrig vil overstige 5.000 m³/time.

Den udledte spildevandsmængde vil bestå af kølevand og rejektivand.

Der søges desuden om tilladelse til udledning af overfladevand gennem selvstændigt udløb. Den gennemsnitlige daglige afstrømning af separatloakeret overfladevand under regnhændelser er beregnet ud fra nærmeste SVK-måler i Næstved, 5925 Næstved Centralrenseanlæg klimafremskrevet 30 år ud i fremtiden. Der er brugt en 10-årig periode fra 2012-2022. Nærmere beskrivelse fremgår af (WSP, 2024). Det fremgår af denne reference at afstrømningen, under en 1-årsregn, maksimal vil kunne være 0,8 m³/s, mens den under en 5-års-regnhændelse vil kunne være 1,5 m³/s.

Den totale mængde regnvand fra regnvandsbassinet er opgjort på baggrund af en gennemsnitlig årsnedbør på 620 mm/år (DMI, 2023), hvoraf ca. 120 mm/år er initial nedbør, dvs. nedbør der går til vådgøring af overflader og nedsivning under mindre regnhændelser, uden at det fører til afstrømning. Afstrømningen udgøres derfor af en årsnedbør på cirka 500 mm/år svarende til 67.500 m³/år for hele projektområdet, heraf 57.500 m³/år ledes til regnvandsbassinet.

I det følgende vil der blive redegjort for yderligere detaljer vedrørende disse vandmængder.

Tabel 2-3: Udledningsmængder for de to udledningspunkter

Udledningspunkt	Udledte mængder (m ³ /dag)	Udledte mængder (m ³ /år)
Kølevand gennem eksisterende spildevandsledning	108.000	3,94*10 ⁷
Rejektvand gennem eksisterende spildevandsledning	21.600	7.884.000
Udløb af overfladevand fra regnvandsbassin	432*	57.500**

*Gennemsnitlig udledt mængde under regnhændelser (5 l/s).

**Fremkommer ved anvendelse af en årsnedbør på 500 mm.

2.5.4 KØLEVAND

TEMPERATURFORHOLD

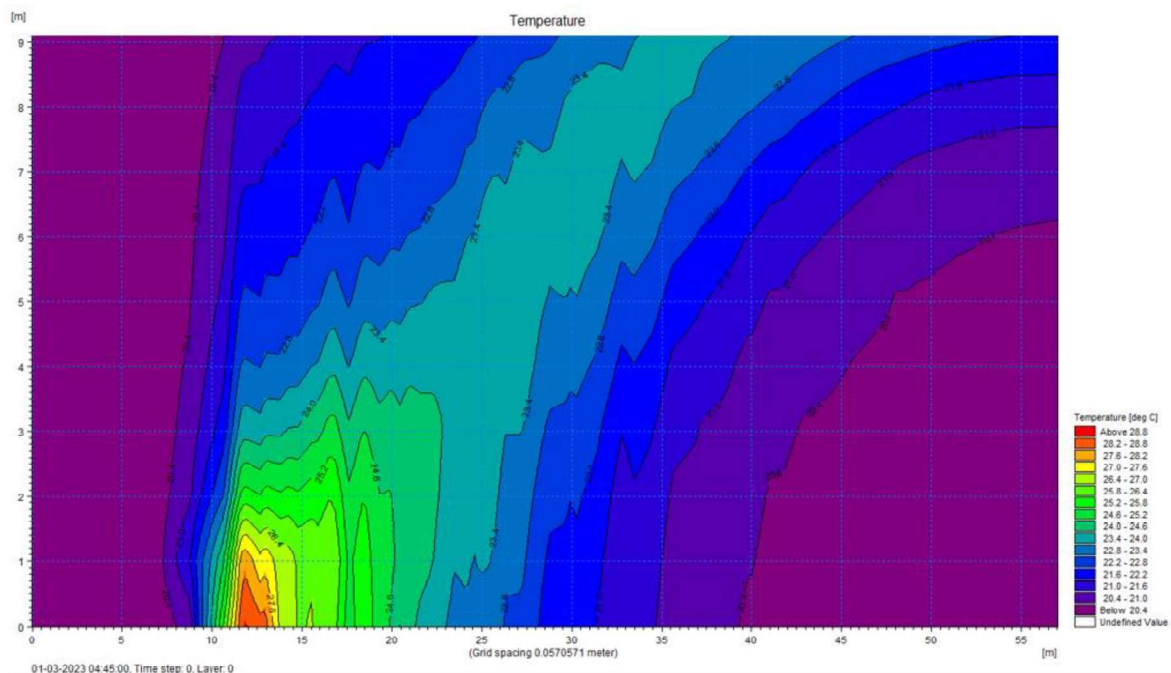
Havvandsindtaget bliver placeret i spunsvæggen i havneopfyldningen.

Fra anlægget udledes der kølevand og rejektvand kontinuerligt hen over året, svarende til maks. 5.000 m³/t, der er den udledning, der søges om. Kølevandet har en overtemperatur på op til 20 °C. I en sommersituation med kølevandsindtag ved overfladen kan indløbstemperaturen være omkring 20 °C, temperaturen i udløbet vil så være 40 °C.

Udledningspunktet er placeret ca. 500 m syd for molen, i Storstrømmen ud for Vordingborg på en vanddybde på 9 m, Figur 2-3.

Til vurdering af den potentielle påvirkning fra udledning af kølevand, er der foretaget beregninger af den termiske påvirkning. Beregningerne er udført med MIKE 3 FM, der er en hydrodynamisk model udviklet af DHI A/S. MIKE 3 FM anvendes bredt til bl.a. at beregne effekter af kølevandsudledninger, se bilag 10 fra Miljøkonsekvensrapporten (WSP Danmark, 2023).

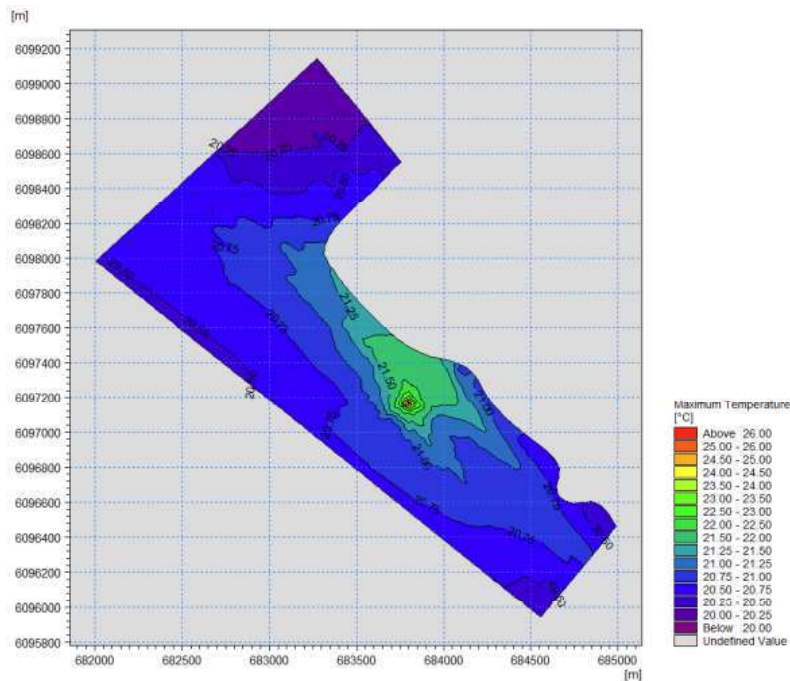
Af Figur 2-5 fremgår det, at temperaturen ved udløbspunktet umiddelbart falder til under 29 °C, dvs. en overtemperatur på 9 grader. Inden for ca. 12 m horisontalt er temperaturen faldet til en overtemperatur på mindre end 4 °C. Overtemperaturen i overfladen vil aldrig overstige 3,4 °C selv i en situation med meget svag strøm i Storstrømmen.



Figur 2-5: Vertikal temperaturprofil efter ligevægt er opnået. Vertikalt profil gennem en af udløbsportene. Baggrundstemperatur er 20°C og udløbstemperaturen er 40°C. (Vertikal og horisontal enhed: m)

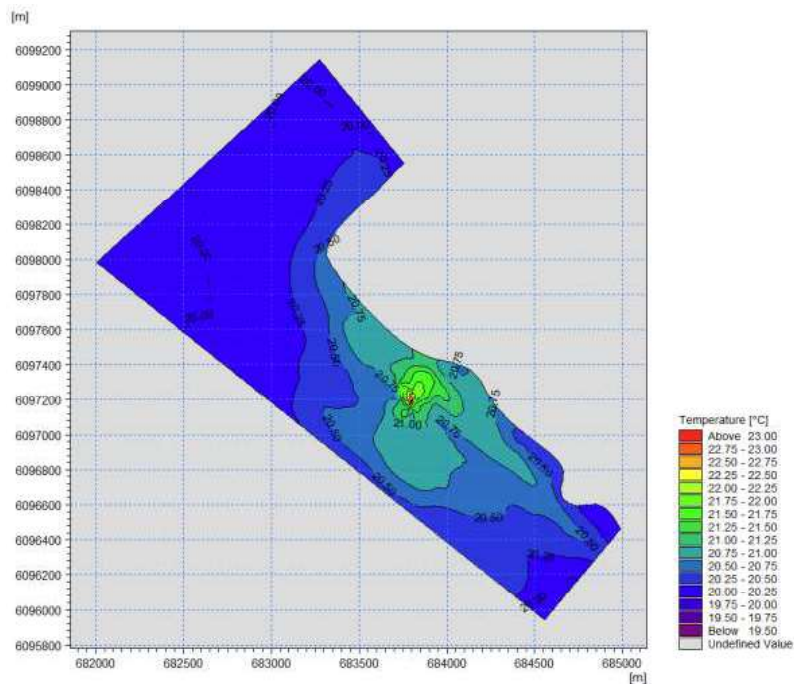
I worst case scenariet er strømhastigheden sat til 0,2 m/s mod nord, hvilket afspejler en sommersituation med rolige vejrforhold, der giver den mindste fortynding af det varme udløbsvand. Når tidevandsstrømmen er nordlig, presses det varme vand ind mod kysten og langs med denne. Det betyder, at det opblandes med et mindre vandvolumen, der er til rådighed i det lavere vand mod kysten. Endvidere opvarmes vandet ved indtagningspunktet. Den forhøjede temperatur i indløbsvandet er ikke hæmmende for produktionen på virksamheden, men kan i teorien resultere i forhøjet udlledningstemperaturer. Det vurderes at være et worst case scenarie, der sjældent opstår (< 1-2 % af tiden).

Der er ligeledes foretaget en længere modelkørsel, der viser en 14 dages påvirkning med kølevand under de varierende strømforhold. På **Error! Reference source not found.6** vises denne 14 dages simulering, med en maksimal temperatur ved overfladen i perioden.



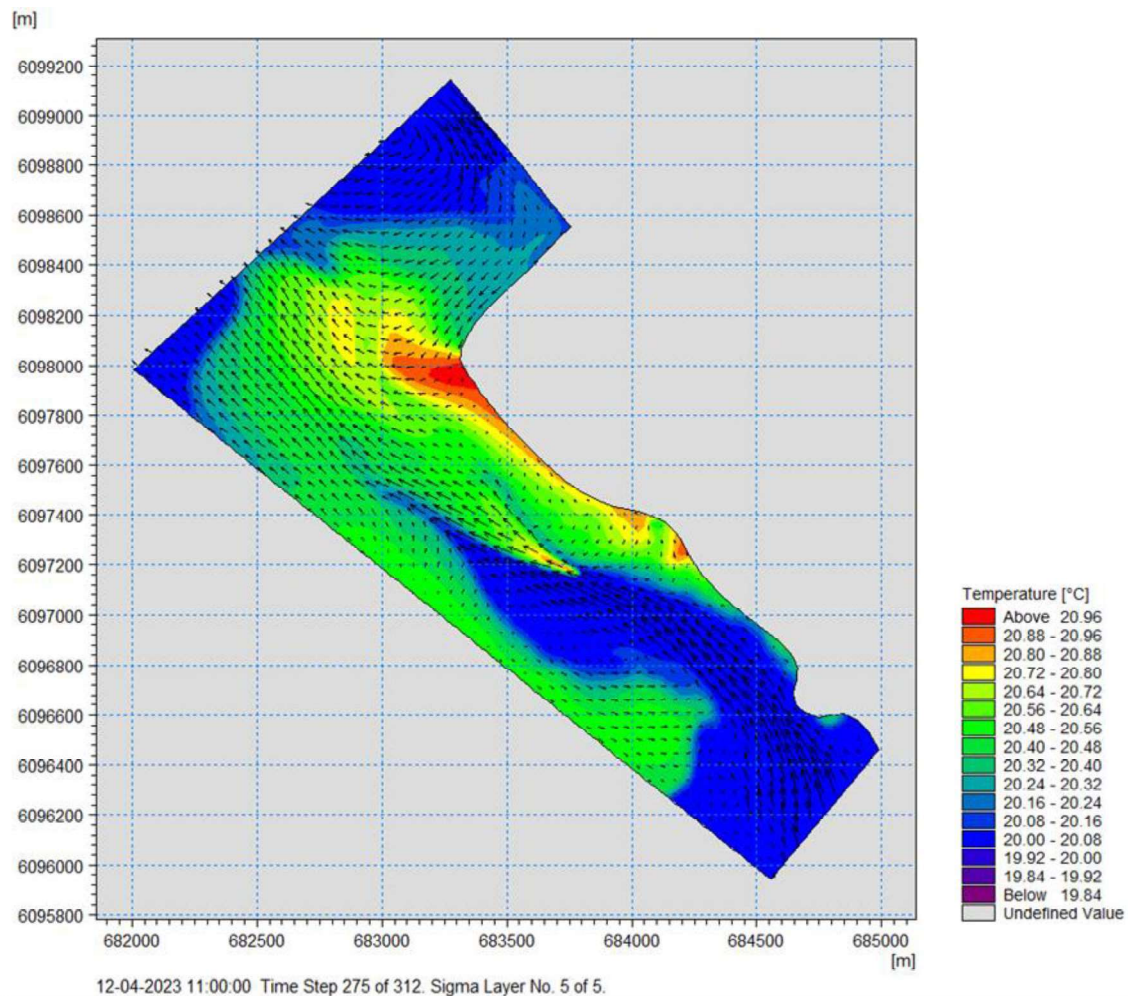
Figur 2-6: Maksimal temperatur ved overfladen i løbet af en simuleringsperiode 14 døgn. Baggrundstemperatur (og indløbstemperatur) er sat til 20 °C.

Figur 2-7 viser worst case for udbredelsen af temperaturpåvirket vand i Grønsund som følge af udledning af kølevand fra virksomheden.



Figur 2-7. Temperaturfordeling i overfladen i en situation med den største øjeblikkelige udbredelse af overtemperatur fra kølevandet ved 20 graders baggrundstemperatur.

Når der er kraftig strøm igennem Grønsund, viser modelkørslen, at den maksimale overtemperatur ved overfladen ikke overstiger 1°C 100 m fra udløbspunktet, Figur 2-8.



Figur 2-8: Temperaturfordeling i overfladen i en situation med kraftig udstømning fra Østersøen gennem Storstrømmen. Pilene viser strømhastighed og -retning. Baggrundstemperatur (og indløbstemperatur) er sat til 20 °C.

ANTI-FOULING

Procesanlægget genererer overskudsvarme, der skal bortskaffes. Varmen bortskaffes via varmevekslere til en vandstrøm af kølevand baseret på et lokalt indtag af marint vand. Som følge af miljøbetinget begrænsninger i graden af opvarmning og påvirkning af recipienten, er der behov for et indtag med et relativt stort flow.

For at hindre vækst af mikroorganismer, og at der bliver dannet udfældninger på de indre overflader i kølevandssystemet, vil der kort efter indtaget af havvand blive tilsat en elektrokemisk aktiveret opløsning (ECAS) med indhold af reaktivt hypochlorit, hypobromit, samt fx klorater, bromater og reaktivt ilt til kølevandsstrømmen. ECAS-opløsningen vil blive produceret på lokaliteten i et separat anlæg, baseret på elektrolytiske kemiske processer i saltholdigt vand, hvorved der foruden ilt og brint dannes

klor. En nærmere beskrivelse findes i miljøkonsekvensrapporten (WSP, 2024). I det følgende opsummeres vurderinger og konklusioner i miljøkonsekvensrapporten.

I henhold til vejledning fra ECHA om vurdering af biocidprodukter, skal en relevant risikovurdering baseres på velkendte og væsentlige markør-stoffer blandt de potentielt dannede biprodukter ved en desinfektion. Konkret vil der være tale om en bred vifte af klorerede, bromerede og oxiderede organiske stoffer i meget lave koncentrationer, generelt betragtet som frie oxidanter (FO) eller frie reaktive oxidanter (FRO). Generelt vil stofgruppen Tri-Halo-Metaner (THM) være markør-stoffer for denne type af desinfektion. Derfor vurderes det, at potentialet for fuld omdannelse af oxidant, beregnet som frit klor, til et indhold af total-THM baseret på stoffet kloroform må betragtes som en worst-case situation.

Koncentrationen ved udløbspunktet vurderes at kunne fastholdes under et niveau på 10 µg/l, og derved et niveau væsentligt under PNEC-værdien baseret på beskyttelse af de pelagiske organismer på 146 µg/l. For at sikre overholdelse af det af miljøstyrelsen fastsatte miljøkvalitetskrav (MKK) på 2,5 µg/l for kloroform, der gælder for hele vandsøjlen, kræves en fortynding med en faktor 4,3 (idet baggrundskoncentrationen for kloroform er 0,22 µg/l).

Der søges om en maksimalt udledt koncentration i kølevandet fra Arcadia eFuel på 10 µg/l af total-THM baseret på stoffet kloroform.

Det kan her bemærkes at den biocid-behandlede kølevandsstrøm bliver inden udløb i Grønsund opblandet med en vandstrøm af rensat vand fra Vordingborg Rensningsanlæg. Koncentrationen i udledningsspunktet vil således være lavere end de 10 µg/l. Dette gør, at de nedenfor beregnede opblandingszoner for minimum 4,3 gange fortynding af kølevandstrømmen reelt vil være opnået allerede inden vandet rammer vandområdet.

Af bilag 12 til ansøgning om miljøgodkendelse "Hydraulisk vurdering af kølevand" fremgår der modelberegning for stofspredning og -fortynding af udløbsvand fra kølevandsudledningen. Det fremgår af de udførte konservative modelberegninger, baseret på rolige vindforhold og fremkomne blandingsforhold for en udledt tracer uden at medtage nogen form for stoffjernelse ved afdampning eller nedbrydning, at der i afstande større end 3 m fra udledningsspunktet vil være en opblanding større end en faktor 4 beregnet for vandsøjlen. Dette svarer til, at en udledt koncentration på 10 µg/l vil være fortyndet til under miljøkvalitetskriteriet for kloroform på 2,5 µg/l med en blandingszone på 3 m i vandsøjlen generelt.

Dette er med forudsætning om, at den i forvejen forekommende koncentration er 0,22 µg/l.

Den kontrollerede dosering af den elektrokemisk aktiveret opløsning af havvand, brugen af mindre farlige kemikalier, samt de beregnede udledningsskoncentrationer af FO og FRO på < 0,1 mg/l og 0,2 mg/l, vurderes at udgøre bedst tilgængelige teknik jf. (Miljøstyrelsen, nr. 5 Bedst Tilgængelige Teknik for Industrielle Kølesystemer, 2008).

2.5.5 REJEKTVAND

Rejektvand dannes i forbindelse med afsaltning af vand, der bruges til brintproduktionen. I den proces bliver indholdet af opløste stoffer ganske let forhøjet, herunder salt (NaCl) i udløbsvandet. Det gælder naturligvis for alle stoffer, der er opløst i indløbsvandet, at når der afsaltes et vandvolumen, bliver stofferne i det resterende volumen opkoncentreret. Stofindholdet, og dermed også saltindholdet, er

variabelt i Grønsund på grund af udskiftningen af vand fra det salte Kattegat og den brakke Østersø på hver sin side. Tages der udgangspunkt i "oceanisk havvand" med et saltindhold på ca. 3,1% og et samlet stof indhold på ca. 3,5 %, så udgør salt (NaCl) altså knap 90 % af det opløste stof i vandet. Fjernes al saltet fra et volumen på 50-100 m³ og dette salt derefter fordeles i rejektvandets volumen, så indebærer det en opkoncentration på 10%, dvs. at saltindholdet stiger fra 3,10 % til 3,41 %. Saltindholdet i Grønsund er dog typisk lavere, og varierer med op til 1-2 procentpoint, derfor vil denne marginale stigning i saliniteten ikke føre til en målbar koncentrationsændring i Grønsund. Det samme gør sig gældende for de resterende opløste stoffer, der for havvand typisk inkluderer sulfat (2,71 g/kg havvand), magnesium (1,28 g/kg havvand), kalcium (0,41 g/kg havvand), kalium (0,40 g/kg havvand), bikarbonat (0,11 g/kg havvand), bromid (0,07 g/kg havvand), borat (0,02 g/kg havvand) og strontium (0,02 g/kg havvand), øvrige stoffer optræder i koncentrationer under 0,02 g/ kg havvand (Sand-Jensen, 2006).

Ved fordampning, og dermed dannelse af rejektvand, er der risiko for dannelse af chlor, udfældninger og skum. Der tilsættes derfor antiscalant, antifoam og reduktionsmiddel i form af en polymer med lavt indhold af maleinsyre, en polymer i form af polyethoxylat, og en sulfit-opløsning. Der doseres desuden med Svovlsyre og kaustisk soda for regulering af pH.

I et interval for produktion af rejektvand fra 50 % af maksimum (450 m³/time) til maksimum på 900 m³/time angives de tilsatte mængder, der fuldt ud følger med vandstrømmen af rejekt, at være på følgende:

- Antiscalant - 0,27 – 0,63 kg/time (5 % maleinsyre),
- Antifoam - 18 – 41 g/time (Block Copolymer - polyethoxylat)
- Reduktionsmiddel - 6 – 14 g/time (metabisulfit til fjernelse af dannet chlor).

Maleinsyre har en PNEC-værdi på 0,01 mg/l i marint miljø, og koncentrationer i rejektvand er beregnet til 0,015–0,07 mg/l. Koncentrationen af maleinsyre i rejektvand er derfor maksimalt op til syv gange over PNEC-værdien henholdsvis under PNEC-værdien. Ved normal drift giver tilsætningen af maleinsyre anledning til en koncentration svarende til 1,5 gange over PNEC-værdien.

Poly-Etoxylat har en EC50 værdi på >100 mg/l. Tilsætning på op til 41 g/time giver anledning til maksimalt 0,09 mg/l. Tilsætningen vurderes derfor ikke at give anledning til koncentrationer, der er væsentlige for vandområdets tilstand.

Metabisulfit har en PNEC-værdi på 0,1 mg/l, og koncentrationer i rejektvand er beregnet til 0,007–0,062 mg/l. Tilsætningen vurderes derfor ikke at give anledning til en overskridelse af PNEC værdien i udledningen.

Tilsætning af svovlsyre og kaustisk soda for regulering af pH, vurderes at give en påvirkning på udledningsvandets pH. Der ansøges om at udlede vand med pH på mellem 6,5 og 8,5. Et syre-base forhold i dette interval vurderes ikke at udgøre en påvirkning på vandområdet.

Udledningen af tilsætningsstoffer fra produktionen af rent-vand, vurderes generelt ikke at udgøre en væsentlig påvirkning af vandområdets tilstand. Dog vil der kunne opleves kortvarige udledninger med maleinsyre der overskrider PNEC værdien. Hertil følger at de tilsatte produkter følger med strømmen af rejektvand til kølevandsstrømmen hvor yderligere fortynding på en faktor 5 – 9 opnås inden

udledning, hvorved koncentrationer allerede bringes under PNEC-værdierne i vandstrømmen af kølevand inden udledningspunktet.

Ud fra ovenstående ansøges der om tilsætning af antiscalant, antifoam og reduktionsmiddel til rejektvandet som det fremgår af Tabel 2-4.

Tabel 2-4: Ansøgte kravværdier for tilsætning af antoscalant, antifoam og reduktionsmiddel

Funktion	Maksimalt indhold af aktivt stof	Andel af aktiv stof [%]	Middel tilsætning [kg/time]	Maksimal tilsætning [kg/time]
Antiscalant	Maleinsyre Cas nr. 110-16-7 (5 %)	5	0,27	0,63
Antifoam	Block Copolymer (Poly-ethoxylat) Cas nr 9003-11-6 (100 %)	100	0,018	0,041
Reduktionsmiddel	Metabilsulfit Cas nr 7681-57-5 (100 %)	100	0,006	0,014

Der vil måles flow af rejektvandet kontinuert. Dette sikrer at beregningernes forudsætning er tilstede. Flowet på rejektvandet skal ved normal drift være mellem 450 og 900 m³/time.

Der ansøges desuden om kravværdi for pH på mellem 6,5 og 8,5 for rejektvandet. Der vil foretages kontinuert måling.

Ved overholdelse af disse koncentrationer vurderes det, at udledning af rejektvand ikke udgør en væsentlig påvirkning af vandområdet.

2.5.6 OVERFLADEVAND

Projektområdet udgør ca. 13,5 ha (135.000 m²), og huser hele procesanlægget samt driftsbygninger, opbevaringstanke, lasteområder til lastbiler og vejanlæg. Belægningerne på projektområdet består delvist af beton, asfalt og grus og regnvandssystemet designs til at kunne håndtere overfladevand fra hele projektområdet dvs. såvel fra "høj-risiko-områder" (20.000 m²) som "lav-risiko-områder" (115.000 m²). Vand fra "høj-risiko-områder" ledes ikke til regnvandssystemet men til virksomhedens renseanlæg og videre til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Overfladevand fra "lav-risiko-områder" ledes til vådt regnvandsbassin med et areal på 2.100 m² og en dybde på 1,5 meter. Vådvolumen bliver således på 3.100 m³. Der vil yderligere blive etableret et forbassin på 20-50 m² for at reducere indløbshastigheden og forbedre separationen af faste stoffer. Bunden af bassinet vil blive etableret med tæt bund, således at der ikke sker nedsivning fra dette og så det ikke udtørre. Med afstrømningsareal (reduceret areal) resulterer det i 230 m³/red.ha. BAT-anbefalingen er, at der skal være et volumen på mellem 200 og 300 m³/red ha. Det projekterede regnvandsbassin opfylder således BAT-krav.

Vandmængder

Nedbør, der falder på projektområdet, udgør overfladevandet. Der er ikke vandløb, grøfter, søer eller andet overfladevand på arealerne.

Der er gennemført en serie af beregninger for at bestemme afstrømningen fra regnvandsbassinet. Disse beregninger er beskrevet mere detaljeret i notatet "Dæmpning af vandføring gennem Arcadia regnvandsbassin" (WSP, 2024). Der gives i det følgende blot en kort opsummering af de gennemførte beregninger. For bestemmelse af afstrømningen fra og dæmpningen igennem regnvandsbassinet af regnhændelser, er der gennemført beregninger for en 1- og en 5-årsregnhændelse om 30 år (klimafaktor 1,14) på det samlede befæstede areal. Der er brugt en regnhændelse på 4 timer med tidsskridt på 10 min. Disse beregninger er kørt over 12 timer for at medtage eventuelle haler på udløbshydrografen, der kommer som resultat af dæmpningen. Regnhændelsen findes ved SVK's regnrækkeværktøj v2023 ved lokationen: N 6097425 og E 684197.

Beregningerne viser at der i gennemsnit vil udledes 5 l/s, og op til 1,5 m³/s ved en 5 års hændelse. Disse værdier er blevet anvendt til beregning af resulterende koncentrationer i vandområdet Grønsund i (Arcadia, 2024).

Typetal for miljøfarlige stoffer

Der findes typetal for typiske koncentration af en række stoffer i regnvandsafstrømning fra befæstet arealer (Aalborg Universitet, 2012) (Miljøstyrelsen, 2022a). De kan anvendes til at beregne de mængder stoffer, der ledes med regnvand.

Tabel 2-5: Beregnet årlige mængder N, P, COD, og TSS, der udledes som følge af regnvandsafstrømning og rensning i Arcadias renseanlæg (vådt regnvandsbassin). Der regnes med en årsafstrømning på 57.500 m³/år.

Stof	Typisk indhold, afstrømning* [mg/l]	Konc. i afløb fra BAT vådbassin [mg/l]	Total efter rensning i BAT vådbassin [kg/år]
Kvælstof	2	1,2	69
Fosfor	0,3	0,05	2,9
COD	55	30	1725
TSS	90	12	690

* Typisk stofindhold i afstrømmet regnvand fra almindeligt belastede oplande (Aalborg Universitet, 2012)

Med afstrømningen af regnvand fra befæstet arealer, hvor der er biltrafik, kan der erfaringsmæssigt være en række tungmetaller og andre miljøfremmede stoffer. Trafikken i området vil være moderat og koncentrationerne af diverse forurenende stoffer i afstrømmende vand fra "lav-risiko-områder" vil svare til niveauer fra lavt til moderat trafikerede arealer kendt fra almindelige boligområder. Vandet kan derfor betragtes som almindeligt belastet regnvand. Bygningernes tage bliver bygget af miljørigtige materialer, og det vurderes derfor, at der ikke udvaskes metaller eller miljøfarlige stoffer fra dem.

For fastlæggelse af koncentrationsniveauer i regnbetinget udledninger, tages derfor udgangspunkt i Miljøstyrelsens typetals-rapport for sådanne områder (Miljøstyrelsen, 2022a). De områder, hvor der vurderes at være høj risiko for spildhændelser og dermed forurenat overfladevand ledes til renseanlægget.

Med udgangspunkt i typetallene for koncentration i af miljøfarlige stoffer i regnbetingede udledninger (Miljøstyrelsen, 2022a), omfatter Tabel 2-5 de stoffer for hvilke der gælder et miljøkvalitetskriterie for

vand (MKK_{vand}), miljøkvalitetskriterie for sediment (MKK_{sed}) eller miljøkvalitetskriterie for biota (MKK_{biota}), for marine områder jf. Bekendtgørelse 796 (Miljøministeriet, 2023). På baggrund af anerkendte undersøgelser (Aalborg Universitet, 2012) kan der regnes med en reduktion af de organiske miljøfarlige stoffer på 80 % og for metallerne på 75 % ved rensning i et vådt regnvandsbassin, der opfylder BAT. I tabel 2-5 er på den baggrund angivet forventelige udløbskoncentrationer for de relevante miljøfarlige stoffer.

Tabel 2-5. Type koncentrationsniveauer for miljøfarlige stoffer i separatloakeret regnvand fra vejarealer med lav til moderat trafikintensitet - inden og efter BAT-rensning i vådt regnvandsbassin.

Stof	Type konc. indløb vådt regnvandsbassin, [$\mu\text{g/l}$]	Type konc. udløb vådt regnvandsbassin, [$\mu\text{g/l}$]
<i>Organiske forbindelser</i>		
Fluoranthen	0,013	0,0026
Pyren	0,015	0,0030
Chrysen/ Triphenylen	0,011	0,0022
Benzo(b+j+k) fluoranthen	0,012	0,0024
Benzo(a)pyren	0,004	0,0008
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,006	0,0012
Dibenzo(a,h) anthracen	0,001	0,0002
Benzo(g,h,i) perylen	0,07	0,014
Bisphenol A	0,08	0,016
<i>Metaller</i>		
Bly	4	1,0
Antimon	0,8	0,2
Bor	21	5,25
Cadmium	0,07	0,0175
Kobber	9	2,25
Krom	4	1
Zink	130	32,5
Arsen	1,3	0,325
Barium	12	3
Kviksølv	0,03	0,0075
Nikkel	4	1
Kobolt	0,4	0,1
Tin	1,1	0,275
Selen	0,9	0,225
Vanadium	2,6	0,65
Uran	0,07	0,0175

Vurdering af påvirkning på vandområde

Udledningens påvirkning på vandområdet Grønsund er redegjort for i (Arcadia, 2024). Af redegørelsen fremgår der at udledning af almindelig belastet overfladevand ikke giver anledning til forringelse af vandområdets tilstand, og vil ikke være til hinder for fremtidig målopfyldelse af vandområdet.

3 OMRÅDEBESKRIVELSE

Projektområdet ligger i vandområde 45 "Grønsund" og ca. 1,5 km fra vandområde 206 "Smålandsfarvandet, åben del". I det følgende gennemgås eksisterende forhold for Grønsund, herunder bundforhold, strømforhold og vandkvalitet samt regulering i form af vandområdeplaner.

3.1.1 NUVÆRENDE ØKOLOGISK OG KEMISK TILSTAND

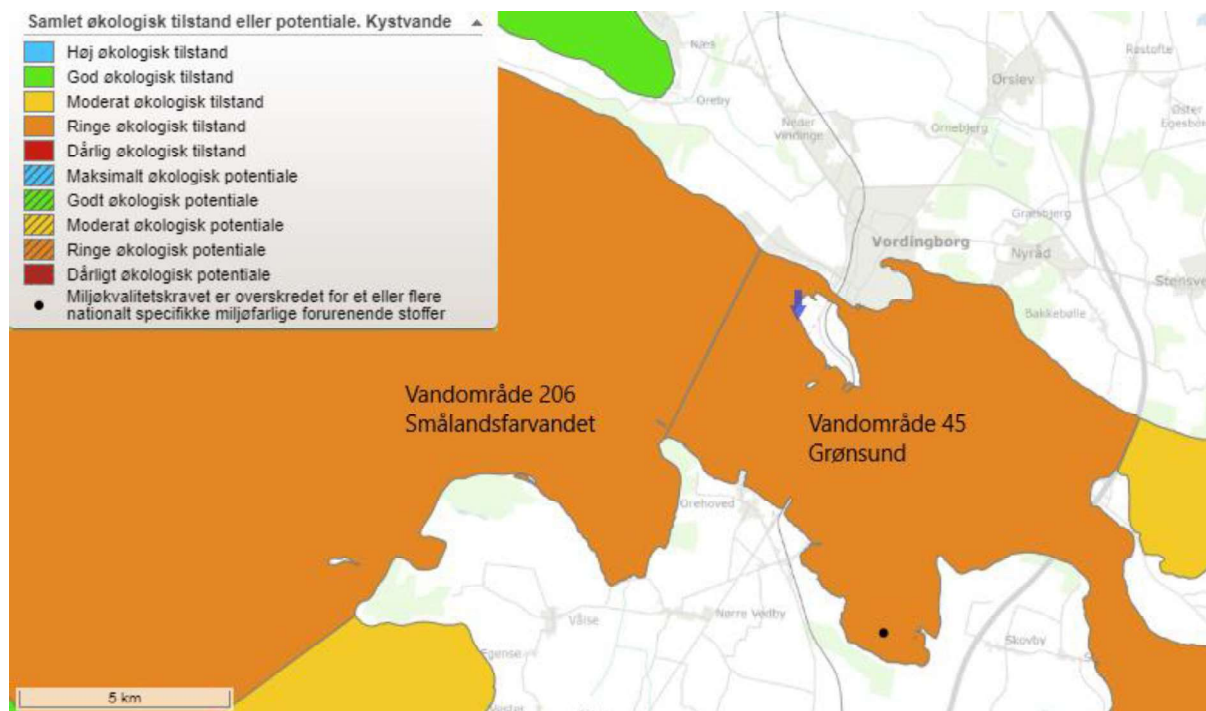
Målet med vandområdeplanerne er, at alle vandløb, søer og kystvande skal opnå god økologisk og kemisk tilstand. For den marine del af vandområderne er målet at forbedre tilstanden i fjorde og ved kyster ved at reducere udledningen af kvælstof (Miljøministeriet, 2022).

Den samlede økologiske tilstand i kystvandområderne vurderes i vandområdeplanerne på baggrund af kvalitetselementerne rodfæstede planter (dybdegrænsen), fytoplankton, bentiske invertebrater (Dansk Kvalitetsindeks, DKI) og nationalt specifikke stoffer. Den kemiske tilstand vurderes ud fra EU prioriterede miljøfarlige, forurenende stoffer. De enkelte kvalitetselementers tilstand vurderes separat i forhold til de overvågningsdata, der foreligger. Den samlede økologiske tilstand for et vandområde svarer til den laveste tilstand blandt kvalitetselementerne for det pågældende vandområde (Miljøministeriet, 2022).

Projektområdet ligger i et vandområde, og relativt tæt på et andet der potentielt kan påvirkes:

- Projektområdet ligger i vandområde 45 "Grønsund" og
- ca. 1,5 km fra vandområde 206 "Smålandsfarvandet, åben del"

Den økologiske tilstand for de enkelte kvalitetselementer og den samlede økologiske tilstand for de to vandområder er vist i nedenstående Figur 3-1 og Tabel 3-1. Begge vandområder er målsatte til *god økologisk tilstand*.



Figur 3-1: Vandområderne omkring Masnedø adskilt af grå streger. Arcadia eFuels' placering (blå pil). Kilde: Basisanalyse for kystvande 2021-2027 (Miljøministeriet, 2022).

Tabel 3-1: Den økologiske tilstand for de enkelte kvalitetselementer og den samlede økologiske tilstand og kemiske tilstand for Vandområde nr. 45 Grønsund og Vandområde nr. 206 Smålandsfarvandet. (Basisanalyse 2021-2027, MiljøGIS 2023).

	Vandområde 45, Grønsund	Vandområde 206, Smålandsfarvandet
Rodfæstede planter	Ringe	Moderat
Bentiske invertebrater	Ukendt	Ringe
Fytoplankton	Moderat	Moderat
Nationalt specifikke stoffer	Ikke-god	God
Samlet økologisk tilstand	Ringe	Ringe
Kemisk tilstand	Ikke-god	Ikke-god

Vandrammedirektivet skelner mellem vandområdernes kemiske tilstand og tilstand for de nationalt specifikke stoffer. I vurderingen af den kemiske tilstand indgår såkaldte prioriterede stoffer og visse andre forurenende stoffer med EU-fastsatte miljøkvalitetskrav. Prioriteret stoffer er i vandrammedirektivet defineret som stoffer/stofgrupper, der udgør en særlig væsentlig risiko for vandmiljøet på EU-niveau. I EU-regi er der i dag udpeget 45 prioriteret stoffer. I vurderingen af tilstand for de nationalt specifikke stoffer indgår øvrige miljøfarlige, forurenende stoffer, der omfatter specifikke stoffer som er nationalt udpegede i Danmark (Miljøministeriet, 2022).

Stoffernes koncentration måles i sediment og biota, såsom fisk og muslinger. Der er ikke et fast måleprogram for måling af national specifikke stoffer i vandet.

Den nuværende tilstandsvurdering for miljøfarlige forurenende stoffer og kemisk tilstand i vandområde nr. 45 Grønsund og nr. 206 Smålandsfarvandet er vist hhv. i Tabel 3-2 og Tabel 3-3.

Tabel 3-2: Tilstandsvurdering for miljøfarlige forurenende stoffer i vandområde nr. 45 Grønsund (Miljøministeriet, 2022).

Vandområde/ tilstandsvurdering	45 Grønsund	Årsag til manglende målopfyldelse
Naturlig/kunstig eller stærkt modificeret	Naturligt	
Økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer	Ikke god	Overskridelse af miljøkvalitetskrav for methylnaphthalener.
Kemisk tilstand	Ikke godt	Overskridelse af MKK for bly, cadmium, BDE, kviksølv og nikkel.

Tabel 3-3: Tilstandsvurdering for miljøfarlige forurenende stoffer i vandområde nr. 206 Smålandsfarvandet (Miljøministeriet, 2022).

Vandområde/ tilstandsvurdering	206 Smålands- farvandet	Årsag til manglende målopfyldelse
Naturlig/kunstig eller stærkt modificeret	Naturligt	–
Økologisk tilstand for nationalt specifikke stoffer	God	–
Kemisk tilstand	Ikke god	Overskridelse af MKK for benz(a)pyren, nikkel, cadmium, bly og kviksølv

Af Vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2023) fremgår der desuden, at der i begge vandområder overskrides målbelastningen for kvælstof. Kvælstof er begrænsende i havmiljøet, og er derfor afgørende for eutrofieringsgraden. Indsatsbehovet for kvælstof i vandområderne fremgår af Tabel 3-4. Det er udtryk for den årlige reduktion i kvælstof, der er nødvendig, for at kunne reducere belastningen til målniveau i et givende vandområde.

I Tabel 3-4 referer baselinebelastningen til forskellen mellem status belastning, dvs. "middel af 2016-2018 vanføringsnormaliseret belastning" og baselineeffekten, nemlig "yderligere reduktion i belastningen af vandområderne med næringsstoffer som følge af allerede iværksatte eller planlagte tiltag og generel udvikling", som forventes at ske frem til 2027 (Miljøstyrelsen, 2023).

Bruttoindsatsbehovet beregnes som forskellen mellem baselinebelastning og målbelastning, mens nettoindsatsbehovet svarer til bruttoindsatsbehovet for deloplande til kystvandsområder.

Tabel 3-4: Indsats for at reducere kvælstof til målbelastningsniveau. (Miljøstyrelsen, 2023)

Vandområde	Baselinebelastning [ton N/år]	Målbelastning [ton N/år]	Indsatsbehov, brutto [ton N/år]	Indsatsbehov, netto [ton N/år]
45 Grønsund	269,1	207,2	61,9	61,9
206 Smålandsfarvandet	1901,8	1856,3	45,5	0*

* Indsatsbehovet for vandområdet 206 bliver dækket af indsatsen i opstrøms vandområder.

Indsatsbehovet for Grønsund er umiddelbart opdateret i Høringsmateriale for genbesøg af vandområdeplanerne, dec. 2024. Heraf fremgår der et indsatsbehov for N på 133 tons/år. Det samme er gældende for vandområde 206 Smålandsfarvandet hvor der i vandområdeplan 3 II (i høring) er et brutto indsatsbehov for 147,3 t N/år, der er dog fortsat ikke noget nettoindsatsbehov i Smålandsfarvandet, da indsatser opstrøms mere end dækker bruttoindsatsbehovet.

3.1.2 NATURFORHOLD

Naturforholdene står, som beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten (WSP Danmark, 2023), hvor der findes yderligere oplysninger om emnet. Det vurderes, at forholdene i de marine naturtyper ikke afviger nævneværdigt i dag i forhold til 2016, og at undersøgelserne således er dækkende.

NATURTYPER

Naturtyperne er knyttet til forskellige substrattyper. Naturtyperne omkring Masnedø er overvejende domineret af Naturtype 5 (sandbund) og Naturtype 6 (mosaikbund), der begge er karakteriseret ved at have en høj dækning af ålegræsbede. På det dybere vand (> 5-6 m) består naturtyperne af blødbund eller sandbund (Naturtype 1). Udledningspunktet er rettet mod større dybder væk fra mosaikbunden. Da udledningspunktet er placeret på ca. 9 meters dybde vurderes naturtypen at være sandbund eller blødbund uden bundflora.

BUNDFAUNA

Artsdiversiteten i bundfaunen er højest på mosaikbunden (Naturtype 6), hvor bunddyrssamfundet domineres af dyndsnegl, sandorm og blåmuslinger. Artsdiversiteten falder med dybden og på sandbunden (Naturtype 1) er bundfaunaen ret artsfattig (Vordingborg Havn, 2016). Bundfaunaen på sandbunden er domineret af sandorm og sandmusling. Alle arter er almindeligt forekommende i indre danske farvande.

BUNDVEGETATION

Bundflorasamfundet på mosaikbunden (Naturtype 6) består hovedsageligt af tætte ålegræsbede med en dækningsgrad på 60-100% med indslag af makroalger. Dybdegrænsen for ålegræs er generelt omkring 6-6,5 m. (Vejdirektoratet, 2014b); Der blev ikke fundet stenrev på mosaikbunden.

FISK

Fiskesamfund, der er knyttet til mosaikbunden, tæller gedde, ål, sild, torsk, ulk, trepigget hundestejle, snippe, alm. tangnål, sort kutling og sandkutling. Denne artssammensætning er typisk for fiskesamfundene i de indre danske farvande med lav salinitet (10-15 ‰). Udenfor ålegræssets dybdeudbredelse består fiskesamfundet af blødbundsarter, herunder forskellige arter af kutling, pighvar, skrubbe, fladfiskeyngel, tunge og rødspætte. I den centrale del af sejlbunden er der et område med hård bund, som udgør levested for torsk og gydeområde for sild.

3.1.3 STRØM- OG BUNDFORHOLD

Udledningspunktet ligger umiddelbart udenfor den sydlige del af det lavvandede område Masnedø Vestflak, Figur 2-3. Masnedø Vestflak består af blandet bund med sten og sand. Cirka 500 meter fra den nuværende kystlinje stiger vanddybden til over 10 meter i renden mellem Masnedø Vestflak og Masnedø Kalv. Masnedø Kalv minder substrat- og naturtypemæssigt meget om Masnedø Vestflak og er et lavvandet område med blandet bund, der ligger længere fra kysten langs den sydlige del af Masnedø.

Strømhastigheden i Storstrømmen er i gennemsnit ca. 0,2 m/s, men kan blive relativt kraftig, ofte over 0,4-0,5 m/s (Vejdirektoratet, 2014b; Vordingborg Havn, 2016). Strømrretningen skifter flere gange om dagen, og der er stor daglig vandudskiftning mellem Smålandsfarvandet og Grønsund/Hjelm Bugt.

4 MILJØVURDERING

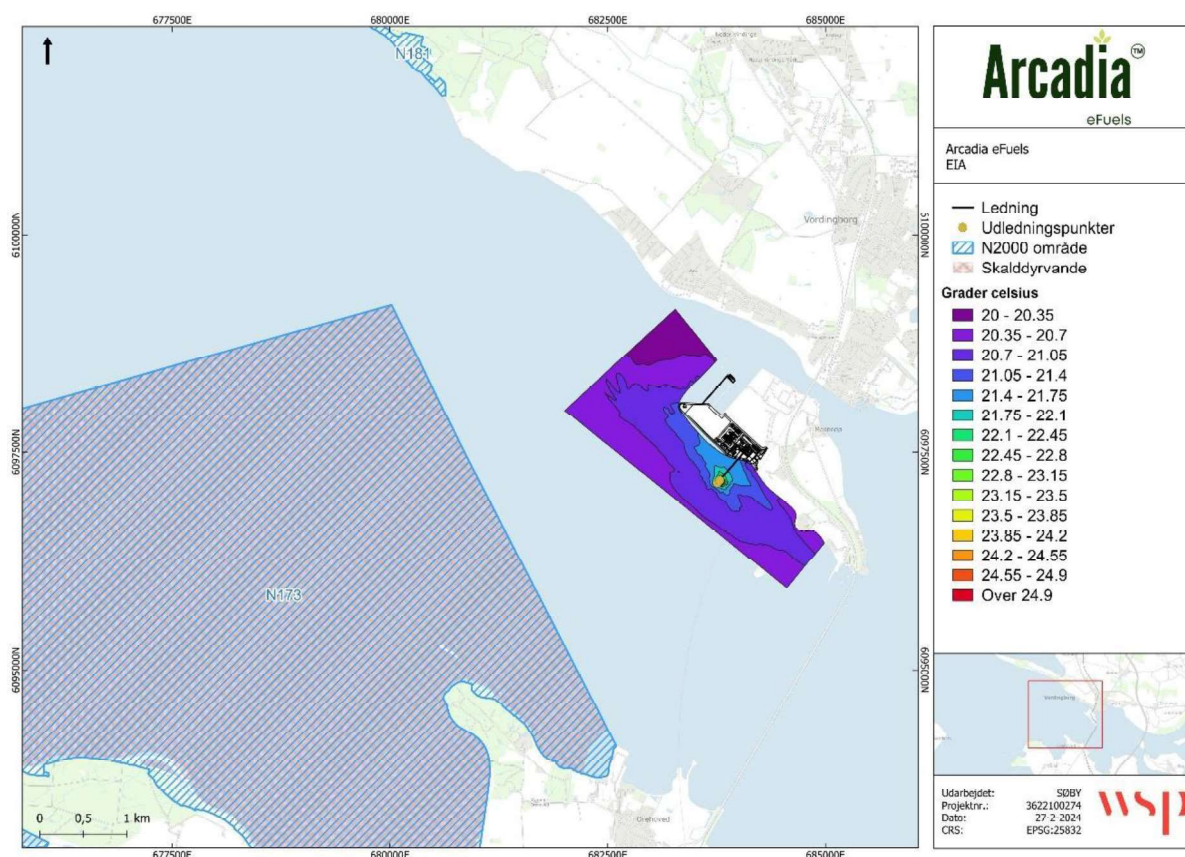
4.1 TEMPERATUR

4.1.1 OMFANG AF TEMPERATURÆNDRINGER

Udledningspunktet bliver placeret ca. 500 m fra molen, i Storstrømmen ud for Vordingborg på en vanddybde på ca. 9 m, Figur 2-3. Da den varmere kølevandsfane vil stige opad i vandsøjlen, vil påvirkningen af ålegræs og andre bundlevende organismer derved begrænses, Figur 2-5:.

Havvandsindtaget placeres i havnens spunsvæg. For at minimere fiskeindtag og diverse partikler filtreres det gennem en række mekaniske filtre.

Resultater fra 14-døgns simulering (Figur 4-1) viser, at der ikke er nogen væsentlig påvirkning i sydvestlig retning i denne periode. Feltet med temperaturpåvirkning er størst mod nordvest fra udledningspunktet og til dels også mod sydøst. I retning mod skaldyrvandet og Natura 2000-området mod sydvest beregnes ikke en målbar ændring i overfladetemperaturen. Da det opvarmede vand vil løftes op som følge af lavere densitet, Figur 2-5:, så kan det udelukkes, at der få meter fra udledningspunktet vil være en temperaturpåvirkning af bunden og i de dybere dele af vandsøjlen.

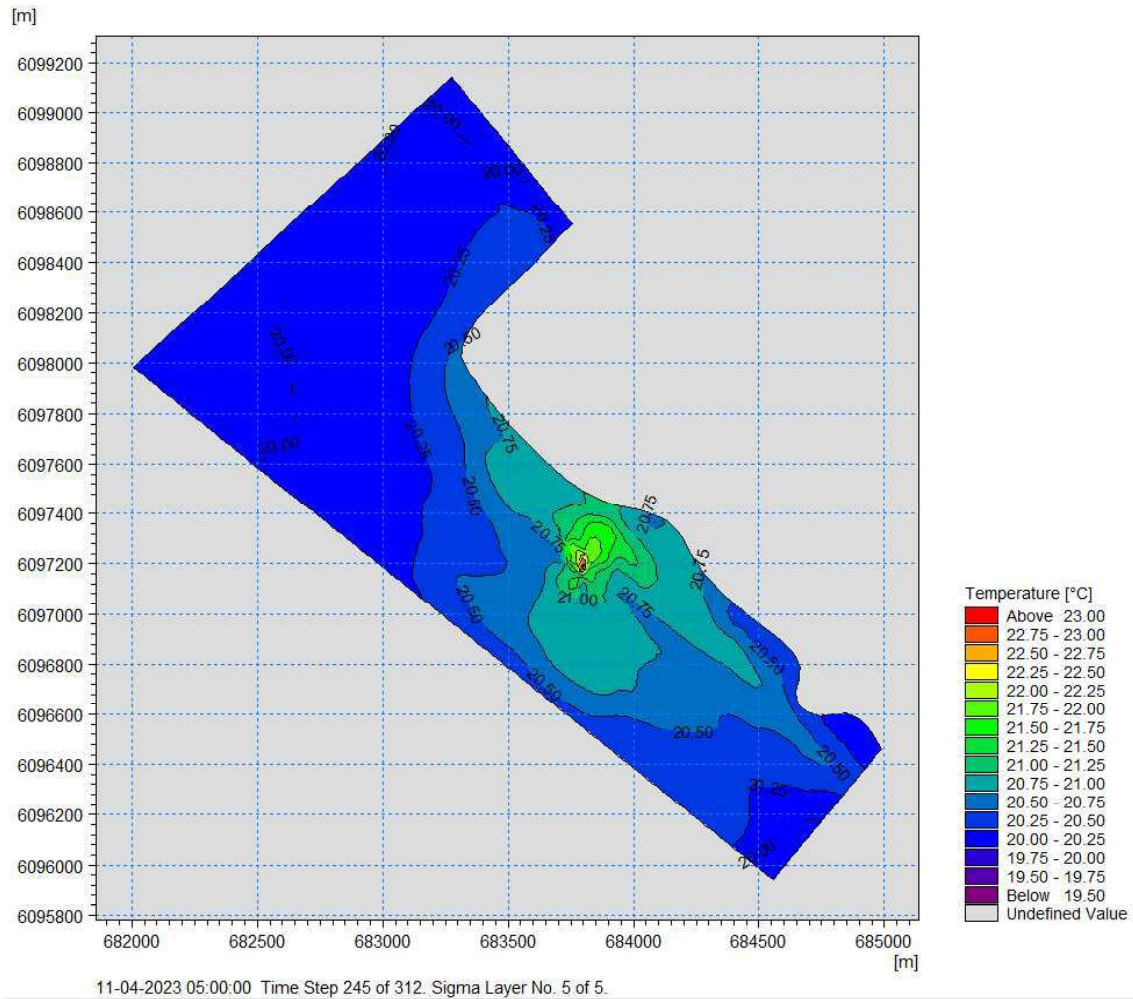


Figur 4-1: Maksimal temperatur ved overfladen over 14 dages simulering i en sommer situation, hvor havvandet er 20 °C, vist på kort i forhold til skaldyrvand og Natura 2000-områder.

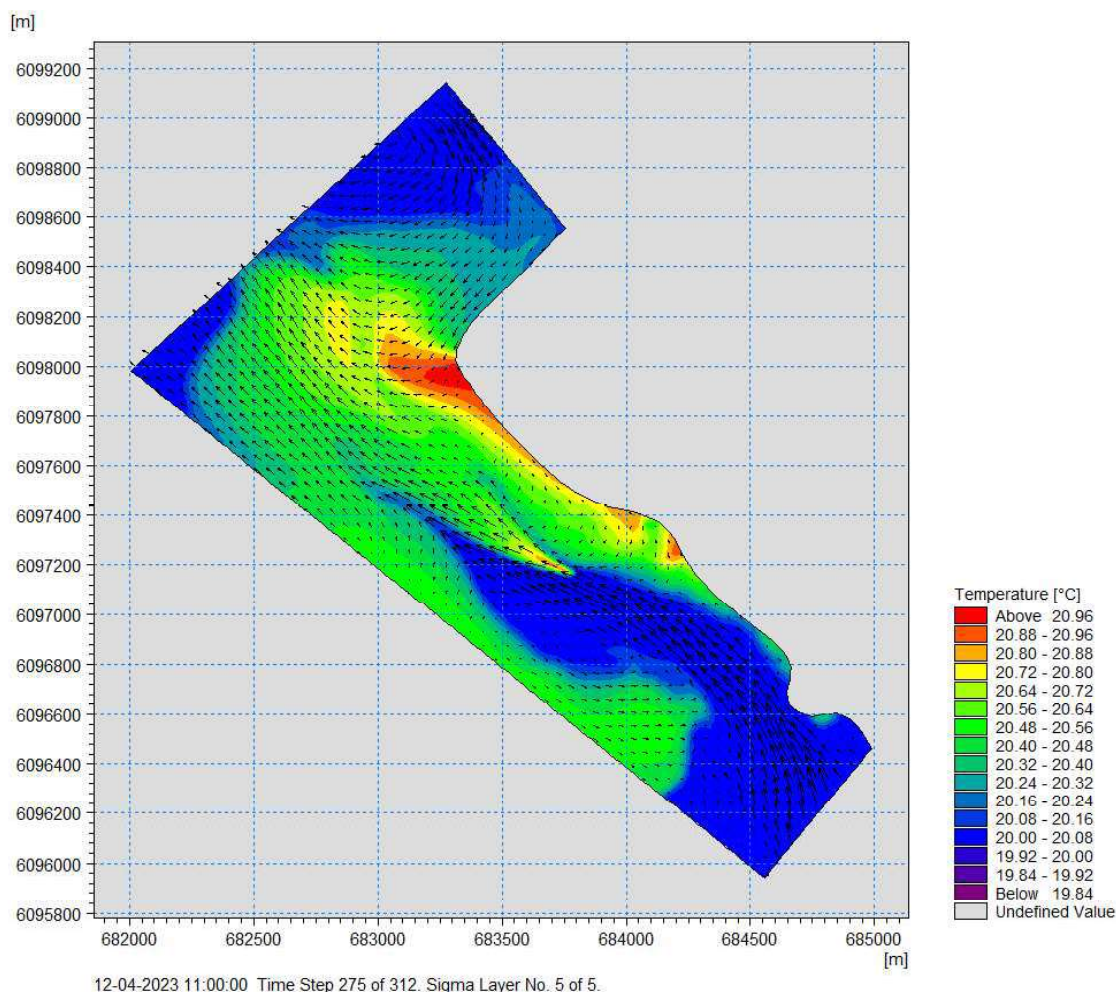
En overtemperatur på 2 °C bruges i vurderingen som en tærskelværdi for, hvornår der kan være effekter på planter og dyr. Det skyldes at 2 °C anvendes som tærskelværdi for skaldyrvande, jf. bekendtgørelsen om skaldyrvande (Miljøministeriet, 2023). Skaldyrvande er særlige havområder, der kræver beskyttelse eller forbedring af vandkvaliteten, for at gøre det muligt for skaldyr at leve der. Grønsund ligger ca. 2,3 km fra nærmeste skaldyrvand (Miljøministeriet, 2019b), og tærskelværdien på 2 °C vurderes derfor at være konservativ. Der er ikke egentlige temperatur-tærskelværdier for vande der, som Grønsund, ikke er skaldyrvande. I stedet er det op til vandmyndigheden (Miljøstyrelsen), at træffe afgørelse om hvorvidt en temperaturpåvirkning af et kystvand kan tillades.

Udlødningspunktet er angivet på Figur 2-3. Modelkørsler viser, at det temperaturfelt der opvarmes med over 2,0 °C ved nordgående tidevandsstrøm, ved maksimal udbredelse om sommeren, der opnås i cirka 1-2 % af tiden, dækker cirka 0,33 ha i umiddelbar nærhed af udløbet. I få hundrede meters afstand fra udløbspunktet er temperaturen faldet til under 1 °C overtemperatur og temperaturændringerne vil

være under 0,5 °C og ikke målbare ved grænsen til skaldyrsvandet og nærmeste Natura 2000-område, se Figur 4-2.



Figur 4-2: Temperaturfordeling i overfladen i en situation med den størst mulige udbredelse af overtemperatur som følge af udledning af kølevand.



Figur 4-3: Temperaturfordeling i overfladen i en situation med kraftig udstømning fra Østersøen gennem Storstrømmen. Pilene viser strømhastighed og -retning. Baggrundstemperatur (og indløbstemperatur) er sat til 20 °C.

Figur 4-2 og Figur 4-3 vises hhv. worst case og en mere normal situation for udbredelsen af temperaturpåvirket vand i Grønsund, som følge af udledning af kølevand fra Arcadia. Ingen modellerede scenarier viser, at kølevandsudledningen fra Arcadia kan resultere i en målbar termisk påvirkning af skaldyrsvandet mod sydvest. En eventuel minimal termisk påvirkning vil derfor være langt under 2 °C.

4.1.2 MARIN FLORA OG FAUNA

Bundflora

Udledningen af kølevand sker på 9 meters dybde, hvilket er udenfor ålegræssets dybdeudbredelse, herfra stiger kølevandet mod overfladen, Figur 2-5:.

Kølevandet vurderes ikke at kunne påvirke dybdeudbredelse eller tæthed af makroalger og rodfæstede planter, herunder ålegræs, på mosaikbunden omkring Masnedø, da temperaturforskellen ligger indenfor den naturlige variation i Storstrømmen. **Påvirkningen af flora vurderes samlet set som lille.**

Bundfauna

Bundfaunaen langs Masnedøs sydkyst består af almindeligt forekommende arter i de indre danske farvande. Da kølevandsfanen inden for få meter fra udledningspunktet løfter sig op fra bunden (pga. densitetsforholdene) vil **påvirkningen af bundforhold og faunaen knyttet hertil være ubetydelig.**

Fisk

De lavvandede områder omkring Masnedø med mosaikbund og ålegræs kan potentielt fungere som opvækstområde for fiskeyngel og gydested for fisk. De er generelt bedre habitater for fisk og fiskeyngel end den bløde sandbund, hvor udledningen foregår. Storstrømmen og Grønsund er dog ikke kendt som et vigtigt gyde- eller opvækstområde for specifikke fiskearter (WSP Danmark, 2023).

Det varmere vand stiger mod overfladen, hvorfor påvirkningen ved bunden er helt lokal ved udledningspunktet (Figur 2-5:) og få meter omkring dette. Fisk og fiskeyngel må forventes at reagere med flugtaadfærd, når de nærmer sig overtemperaturområdet om sommeren, mens nogle arter omvendt kunne opsøge det om vinteren. Indirekte kan fisk blive påvirket som følge af ændring af habitat og fødeorganismer i det påvirkede område.

Der er dog tale om et ikke ubetydeligt område, hvor dyr og planter vil kunne være vedvarende påvirket af forhøjet temperaturer.

Planter forventes maksimalt at kunne blive lettere påvirket i situationer med nordgående strøm, hvor kølevandet presses ind mod kysten og planterne ved lavvande rager op i de øverste vandlag (**Error! Reference source not found.**7). Resten af tiden vil temperaturpåvirkningen foregå ved overfladen, mens planterne ved bunden ikke påvirkes.

Derudover må man tage i betragtning, at temperaturen varierer naturligt i Grønsund med flere grader i døgnet på grund af vandudskiftning mellem Kattegat og Østersøen, der ofte antager forskellige temperaturer.

På denne baggrund vurderes den samlede påvirkning af fisk og fiskeyngel at være lille.

4.2 NÆRINGSSTOFFER

4.2.1 KVÆLSTOF

Udledningen, der konservativt vurderet, er på op til 69 kg kvælstof pr. år udgør maksimalt 0,1 % af indsatsbehovet for Grønsund, der er på 61,9 ton pr. år. Nye værdier for indsatsbehov jf. høring af vandområdeplaner dec. 2024 (133 tons/år) vurderes ikke at ændre vurderingen, dog udgør udledningen så kun 0,05 % af indsatsbehovet.

Da der ikke er målopfyldelse for de økologiske kvalitetselementer, der er styret af næringsstofkoncentrationerne (i Grønsund er det stort set kun kvælstofkoncentrationen, der er betydende (DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 2021)), er en merudledning af kvælstof ikke i overensstemmelse med vandrammedirektivet. Ud fra en baggrundsdeposition på 8,9 kg/ha/år (Danmarks Miljøportal, 2023) er baggrundsdepositionen af kvælstof i området på 11,5 ha beregnet til 102 kg/år. Med kvælstofretention i området som angivet på arealinformation på 74 % (Danmarks Miljøportal, 2023), kan kvælstofdepositionen i referencescenariet beregnes til ca. 26 kg N/år. Dette vurderes at være af samme størrelsesorden som de udledte mængde af almindelig belastet overfladevand. Efter etableringen af Arcadia eFuels bliver det atmosfæriske bidrag ledt til BAT-rensning i det våde regnvandsbassin, hvor der er en vis tilbageholdelse af kvælstof, og derefter til Grønsund.

Det vurderes at udledningen er uden påvirkning for vandområdets tilstand, og dermed ikke er til hinder for at Grønsund kan opnå målopfyldelse.

4.2.2 FOSFOR

Selvom kvælstof oftest er det begrænsende næringsstof i kystvande, er fosfor ikke uden betydning, og der er således også udregnet et fosforindsatsbehov, for de forskellige kystvande i Danmark. For Grønsund er der i statustilstanden (10,1 t P/år) en overskridelse af målsætningen (9,6 t P/år) på 0,5 t P/år. Alle kystvande er følsomme over for ændringer i fosfortilførsler, men følsomheden varierer. Cirka 25 % af de danske farvande har moderat til høj følsomhed for fosfor, mens de resterende 75 % har lav fosforfølsomhed. Der er ikke lavet en vurdering af Grønsund, men alle de omkringliggende, og noget større, farvande i den dominerende strømretning (nordvest/sydpøst), er vurderet til at have lav følsomhed for fosfor (DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 2020), det drejer sig om Hjelms Bugt (343,4 km²), Stege Bugt (131,8 km²) og Smålandsfarvandet åbne del (1217,9 km²).

Det vurderes på denne baggrund sandsynligt, at det ligeledes er tilfældet for det, relativt, lille vandområde, Grønsund (100,5 km²), der afhængigt af strømretningen modtager stort set alt vand fra Østersøen og Kattegat via disse områder. Der er desuden vurderet på oplandet omkring Grønsund, og de er heri karakteriseret som ikke-fosforfølsomme (DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 2023), denne kilde er blot readers guide til modellerne, der opsummerer resultaterne, den fulde analyse udgives i second-opinion rapporter, der udkommer senere i 2024.) Endelig har man til vandområdeplanerne regnet på en række scenarier omkring næringsstofpåvirkning. Heri fremgår det at målbelastningen for Grønsund for kvælstof forbliver uændret, når man bruger de forskellige fosfor-scenarier, der er modelkørsler med forskellige fosforbelastninger. Dette vil sige, at det er kvælstof der, uanset fosforbelastningen, er begrænsende for tilstanden i Grønsund (DCE - Danish Centre for Environment and Energy, 2021).

Udledningen af 2,9 kg fosfor pr. år vurderes således ikke at være væsentlig eller til hinder i forhold til vandområdets mulighed for at opnå målopfyldelse.

4.3 MILJØFARLIGE STOFFER

4.3.1 KØLEVAND

Kølevandet vil ikke i sig selv have en påvirkning på vandkvaliteten med hensyn til miljøfarlige stoffer. Det er det samme vand der tages ind, som ledes ud, blot med en højere temperatur.

Der er dog anvendt anti-fouling middel for at bekæmpe mikrobiologisk vækst. Der er valgt en løsning med lokal produktion af elektrokemisk aktiveret havvand baseret på at behandle en delstrøm af kølevandsindtaget elektrolytisk, så der i denne delstrøm dannes elektrisk aktiverede stoffer baseret på spaltning af vand og på aktivering af de tilstedeværende salte klorid og bromid. Ved den elektrolytiske proces fremkommer en opløsning af reaktivt hypoklorit og hypobromit, og forventeligt også stærkere oxiderende stoffer som klorater og bromater kendt som blegemidler, samt generelt en over-iltet opløsning med reaktivt oxygen. Efter den elektrokemiske aktivering af havvandet i delstrømmen, ledes denne til en opbevaringstank, hvor overskydende afgasset ilt og brint fra de elektrolytiske processer, bliver afblæst med atmosfærisk luft. Opløsningens biocidvirkning svarer til velkendte processer, i fx svømmebade eller i industrielt anvendte desinfektionsmidler, hvor hypoklorit er aktivstoffet, og opløsningens styrke måles som frit reaktiv oxidant (FRO eller frit klor). En sådan løsning baseret på elektrokemisk aktiveret havvand (en ECAS-opløsning) vurderes som den mest skånsomme, og vurderes at opfylde BAT (Miljøstyrelsen, nr. 5 Bedst Tilgængelige Teknik for Industrielle Kølesystemer, 2008), og sker uden anvendelse af eksternt tilførte kemiske stoffer. I (WSP, 2024) er givet en mere dybdegående redegørelse for processen og mulig dannelse af miljøfarlige stoffer.

Det er i (WSP, 2024) beskrevet at den skånsomme virkning af en Elektrokemisk Aktiveret opløsning (her Havvand) kan resultere i dannelse af en bred vifte af klorerede, bromerede og oxiderede organiske stoffer i meget lave koncentrationer, og generelt vil stofgruppen THM være markør-stoffer for denne type af desinfektion. Derfor vurderes det, at potentialet for fuld omdannelse af oxidant beregnet som Frit klor til et indhold af total-THM baseret på stoffet kloroform må betragtes som en worst-case situation.

Det konkluderes i miljøkonsekvensrapporten (WSP, 2024), at forventede koncentrationer af t-THM baseret på kloroform i kølevandet vil ligge på maksimalt 10 µg/l. Koncentrationen ved udløbspunktet vurderes at kunne fastholdes under et niveau på 10 µg/l, og derved et niveau væsentligt under PNEC-værdien baseret på beskyttelse af de pelagiske organismer. På baggrund af en yderst konservativ vurdering angives i miljøkonsekvensrapporten at der kræves en fortynding på en faktor 4 for at komme under det fastsatte MKK for stoffet Kloroform på 2,5 µg/l. En beregnet blandingszone på 3 meter vurderes at være tilstrækkelig til at vandområdet uden for blandingszonen ikke er væsentligt for vandområdets målopfyldelse. Ved overholdelse af miljøkvalitetskriteriet for vand, vurderes miljøkvalitetskriteriet for biota ligeledes at være opfyldt. Kloroform har hertil en LogKow værdi på 1,97 (Clayton, Thorn, & Reynolds, 2019). Kloroform ophobes ikke i sediment. Og udledning af kloroform vurderes ikke at udgøre en væsentlig påvirkning på vandområdets målopfyldelse for sediment.

Det noteres, at kloroform dannes naturligt i sediment og visse makroalger, eksempelvis sukkertang og bleg vandhår. Det produceres fortrinsvist i havenes sedimenter og vandmasser, men også terrestriske jordbunde kan producere chloroform. Endelig frigives en del fra geologiske og vulkanske processer. Det menneskeskabte bidrag er omkring 10 %. Det er altså naturligt forekommende især i marine habitater hvorfra det på grund af sin flygtige natur afgasser til atmosfæren hvor det oxideres og

nedbrydes. Det er således ikke et stof der ophobes, men tværtimod er der en stor udadrettet flux af stoffet fra sediment, vandplanter og evt. antropogene tilsætninger til vandfasen. Og videre fra vandfasen via vandoverfladen til atmosfæren (McCulloch, 2003). Kloroform kan opløses i vand, men opløseligheden er lav med en ligevægtskoncentration omkring 1 % i vand og 99 % i luft.

På grund af sin flygtige natur er det næppe overraskende at målinger i vandfasen viser værdier mellem næsten ingenting (0,005 µg/l) til relativt store værdier på op til 70 µg/l i kystnære miljøer, med en medianværdi på 0,22 µg/l (McCulloch, 2003). Målinger på det samme vandområde viser desuden at der ofte optræder forskelle på 1-2 størrelsesordner over en periode på kun et år. En udledning på 10 µg/l t-THM vil allerede ved udledningspunktet være under nogle af disse målte værdier og vil efter fortynding i en opblandingszone på 3 meter som beskrevet komme under det relevante MKK.

Det vurderes på dette grundlag, at der i recipienter hverken vil forekomme rester af frit reaktivt oxidant, frit klor eller indhold af stoffer som fx t-THM eller andre halogenerede stoffer med koncentrationer over PNEC-værdier. Ved udlægning af en blandingszone på 3 meter vil MKK-værdien for kloroform overholdes. De fysisk-kemiske egenskaber af kloroform vurderes ikke at give anledning til ophobning af kloroform i vandområdets sediment eller biota.

4.3.2 REJEKTVAND – KEMISK BEHANDLING

Udledning af rejektivand giver anledning til udledning af et koncentrat (+10 %) af det indtagne havvand. Desuden en udledning af tilsatte stoffer. Disse stoffer omfatter maleinsyre, poly-ethoxylat og metabisulfit.

Beregninger viser, at normal drift af anlægget, giver anledning til en udledning af maleinsyre på 50 % over PNEC værdien. Maleinsyre er jf. datablade let nedbrydelig. Udledning af rejektivand udledes i øvrigt sammen med kølevand og spildevand fra Vordingborg forsyning. Derfor vurderes det at maleinsyre ikke findes i væsentlige koncentrationer, når det rammer vandområdet i udledningspunktet.

Poly-ethoxylat vurderes ikke at være hverken toksisk eller at have potentiale for at bioakkumulere.

Metabisulfit udledes ikke i koncentrationer, der overskrider PNEC værdien.

Der tilsættes også syre for regulering pH. pH i udledningspunktet vurderes ikke at differencere væsentligt for det naturlige niveau på ca. 8, og vurderes derfor ikke at udgøre et forhold der giver anledning til påvirkning på vandområdet.

Der er foreslået driftsvilkår om tilsætningsmængder af stofferne, samt flowmåling af rejektivandet. Ved dokumenteret overholdelse af disse værdier, vurderes udledning af rejektivand ikke at udgøre en væsentlig påvirkning på vandområdet.

4.3.3 REJEKTVAND - STOFKONCENTRATION

På virksomheden afsaltes en lille del af det indtagne havvand som bruges til brint (hydrogen) produktion ved elektrolyse. I den proces bliver indholdet af opløste stoffer ganske let forhøjet, herunder salt (NaCl)

i udløbsvandet. Saliniteten i Grønsund er dog meget variabel på grund af udskiftningen af vand fra det salte Kattegat og den brakke Østersø på hver side.

Tages der udgangspunkt i "oceanisk havvand" med et saltindhold på ca. 3,1% og et samlet stof indhold på ca. 3,5% så udgør salt (NaCl) altså knap 90 % af det opløste stof i vandet. Fjernes al saltet fra et volumen på 50-100 m³ og dette salt derefter fordeles i udløbsvandets volumen, så indebærer det at saltindholdet stiger på anden decimal fra 3,10 % til mellem 3,13 % (50 m³) og 3,16 m³ (100m³). Salt indholdet i Grønsund er dog typisk lavere, og varierer med op til 1-2 procentpoint, derfor vil denne marginale stigning i saliniteten ikke føre til en målbar koncentrationsændring i Grønsund. sulfat (2,71 g/kg havvand), magnesium (1,28 g/kg havvand), calcium (0,41 g/kg havvand), kalium (0,40 g/kg havvand), bikarbonat (0,11 g/kg havvand), bromid (0,07 g/kg havvand), borat (0,02 g/kg havvand) og strontium (0,02 g/kg havvand), øvrige stoffer optræder i koncentrationer under 0,02 g/kg havvand (Sand-Jensen, 2006). I den udstrækning der findes miljøfarlige stoffer i det vand der opkoncentreres, vil rejektivandet også indeholde opkoncentrerede koncentration af disse stoffer. Men det vil i lighed med de øvrige salte dreje sig om så små mængder at det ikke vil være målbart og heller ikke vil kunne gives effekter i vandområdet.

Det vurderes, at stigningen i saliniteten og andre stoffer ikke vil føre til en målbar koncentrationsændring i Grønsund. Og derved vurderes udledningen ikke at give anledning til væsentlig påvirkning på vandområdet. Det samme gør sig gældende for de resterende opløste stoffer, som havvand typisk inkluderer.

4.3.4 OVERFLADEVAND

I afsnit 10 i (Arcadia, 2024) er der redegjort for indhold af miljøfarlige stoffer i overfladevand, der afstrømmer fra "lav-risiko-områder" under regnhændelser og som udledes til Grønsund gennem et vådt regnvandsbassin der opfylder BAT-krav. På baggrund af beregnede koncentrationer i udløbsvandet, forventelige fortyndinger og koncentrationer i recipienten vurderes det, at miljøfarlige stoffer fra "lav-risikoområder" ikke vil overskride de generelle krav, der stilles i Bek. 796 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand (Miljøministeriet, 2023) udenfor en afstand på 1 meter fra udledningspunktet fra regnvandsbassinet.

De generelle koncentrationer af miljøfarlige stoffer i Grønsund forventes ikke vil blive påvirket i målbar grad.

Tilførsel af miljøfarlige stoffer med regnbetinget udledninger fra "lav-risiko-områder" vurderes ikke at give anledning til væsentlig påvirkning af den økologiske eller kemiske tilstand i farvandsområdet.

5 AFVÆERGEFORANSTALTNINGER

Der er ikke behov for afværgeforanstaltninger i forhold til udledninger i relation til de ansøgte udledninger fra drift af Arcadia eFuels produktion på Masnedø.

6 KONKLUSION

Arcadia eFuels Vordingborg ApS ønsker at etablere et anlæg til fremstilling af eFuels baseret på CO₂, havvand og grøn strøm. Virksomheden ansøger hermed om tilladelse til udledning fra anlægget af kølevand, rensed procesvand og overfladevand fra "høj-risiko-områder" og "lav-risiko-områder". Udledninger af kølevand og procesvand vil ske igennem den eksisterende havledning, der også benyttes til udledning af andet spildevand fra Vordingborg Renseanlæg. Processpildevand og overfladevand fra "høj-risiko-områder" renses på virksomhedens rensesanlæg, inden det opblandes med kølevand og udledes.

Overfladevand fra "lav-risiko-områder" ledes til et vådt regnvandsbassin, der opfylder BAT-krav. Herfra udledes det umiddelbart uden for stensætningen omkring virksomhedens areal. Udledningerne vil ske til vandområde 45, Grønsund.

Der søges om udledning af:

- Kølevand: I alt $4,8 \cdot 10^7$ m³/år (svarende til ca. 4.000-4.500 m³/time)
- Rejektvand (450-900 m³/time)
- Regnbetinget overfladevand ("lav-risiko-områder"): 57.500 m³/år; under regnhændelser i gennemsnit 432 m³/døgn og maksimalt ved en 5-årshændelse 1,5 m³/s.

Udledningen forventes at medføre årlige stofmængder af kvælstof, fosfor, organisk stof og suspenderet stof fra overfladevand som fremgår af Tabel 6-1. Kølevandet bidrager ikke med en ekstra belastning af disse stoffer, da det drejer sig om cirkuleret havvand fra samme farvandsområde

Tabel 6-1 Oversigt over udledning af N, P, organisk stof (COD) og suspenderet stof (TSS)

Stof	Udledninger forbundet med overfladevand (kg/år)
Total-N	69
Total-P	2,9
COD	1.725
TSS	690

Overstående årlige mængder af Total N, Total P, organisk stof og suspenderet stof forventes på basis af spredning/fortyndingsberegninger i recipienten og på baggrund af nuværende koncentrationer og målbelastning ikke til at påvirke hverken farvandsområde 45, Grønsund eller omkringliggende vandområder væsentligt.

De nuværende tilførsler af N og P overskrider målbelastningen for farvandområdet. Men de i Tabel 6-1 angivet værdier er helt ubetydelige i forhold til den målsatte tilførsel og vil ikke kunne have en målbar effekt i området eller være til hinder for målopfyldelse.

Det skal i denne sammenhæng bemærkes at udledningen af kvælstof med overfladevand, der udledes fra det våde rensesbassin, er mindre end den atmosfærisk deposition der i referencescenariet ledes urensset til Grønsund.

Udover ovenstående stoffer er der foretaget vurdering af mulige effekter af udledte specifikke miljøfarlige stoffer. Det er vurderet, at der samme med udledt proces- og kølevand ikke vil blive udledt miljøfarlige stoffer, der i recipienten vil give anledning til en væsentlig påvirkning i vandområdet. .

Udledt regnvand fra "lav-risiko-områder" vurderes, efter rensning i BAT-regnvandsbassin og på basis af beregnede koncentration i recipienten, ikke at overskride vandkvalitetskravene uden for en afstand på 1 m fra udløbspunktet af regnvandsbassinet.

Udledning af miljøfarlige stoffer vil ikke i nogen målbar og væsentlig grad påvirke koncentrationsniveauerne generel i farvandområdet 45, Grønsund, og vil således heller ikke give anledning til nogen betydende påvirkning af den økologiske eller kemiske tilstand i området. Udledningerne vil dermed ikke være til hinder for målopfyldelse i recipienten.

En worst case vurdering af udledning af Tri-Halo-Metaner viser at no-effect-concentration (PNEC) som konsekvens af antifouling vil kunne overholdes ved udledningspunktet. En konservativ vurdering for klorofom viser at krav til dette stof ville overholdes inde for en afstand på 3 meter.

I forbindelse med afsaltnings af havvand vil der ske en opkoncentration af de i farvandet forekomne salt og stoffer. Stigningen i saliniteten og andre stoffer vil dog ikke føre til væsentlige ændringer i den stofudveksling der i forvejen forekommer i vandområdet, og vurderes ikke at resultere i en væsentlig effekt på vandkvalitet eller biota i området. Koncentrationer af andre stoffer, der tilsættes i forbindelse med afsaltnings og dannelse af rejktvand, vil blive doseret i mængder, så det sikres at udledningskoncentrationen ikke udgør en væsentlig påvirkning på vandområdet.

Kølevandet bliver udledt med en overtemperatur på op mod 20°C. Temperaturforskellen vurderes til at være tilstrækkelig lavt og geografisk koncentreret til kun at påvirke fisk, marin flora, bunddyr og vandkvalitet i et meget begrænset område omkring udledningspunktet.

7 REFERENCER

- Arcadia (2024). *Redegørelse for overfladevand i driftsfasen. Påvirkning på vandområdet.*
- Clayton, G. E., Thorn, R. M., & Reynolds, D. M. (2019). Comparison of Trihalomethane Formation Using Chlorine-Base Disinfectants Within a Model System; Applications Within Point-of-Use Drinking Water Treatment. *Frontiers in Environmental Science*.
- DCE - Danish Centre for Environment and Energy. (2021). *Application of the Danish EPA's Marine Model Complex and Development of a Method Applicable for the River Basin Management Plans 2021-2027*. Miljø og Fødevareministeriet.
- DCE – Danish Centre for Environment and Energy. (2023). *SECOND OPINION READERS GUIDE TO RBMP 3 MODELS AND SCENARIOS IN DENMARK*. Aarhus: Aarhus Universitet.
- DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. (2020). *Rapport nr. 397. FOSFORKORTLÆGNING AF DYRKNINGSJORD OG VANDOMRÅDER I DANMARK*. Århus: Aarhus Universitet.
- DMI. (2023). *Nedbørsstatistik*. Hentet fra www.dmi.dk
- ECHA. (2017). *Guidance on the Biocidal Products Regulation – Volume V, Guidance on Disinfection By-Products – Version 1.0*. European Chemicals Agency – ECHA (2017):.

- Landbrugsstyrelsen. (2017). *Vådområdedeklaration*. Hentet fra Landbrugsstyrelsen: https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Vaadoomraader/Kommunale_v_aadoomraader/Vaadoomraadedeklaration.doc
- McCulloch, A. (21. okt. 2003). Chloroform in the environment: Occurrence, sources, sinks and effects. *Chemosphere*, s. 1291-1308.
- Miljøministeriet. (2019b). *MiljøGIS, Basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027*. Hentet fra <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019>
- Miljøministeriet. (2022). *MiljøGIS, Basisanalyse for kystvande 2021-2027*. Hentet fra <https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3tilstand2021>
- Miljøministeriet. (2022). *Vanda.dk*. Hentet fra vanda.dk
- Miljøministeriet. (13. Juni 2023). Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand. *BEK nr 796 af 13/06/2023*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2023/796>
- Miljøministeriet. (13. 06 2023). Bekendtgørelse om skaldyrvande. *BEK nr 794 af 13/06/2023*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lt/2023/794>
- Miljøstyrelsen. (2009). *Methylnaphthalener*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2021). *Nøgeltal for miljøfarlige forurende stoffer i spildevand fra renseanlæg. Opdatering på baggrund af data fra det nationale overvågningprogram for punktkilder 1998-2019, NOVANA*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2022a). *Typetal for miljøfarlige forurende stoffer i regnbetingede udledninger. På baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020, NOVANA*. Miljøministeriet.
- Miljøstyrelsen. (2023). *Kvælstofregneark*. Odense: Miljøstyrelsen.
- Miljøstyrelsen. (2023). *Vandområdeplanerne 2021-2027*. Miljøstyrelsen. Hentet fra <https://mim.dk/media/235166/vandomraadeplanerne-2021-2027-5-7-2023.pdf>
- Pickup, J. (2010). *Environmental safety of halogenated organic by-products from use of active chlorine*. Euro Chlor.
- Sand-Jensen, K. F. (2006). *Naturen i Danmark - Havet*. Gyldendal.
- Vejdirektoratet. (2014b). *Storstrømsbroen, Miljøvurdering, VVM-redegørelse, Del 2*. Vejdirektoratet.
- Vollertsen, H.-J. N. (2012). *Våde bassiner til rensning af separat regnvand. Baggrundsrapport*. Aalborg Universitet.
- Vordingborg Havn. (2016). *Udvidelse af Vordingborg Havn og sejlrende - VVM - Vurdering af virkninger på miljøet*. Vordingborg Havn.
- Vordingborg Kommune. (24. juni 2021). *SPILDEVANDSPLAN 2021-2032*. Hentet fra <https://spildevandsplan.vordingborg.dk/>
- Vordingborg Kommune. (2022). *KOMMUNEPLAN 2022-2034 - til endelig vedtagelse*. Hentet fra <https://kommuneplan-2022.vordingborg.dk/media/flip4tz2/kommuneplan-2022.pdf>
- Vordingborg Kommune, A. f. (August 2021). *LOKALPLAN E 17.04.01, ERHVERVSOMRÅDE, MASNEDØ, PlanID 11175508 – Vedtaget d. 25. januar 2023*. Hentet fra [vordingborg.dk: https://dokument.plandata.dk/20_10696496_1675692447747.pdf](https://dokument.plandata.dk/20_10696496_1675692447747.pdf)
- WSP. (2024). *Arcadia eFuels-anlæg på Vordingborg Havn. Miljøkonsekvensvurdering. Februar 2024*. WSP.
- WSP. (2024). *Dæmpning af vandføring gennem Arcadia regnvandbassion. Februar 2024*. WSP.
- WSP Danmark. (2023). *Arcadia eFuels, eFuel-anlæg på Vordingborg Havn. Miljøkonsekvensrapport*.
- Aalborg Universitet. (2012). *Faktablad om dimensionering af våde regnvandsbassiner*. Jes Vollertsen, Thorkild Hvitved-Jacobsen, Asbjørn Haaning Nielsen.
- Aalborg Universitet, DTU, Teknologisk institut & Orbicon A/S. (2012). *Våde bassiner til rensning af separat regnvand*.



Arcadia eFuels ApS

eFuel-anlæg på Vordingborg Havn

Basistilstandsrapport, trin 1-3:
Vurdering af krav om udarbejdelse af
basistilstandsrapport

PROJEKTNUMMER.: 22003200

DATO: 18-06-2024

PROJEKTLEDER: HANNE KLITH JENSEN

KVALITETSSIKRET OG GODKENDT AF: JENS BISCHOFF ANDERSEN

WSP DANMARK A/S

WSP.COM

INDHOLD

INDLEDNING	6
BILAG.....	8
PROJEKTBEKRIVELSE	8
VIRKSOMHEDENS PROCESSER	8
VIRKSOMHEDENS INDRETNING	8
BELÆGNINGS- OG AFVANDINGSPLAN	8
TANKGÅRDE	14
KEMIKALEINJEKTIONSANLÆG	16
LASTNING AF EFUELS TIL EKSPORT	17
VURDERING AF BEHOV FOR BASISTILSTANDSRAPPORT	24
TRIN 1	24
TRIN 2	26
TRIN 3	29
SAMLET VURDERING	32



INDLEDNING

Arcadia eFuels Aps ønsker at etablere et eFuel-anlæg til fremstilling af grønt flybrændstof baseret på CO₂, vand og brint. Virksomheden har, i forbindelse med produktion af eFuels, nedenstående aktiviteter der er omfattet af godkendelsesbekendtgørelsen¹.

- **Hovedaktivitet:**

Bilag 1, listepunkt 4.1.a):

4.1. Fremstilling af organiske kemikalier som f.eks.:

a) Simple kulbrinter (lineære eller cykliske, mættede eller umættede, alifatiske eller aromatiske). (s)

- **Biaktiviteter:**

Bilag 1, listepunkt 4.2.a):

4.1 Fremstilling af uorganiske kemikalier som f.eks.:

a) Gasser som f.eks ammoniak, klor eller hydrogenchlorid, fluor og flourbrinte, carbonoxider, svovlforbindelser, nitrogenoxider, brint, svovldioxid, carbonnyldochlorid. (s)

Bilag 2, D 201:

Virksomheder, der ved fysiske processer fremstiller organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor fremstillingen kan give anledning til væsentlig forurening.

Oplag af flydende organiske eller uorganiske kemiske stoffer, produkter eller mellemprodukter, herunder enzymer, hvor oplaget kan give anledning til væsentlig forurening, bortset fra flydende kvælstofholdige gødningsstoffer.

Oplag af flydende kvælstofholdige gødningsstoffer på mere end 500 ton.

Som godkendelsespligtig bilag 1-virksomhed skal der, ved ansøgning om miljøgodkendelse, fremsendes oplysninger svarende til EU Kommissionens vejledning om basistilstandsrapporter², trin 1-3. Myndigheden skal herefter vurdere, hvorvidt der kan stilles krav om udarbejdelse af en basistilstandsrapport. Der udarbejdes i nærværende rapport en basistilstandsrapport, der redegør for trin 1-3 i EU kommissionens vejledning opsummeret Tabel 1.

¹ Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 2080 af 15. november 2021 om godkendelse af listevirksomhed

² Europa-Kommissionens vejledning om basistilstandsrapporter, jf. artikel 22, stk. 2, i direktiv 2010/75/EU om industrielle emissioner (2014/C 136/03)

Tabel 1 Trin 1-3 i EU-kommissionens vejledning om basistilstandsrapporter

TRIN	AKTIVITET	FORMÅL
1	Fastlæggelse af hvilke stoffer der anvendes, fremstilles eller frigives på anlægget.	At fastlægge om der bruges, fremstilles eller frigives farlige stoffer med henblik på at afgøre, om der er behov for at udarbejde og indgive en basistilstandsrapport.
2	Konstatering af hvilke farlige stoffer fra trin 1 der er "relevante farlige stoffer", dvs. stoffer eller blandinger, der er defineret i EU forordning nr. 1272/2008 om klassificering, mærkning og emballering af stoffer og blandinger, der som følge af deres farlige karakter, mobilitet, persistens og bionedbrydelighed og andre karakteristika kan forurene jordbunden eller grundvandet.	At begrænse yderligere overvejelser til de "relevante farlige stoffer" for at afgøre, om der er behov for at udarbejde og indgive en basistilstandsrapport.
3	Fastlæggelse - for hvert relevant stof, som viderebehandles fra trin 2 - hvad den reelle risiko for forurening af jord og grundvand er, herunder sandsynligheden for, at stofferne frigives og følgerne heraf, idet der især ses på: - mængden af hvert af de pågældende stoffer eller grupper af lignende stoffer. - hvordan og hvor de farlige stoffer oplagres og bruges og hvordan de transporteres rundt på anlægget. - hvor de udgør en risiko for at blive frigivet.	At fastlægge om der anvendes, fremstilles eller frigives farlige stoffer der udgør en forureningsrisiko for anlægsområdet på baggrund af sandsynligheden for, at disse stoffer frigives. Basistilstandsrapporten skal indeholde oplysninger om hver af disse stoffer.

BILAG

Til nærværende basistilstandsrapport (trin 1-3) hører følgende bilag:

Bilag A: Vurdering af produkter og kemikalier

Derudover henvises til følgende bilag i miljøgodkendelsen:

Bilag 01: Situationsplan, oversigt over området

Bilag 02: Situationsplan, oversigt over projektområdet (placering af procesudstyr og bygninger mm)

Bilag 03: Belægningsplan

Bilag 04: Afvandingsplan

Bilag 05: Placering af overjordiske rørføringer internt projektområdet

Bilag 06: Placering af kemikalieinjektionsanlæg

Bilag 11: Bekæmpelse af fouling og scaling i åbent kølevandssystem

Bilag 12: Hydraulisk vurdering af kølevand

Bilag 17: Anvendte kemikalier, sikkerhedsdatablade

PROJEKTBESKRIVELSE

Arcadia eFuels planlægger at etablere et anlæg til fremstilling af bæredygtigt elektrobrændstoffer (eFuels): eKerosin og eDiesel. Brændstofferne kan anvendes direkte i flymotorer, og er kompatibelt med den nuværende infrastruktur - gaslinjer og tankstationer, så eksisterende tankstationer og fly- eller transportlinjer kan anvendes. Arcadia's anlæg vil kunne levere 100 millioner liter eFuels årligt fra 2028.

Anlægget anvender en ny måde at sammenkoble kommercielt tilgængelige ressourcer og teknologier (vand, elektrolyse, CO₂ fra biogasproduktion, gas til væske syntese og raffinering. Procesdesignet er optimeret i forhold til energiforbrug, genanvendelse og effektivitet, herunder varmemeforbrug.

Det vil blive muligt at producere eFuels ved brug af kuldioxid (CO₂), strøm og vand, og dermed kan projektet bidrage til at reducere Danmarks CO₂ udledning. Ud over produktionen af eFuels, dannes eNaphtha som et biprodukt i produktionen. Naphtha, der er et råmateriale til plastfremstilling, gør det muligt at skabe en mere bæredygtig plastik, end den vi kender til i dag.

VIRKSOMHEDENS PROCESSER

Der henvises til kapitel *F.16) Procesforløb, materialestrømme, energiforbrug, luftrensings- og spildevandsgenererende aktiviteter* i ansøgning om miljøgodkendelse.

VIRKSOMHEDENS INDRETNING

Der henvises til kapitel *E.14 Teknisk beskrivelse* i ansøgning om miljøgodkendelse.

Herunder er beskrevet de dele af anlægget, der relaterer til belægnings- og afvandingsplan, lastning af eksportvarer, tankgårde, rørinstallationer og opbevaring og overførsel af kemikalier til produktionsenhederne via et såkaldt kemikalieinjektions-anlæg (KI-anlæg).

BELÆGNINGS- OG AFVANDINGSPLAN

Det samlede areal af virksomhedens projektområde udgør 135.000 m² og opdeles i et "høj-risiko-område" (20.000 m²) og et "lav-risiko-område" (115.000 m²) defineret i henhold til risiko for spild.

Belægningerne på projektområdet består delvist af beton, asfalt og grus og regnvandssystemet designs til at håndtere nedenstående spildevandstyper:

- Potentielt forurenede regnvand fra "høj-risiko-området" (20.000 m²)

Vandet ledes gennem first flush tank og evt. regnvandstank, inden det ledes til renseanlæg til behandling.

Regnvandssystemet betegnes "OWS-system" (Oily Water Sewer).

- Almindeligt belastet regnvand fra "lav-risiko-området" (115.000 m²)

Vandet ledes til vådt regnvandsbassin med forbassin og neddykket udløb.

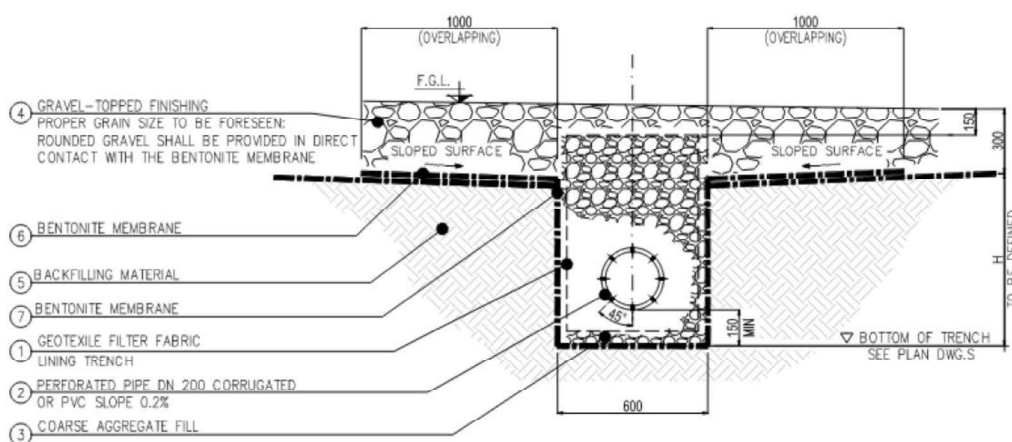
Regnvandssystemet betegnes "SWS-system" (Commonly Polluted Water Sewer).

- Brandslukningsvand ledes til OWS eller SWS afhængigt af hvor på projektområdet branden bekæmpes.

ETABLERING AF DRÆN

Arcadia eFuels etableres på etape 4, der er en del af havneudvidelsen for Vordingborg Havn. Vilkår for byggemodningen er givet i miljøgodkendelse, tilkendt af Vordingborg Kommune, og vilkår vedrører blandt andet belægningsplan og drændesign.

For at sikre drænene mod frost og at overfladevand ledes væk fra dele af drænstrukturen, er der dog behov for at drænene etableres dybere end de 30 cm jf. miljøgodkendelsen. Bentonitmembranen vil være intakt omkring den nedgravede drænledning, som vist på **Error! Reference source not found.**, og dermed fortsat sikre, at der er vandtæt forsegling mellem tolaget og den underliggende, forurenede indbygningsjord. Størstedelen af projektområdet anlægges med grus hvorfra der nedsives overfladevand til disse dræn der leder til vådt regnvandsbassin med neddykket udløb til Storstrømmen.



Figur 1: Dræn etableres dybere med omsluttende bentonitmembran. Arcadia eFuels.

Belægnings- og afvandingsplan er vedlagt ansøgning om miljøgodkendelse, hhv. Bilag 3 og Bilag 4, og beskrives i det følgende.

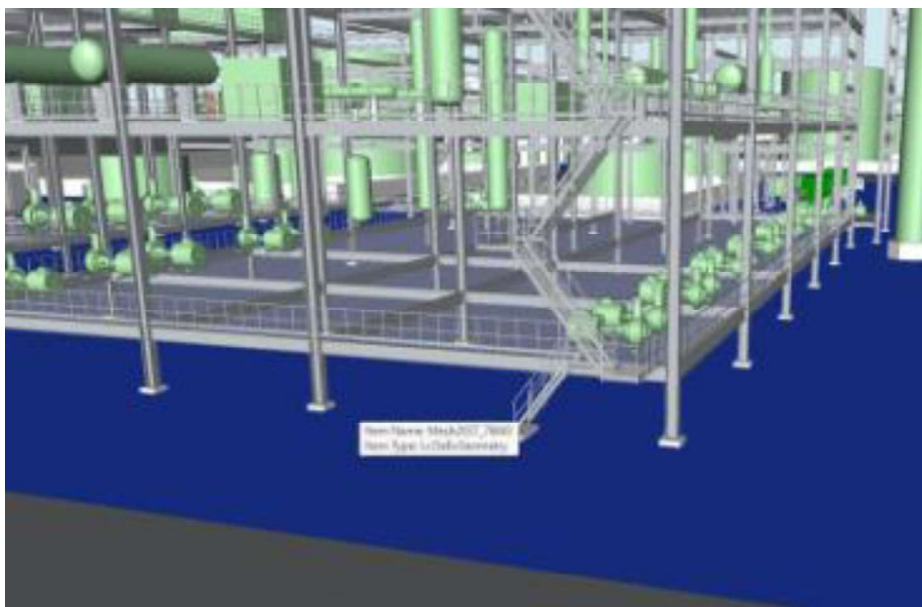
HØJ-RISIKO-OMRÅDER

Områder omkring procesudstyr og tanke, hvor der forventes risiko for spild med olieholdige komponenter, defineres som "høj-risiko-områder" og udgør 20.000 m² fordelt på følgende områder:

- Lasteområde for lastbiler
- Produktraffinering
- Syngasproduktion
- Fischer-Tropsch reaktion
- Oplægningsområde [REDACTED]
- Kompressorhus
- Tanke til mellemprodukter ("cold slops"/"hot slops")
- Produkttanke (eKerosin, eDiesel og eNaphtha)
- N₂-lager
- Ionbytter-anlæg (vandrensning)

Overfladevand ledes via OWS regnvandssystemet og er skitseret på vedlagt afvandingsplan.

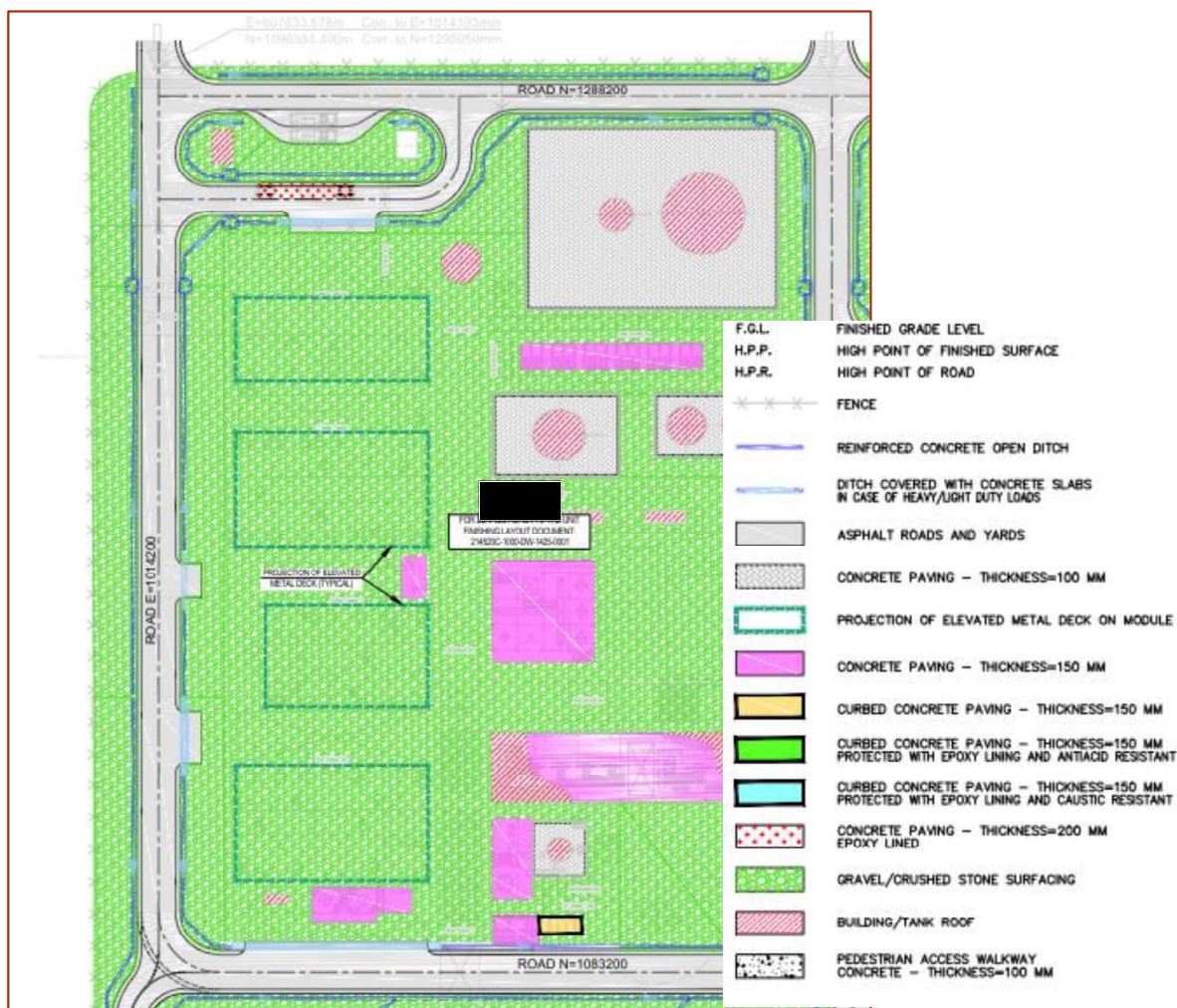
- Lyserød angiver såkaldte franske dræn, der etableres i procesområdet. De etableres i en dybde på mindst 30 cm i grus-belægningen ovenpå en impermeabel bentonitmembran, der forhindrer nedsivning til de underliggende jordlag.
- Gul angiver områder med procesudstyr bestående af procesmoduler, der er stålkonstruktioner på punktfundamenter med procesudstyret monteret. Under hver procesenhed, hvor der er risiko for spild med miljøfarlige stoffer, monteres en spildbakke med fald mod en rist, der leder vandet til OWS. På **Figur 2** er vist et eksempel på et procesmodul med indbygget rist og spildbakke.
- Grøn angiver begravet OWS drænrør, der er dækket af grus.



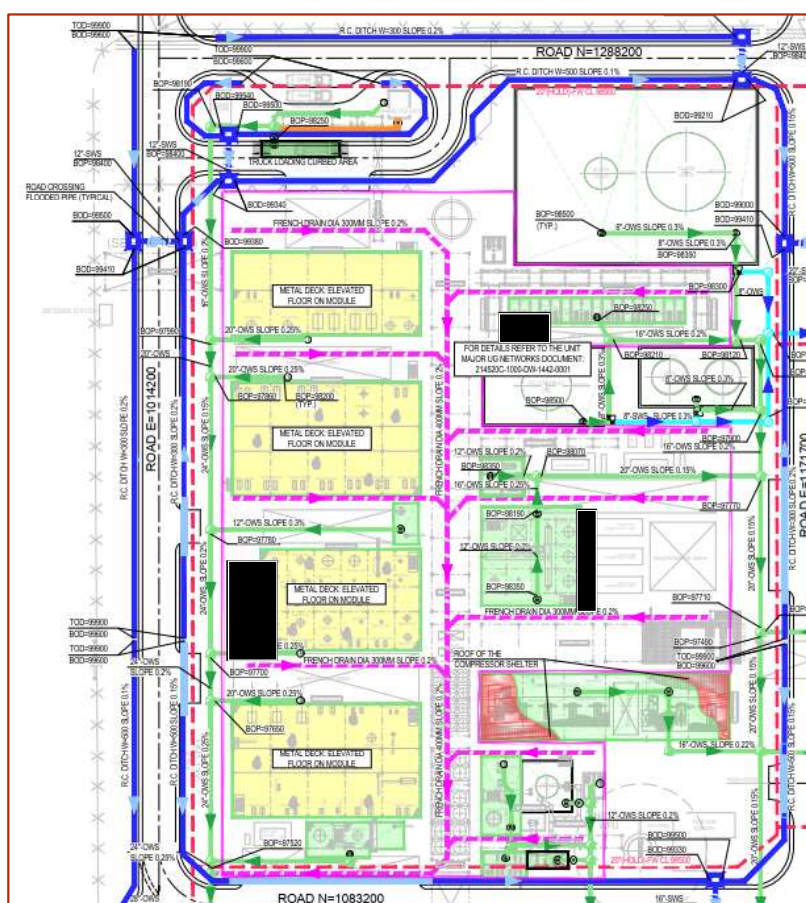
Figur 2: Spildbakker under procesenheder til opsamling af regnvand. Arcadia eFuels.

Tanke til oplagring af eFuel-produkter, mellemprodukter og skylleolie placeres i tankgårde, der er illustreret på belægningsplanen med grå-stiplede områdemarkeringer. Der er tæt belægning (100 mm tykke betonplader) med opsamlingskapacitet således at en spild- eller lækagehændelse kan tilbageholdes. Regnvand, der opsamles i tankgårdene, tømmes dagligt ved manuel åbning af et dedikeret regnvands afløb. Er vandet fri for oliefilm, betragtes det som almindeligt belastet regnvand, og ledes til SWS via turkis ledning (**Figur 3**) med opsamlingsbassin/pumpestation [REDACTED]. Herfra ledes vandet til regnvandsbassin. Såfremt det opsamlede regnvand er forurenset med en synlig oliefilm, ledes vandet til OWS-systemet via den grønne ledning opsamlingsbassin/pumpestation [REDACTED] hvor det pumpes til renseanlæg via pumpe [REDACTED] (pumpekapacitet 10 m³/time), eller overføres til "first flush" tanken med en kapacitet på 880 m³. Hvis first flush tanken er fuld, kan regnvand pumpes til regnvandstank ([REDACTED]), der kan rumme 6.793 m³, og er en såkaldt "second flush" tank. Fra first flush tanken (og evt. fra regnvandstanken, [REDACTED]) pumpes regnvandet løbende til renseanlægget. I tilfælde af større spildhændelser vil vandet fra second flush ikke blive udledt, men behandlet på virksomhedens renseanlæg. Under normale omstændigheder vil vandet [REDACTED] i renhed svare til almindeligt belastet regnvand, hvorfor vandet ledes til regnvandsbassin med efterfølgende udledning til Storstrømmen.

Bemærk at betonpladen under N₂-oplagring ikke en del af OWS-regnvandssystemet. Regnvandet opsamlet i en opholdstank, der tømmes af en slamsuger med tilkørsel til renseanlæg.



Figur 3: Belægningsplan for procesområde (udklip af belægningsplan, Bilag 3). Arcadia eFuels.



Figur 4: Afvandingsplan for procesområde (Udklip af afvandingsplan). Arcadia eFuels.

LAV-RISIKO-OMRÅDER

Området udgør et areal på 115.000 m². Det vurderes, at der på disse områder er meget lav risiko for spild og/eller uheld med vandopløselige komponenter, hydraulik- eller smørelie eller andre persistente forurenende stoffer. Grus- og beton belægninger adskilles ved brug af fald eller opkant for at sikre at potentielt forurenede regnvand ikke blandes med almindeligt belastet regnvand.

Regnvandsledninger fra lav-risiko-området er markeret med blå (SWS/commonly polluted rainwater) på afvandingsplanen og leder almindeligt belastet regnvand gennem et netværk af åbne grøfter/kanaler, der udleder direkte til et vådt regnvandsbassin. Regnvand opsamles i to pumpestationer, én på nordsiden af anlægget (Lifting Sump, [REDACTED]) og én på sydsiden (Lifting Sump, [REDACTED]). Pumperne (4 stk.) har hver en kapacitet til at lede 2.000 m³ regnvand i timen til regnvandsbassinet. Under nedbørshændelser sendes op til 4.000 m³/t til regnvandsbassinet ved hjælp af et 36" rør.

Lav-risiko-områder:

- Bygningstage (18.000 m²):
Kontorbygning

Kontrolrum
Værksted og lager
Nødberedskab
Transformerstation
Elektrolysebygning

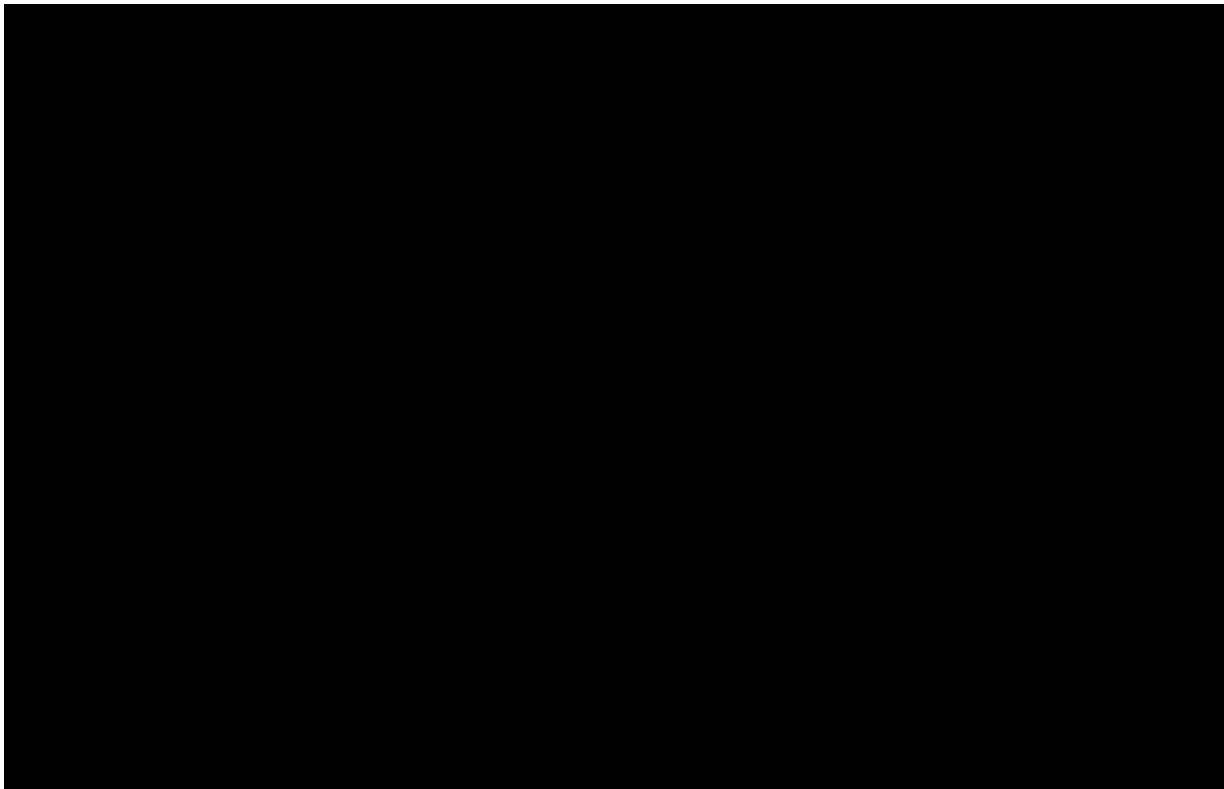
- Køreanlæg inkl. parkeringsareal (35.000 m²)
- Områder med følgende procesudstyr (54.500 m²):
 - Ground Flare
 - Afsaltningsanlæg
 - Demineraliseringsanlæg
 - Renseanlæg
 - Tanke med vand
 - Brintlager
 - CO₂ lager
- Tankgårde (7.500 m²)

TANKGÅRDE

Der etableres i alt fem tankgårde på projektområdet. Oversigt over tankgårdene fremgår af **Tabel 2** og placering af dem skitseres på **Figur 5**.

Tabel 2:Oversigt over tankgårde. Arcadia eFuels.

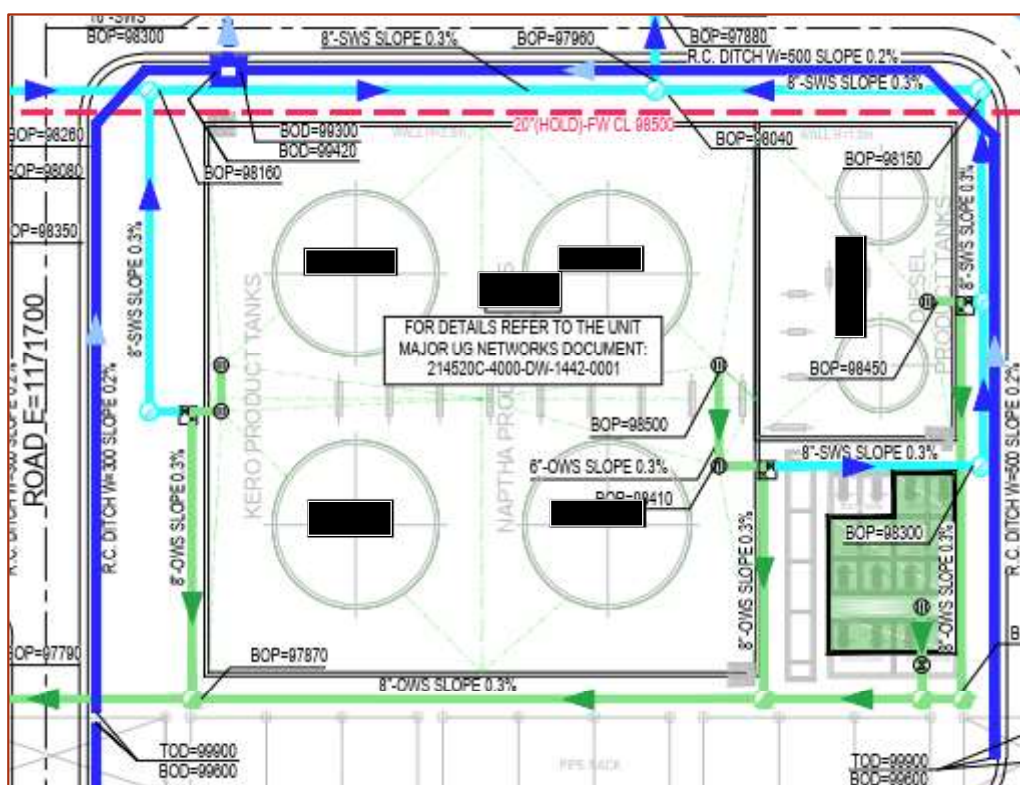
TANKGÅRD	TANK ID	TYPE
eNaphtha eKerosin		Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing
eDiesel		Fast tag Internt flydetæppe Tryk-vakuum-ventil N ₂ blanketing
Koldt spild <i>Cold slops</i>		Fast tag N ₂ blanketing gas Tryk-vaccum ventil
Varmt spild <i>Hot slops</i>		Fast tag N ₂ blanketing Tryk-vaccum ventil
Skylleolie (flushing oil)		Fast tag N ₂ blanketing Tryk-vaccum ventil LPS opvarmning



Figur 5: Placering af tankgårde på projektområdet (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.

Tankgårdene udføres og opretholdes med impermeabel belægning, der til enhver tid er uigennemtrængelig for de forurenende stoffer, der håndteres på arealet. De designes således, at de kan rumme indholdet af den største tank +10%.

På Figur 6 ses et udsnit af afvandingsplanen for tankegårde. Ventilen til de to regnvandssystemer (OWS og SWS) vil være lukket. Ved daglig bortledning af regnvand fra tankgårde, vil der foregå visuel kontrol af vandet. Er der synlig oliefilm på vandoverfladen, ledes vandet via turkis ledning til renseanlægget. Er der derimod ikke synlig oliefilm på overfladen, betragtes vandet som almindeligt belastet regnvand og ledes til regnvandsbassinet med forbassin og neddykket udløb. I tilfælde af tanklækage opsamles spildet og bortskaffes som farligt affald til godkendt modtager.



Figur 6: Udsnit af afvandingsplan for tankgård med eFuels. Arcadia eFuels.

KEMIKALIEINJEKTIONSANLÆG

Der findes ikke et traditionelt kemikalieopbevaringsrum. Derimod etableres til opbevaring af proceskemikalier et såkaldt kemikalie-injektionsanlæg (KI-anlæg) for hvert anvendt kemikalie i produktionen. Der etableres ialt 13 KI-anlæg i nærheden af de procesenheder, de skal forsyne med kemikalier. På vedlagte situationsplan er markeret hvor på projektområdet KI-anlæggene placeres. Bemærk at der ud over KI-anlæg, der forsyner produktionen, findes et tilsvarende system til forsyning af hjælpepestoffer til rensningsanlægget [REDACTED].

KI-anlæggene sikres mod påkørsel og etableres på asfaltbelægning med opkant. Området dimensioneres således at det kan rumme indholdet af den største tank plus 10%. Lækage eller spild vil blive opsamlet og bortskaffet efter gældende regler til godkendt modtager.

Områderne, hvor KI-anlæggene placeres, defineres som "høj-risiko-områder" i forhold til mindre spild, og overfladevand ledes derfor via OWS-regnvandssystemet til rensesanlægget. I tilfælde af tanklækage opsamles spildet og bortskaffes til godkendt modtager.

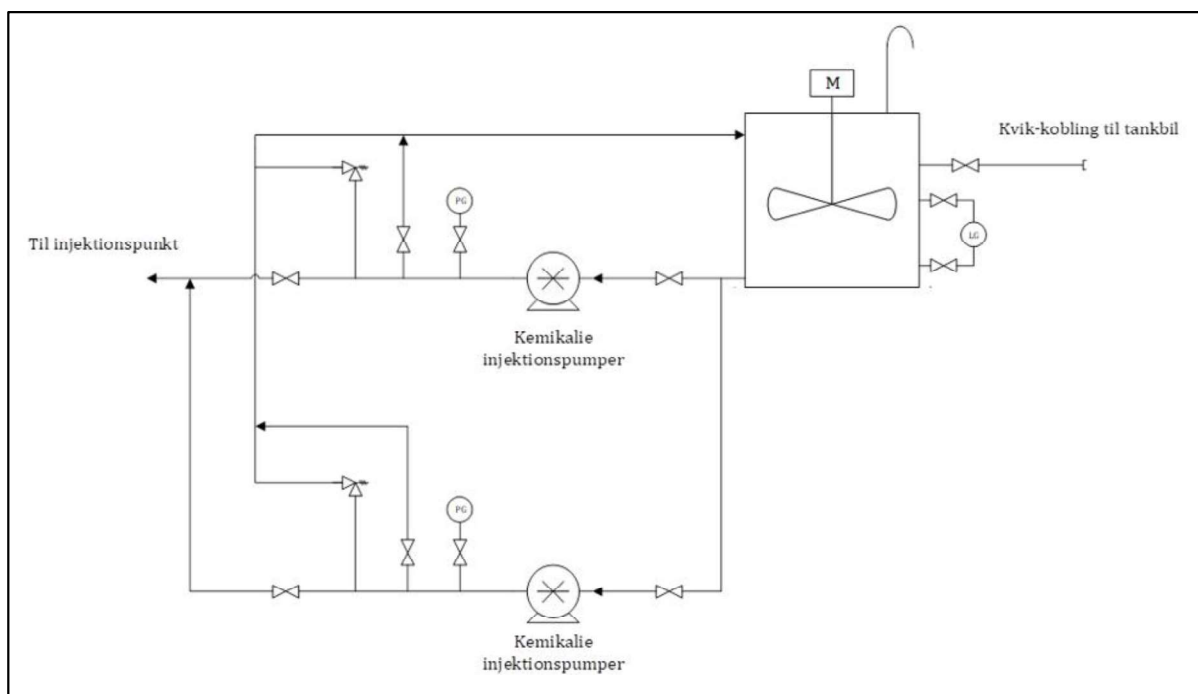
På **Figur 7** skitseres hvorledes KI-anlægget designes. Driften beskrives i det følgende.

Kemikalierne tilkøres KI-anlægget med tankbil eller anden form for transportbeholder, der tilkobles KI-anlægget via kvik-kobling, hvorpå kemikaliet overføres. Arealer, hvor der sker påfyldning (læssepladser), vil blive anlagt med tæt belægning, der er bestandig overfor de kemikalier, der håndteres på arealerne. Belægningen anlægges jævnt med opkant eller fald mod opsamlingstank

med kapacitet til opsamling af lækage fra brud på tankvogn. Spild og lækager opsamles og bortskaffes, således at det ikke ledes til regnvandssystemet. Det endelige design af anlægget vil tage udgangspunkt i disse betragtninger.

KI-anlæggene indeholder et volumen, der rækker til den kommende driftsperiode, typisk 1-4 uger afhængig af det specifikke kemikalieforbrug til den planlagte produktion. Fra KI-anlægget er der direkte forbindelse via overjordisk rørføring til den pågældende produktionsenheds injektionspunkt.

KI-anlægget består, udover en tank med omrøring, også af injektionspumpe, sikkerhedsudstyr (overløbsalarm, sikkerhedsventiler, niveaumåling) og instrumentering. Pumpen styres fra det centrale kontrolrum.



Figur 7: Skitse af kemikalie-injektionsanlæg. Arcadia eFuels.

LASTNING AF EFUELS TIL EKSPORT

Produkterne eksporteres fra projektområdet enten med lastbil fra lasteplads på projektområdet eller med skib fra Vordingborg Havns Multipier.

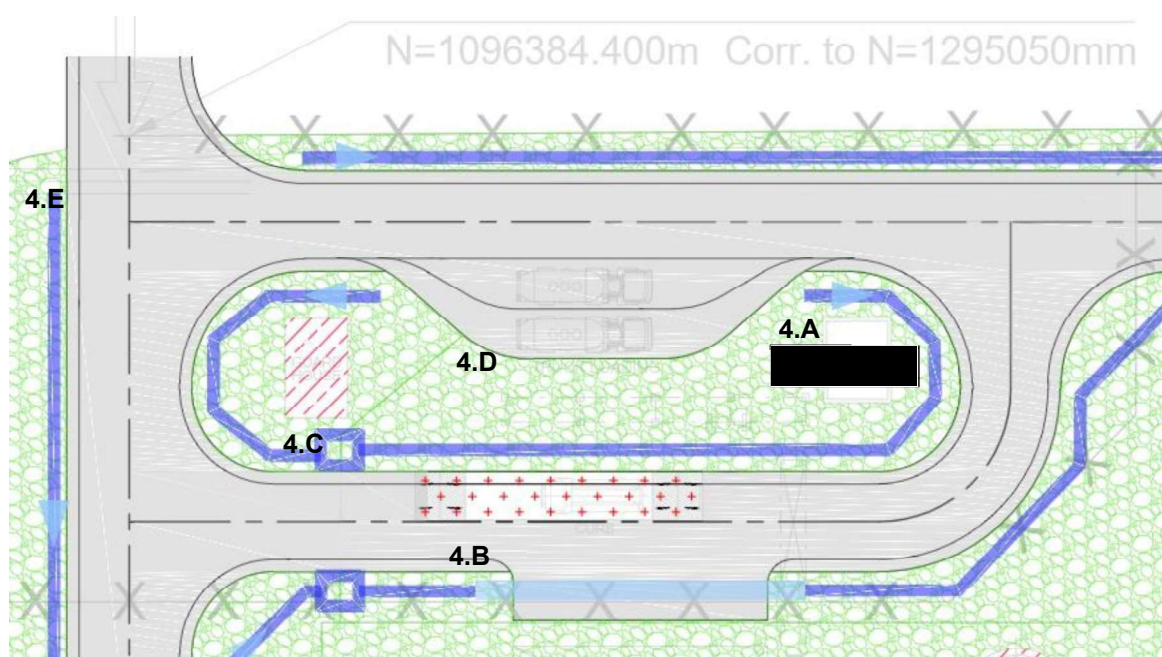
LASTEPLADS FOR LASTBILER PÅ PROJEKTOMRÅDET

Lastepladsen er placeret med indkørsel i det nordlige hjørne af projektområdet, hvor der kan lastes én lastbil ad gangen. Der etableres to lastearme, én til eKerosin og én til eDiesel/eNaphtha. Produkterne føres til lastepladsen fra oplagringstankene via overjordiske rørføringer.

På Figur 8 ses opbygningen af pladsen. Lastearmene placeres i tilknytning til betonpladsen (4.B), hvor lastbilerne holder, mens lastningen pågår. Betonpladsen udføres i en tykkelse på 200 mm med

opkant, således at en eventuel spild- eller lækage tilbageholdes på betonpladsen, der er dimensioneret til at rumme volumet af en tankfuld på en lastbil. Spild og lækager vil blive opsamlet og bortskaffet til godkendt modtager.

På begge ender af pladsen etableres der op- og nedkørselsramper, så lastbilerne kan passere opkanten uden problemer. Foruden lastearme til eFuel-produkter etableres der en lastearme til import af flydende CO₂ med overjordisk rørføring til anlæggets CO₂ opbevaringstanke.

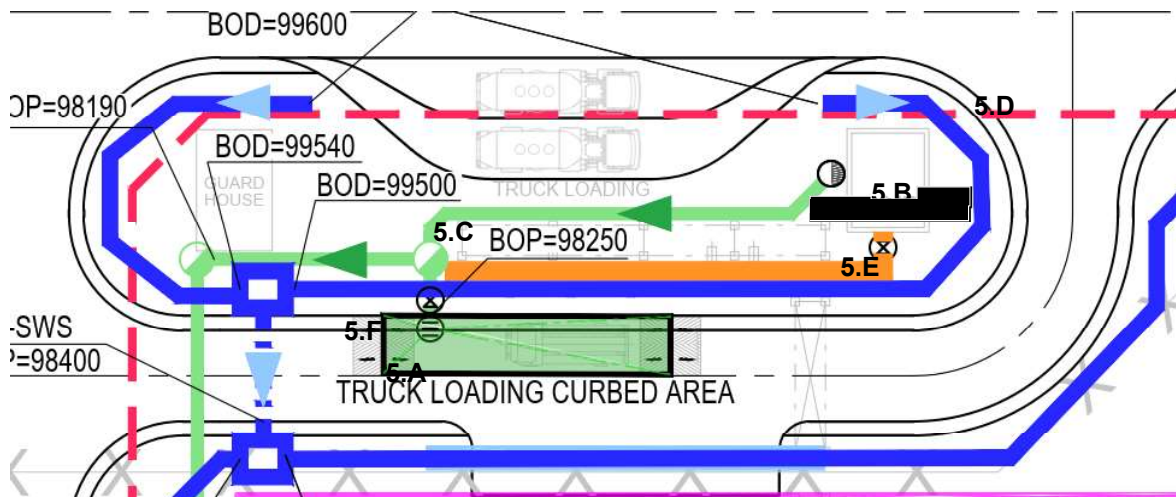


Figur 8 Belægningsplan for lasteplads for lastbiler (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.

- 4.A:** Åben regnvandsgrøft i armeret beton
- 4.B:** Epoxybehandlet betonbelægning 200 mm (holdeplads for lastbiler med lastningen foregår)
- 4.C:** Grusbelægning
- 4.D:** Holdeplads til lastbiler der ikke er i drift
- 4.E:** Asfaltbelagt vejanlæg

Belægnings- og afvandingsplan

På Figur 9 vises hvorledes regnvand drænes fra lastepladsen. Betonpladsen, hvor lastbilerne holder mens de lastes, afvandes via de grønne rørføringer, der afleder potentielt forurenet regnvand (OWS / Oily water sewage) til renseanlægget. Grusarealet (4.C) afvandes via de blå rør, der afleder almindeligt belastet regnvand til vådt regnvandsbassinet (BAT-rensning) med efterfølgende udledning til Storstrømmen.



Figur 9: Afvandingsplan for lasteplads til lastbiler (udsnit af situationsplan). Arcadia eFuels.

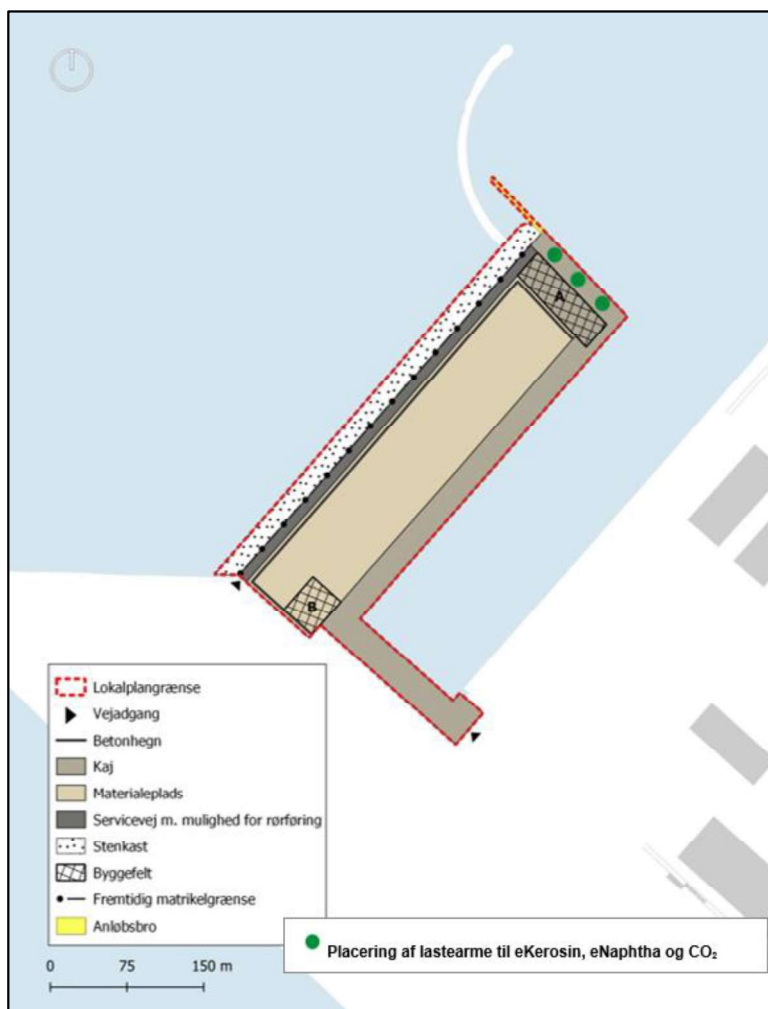
- 5.A: Holdeplads til lastbiler mens lastning udføres.
- 5.B: Regnvandsafledning af almindeligt belastet regnvand (SWS / Clean Storm Water)
- 5.C: Regnvandsafledning af potentielt forurenet regnvand (OWS / Oily Water Sewage)
- 5.D: Rør til brandslukningsvand
- 5.E: Lukket drænsystem (X = lukket ventil)
- 5.F: Lukket ventil under tankning, ellers åben til afledning af regnvand og tømning i tilfælde af spil/uheld.

LASTEPLADS TIL SKIBE PÅ MULTIPIER

Som en del af Vordingborg Havns kommende udvidelser, vil der blive etableret et havneanlæg (multiplier) hvorfra skibe kan til- og frasejle med last. Arcadia vil indgå lejekontrakt med Vordingborg Havn på et 3.000 m² stort område, der i det følgende omtales *Byggefelt A*. Området ses skravet i det nordlige hjørne af multipleren, Figur 10.

Langs multiplerens sider mod syd, øst og nord etableres en 20-30 meter bred kaj med forbindelse til den eksisterende havn mod øst. I forlængelse af kajarealet mod nord etableres en anløbsbro mod vest på op til 70 meter i længden med fortøjningsmuligheder, så større tankskibe kan lægge til kajen.

Lastningen af eFuels (eNaphtha og eKerosin) til eksport og import af CO₂ foregår udenfor *byggefelt A* ved hjælp af tre lastearme der placeres på kajen (markeret med grønne prikker på). Lasteområdet anlægges med tæt fast belægning og opkant.



Figur 10: Vordingborg Havns Multipier. Arcadias område indtegnet i det nordlige hjørne (*Byggefelt A*).

Aktiviteter og udstyr på multipier (*Byggefelt A*)

Der vil blive etableret følgende bygninger på *Byggefelt A*: kontrolrum, teknikrum, målestation (prøvetagning), transformerstation, dampdetraktionsystem. Den forventede placering af udstyr og bygninger fremgår af Figur 11.

- 6" Kryogen CO₂ import rørledning

Godstykkelserne for de to produktørledninger (eKerosin og eNaphtha) er ca. 7 mm, hvilket giver en god modstand mod brud og for ekstern påvirkning. Rørledningerne etableres som enkeltrør.

Længden af rørledningerne, der løber på selve multipleren, vil være 370 meter. På pieren vil rørledningerne være placeret på en rørbro. Rørledningerne vil blive placeret over land med kørevej på den ene side og pieren på den anden side. Udformningen af rørbroen (nedre del af beton) vil sikre at påkørsel af rørledningerne ikke er mulig. På alle rørledninger installeres en ESD-ventil tæt ved lastearmen og en ESD-ventil på afgang fra produkttankene. Disse ventiler vil lukke automatisk til tilfælde af at en lækagealarm går.

På multipleren bliver der etableret et kontrolrum, der vil være bemandet i forbindelse med eksport af eFuels og import af CO₂.

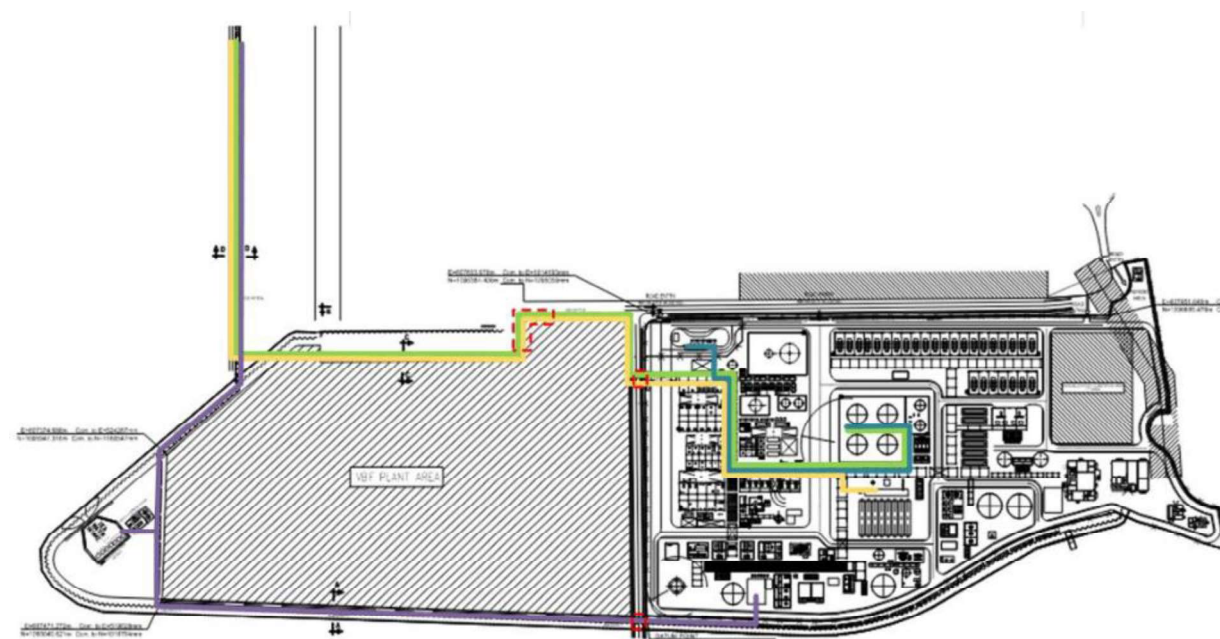
Alle rørføringer etableres i overjordiske stålfremstillet rørbroer, op til seks meter over terræn for at frigøre plads på projektområdet og undgå risiko for påkørsel. På **Figur 12** ses en typisk rørbro til illustrering af hvordan konstruktionen tænkes udført.



Figur 12: Typisk rørbro anvendt til sikring af rørledninger (billede fra saferack.com)

På situationsplan er indtegnet udvalgte rørføringer, herunder eFuels-produkter fra produkttankte til lastningsfaciliteter på projektområdet og multipler samt importledninger til CO₂. På **Figur 13** ses hvor rørbroerne er placeret, og hvor de føres under jorden gennem betontunneller, når de krydser veje

udenfor projektområdet på vej til Multiplier. I betontunnellerne vil der være mulighed for visuel inspektion af rørene.



Figur 13: Placering af rørbroer mellem projektområdet og lastearme på Vordingborg Havns multiplier. Arcadia eFuels.

Der vil ikke blive anlagt fast belægning under rørbroerne, da det vurderes, at der ikke vil være risiko for lækage eller uheld. På rørstrækningen fra projektområdet til Multiplieren udføres der ingen driftsmæssige aktiviteter såsom aftapning eller lignende, og der er et minimalt antal af ventiler og flanger. Derudover vil blive udført NDT test (non-destructive testing) på rørene, der således ved "røntgensyn" kan bestemme materialets tykkelse og så evt. korrosion vil blive opdaget rettidigt. Alle rørbroer beskyttes mod påkørsel.

AFVÆRGEFORANSTALTNINGER

Der vil blive etableret følgende risikoreducerende tiltag og afværgeforanstaltninger i forhold til spildhændelser ved lastning:

- Automatisk overvågningssystem. Alarm vil automatisk stoppe pumper og lukker ESD-ventiler.
- Døgbemanding og runderinger ved eksport af eNaphtha og eKerosin med skib.
- Nødstopssystem med nødstopafbrydere placeret centrale steder, blandet andet i kontrolrummet.
- Lastearme er forsynet med motorventil, som automatisk vil lukke ved alarm i sikkerhedsrummet.
- Lastearme vil blive placeret i et spildkar til opsamling af produkt.
- Lastearme vil blive trykprøvet og vedligeholdt efter leverandørens og standarderens forskrifter.
- Rør og tanke vil blive inspiceret efter gældende standarder af certificeret tredjeparts inspektør.
- Multiplieren vil blive udført med opkant mod vandmiljøet.
- Lastarmene overvåges ad CCTV fra døgnbemandet kontrolrum.

- Operatørerne vil blive trænet i oliespildbekæmpelse, og der vil blive fastlagt et øvelsesprogram i forbindelse med udarbejdelsen af det endelige sikkerhedsledelsessystem.
- Der vil være gode muligheder for opsamling af spild, hvis der forekommer indenfor havnebassinet, da der vil være mulighed for udlægning af flydespærre mellem den nye multipler og det eksisterende havneområde.

VURDERING AF BEHOV FOR BASISTILSTANDSRAPPORT

TRIN 1

I bilag A er vedlagt en liste over samtlige produkter og kemikalier, der planlægges anvendt og produceres på anlægget. Her er foretaget en vurdering af om produktet eller kemikaliet er farligt med udgangspunkt i CLP-klassificering. Vurderingen tager udgangspunkt i en gennemgang af sikkerhedsdatablade og/eller oplysninger fra ECHAs hjemmeside³. Herved udpeges de produkter og kemikalier, der indeholder farlige stoffer jf. EU's liste over harmoniseret klassificeringer.

I Tabel 3 fremgår de farlige produkter og kemikalier, der vil blive anvendt i produktionen af eFuels. Faresætninger, der er relateret til farer for miljøet, er markeret med rødt, og videreføres som "relevant farligt stof" og vurderes yderligere i trin 2.

Tabel 3: Alle farlige produkter og kemikalier, der vil blive anvendt i produktionen af eFuels. Arcadia eFuels.

UNIT NR.	PRODUKT- ELLER KEMIKALIENAVERN	TILSTANDS-FORM	CLP-KLASSIFICERING
[REDACTED]	HGG-20	Pellets	H251, H400, H410
	HTG-10	Pellets	H315, H319, H335
	ST-201	Pellets	H319, H400, H410
	AR-101	Pellets	H317, H350i, H351, H372, H412
	CKA-5	Pellets	H400, H410
	OS-101	Pellets	H400, H410
	LSK-2	Pellets	H319, H410
	LK-813	Pellets	H319, H410
	LK-819	Pellets	H400, H410
	TK-261	Pellets	H319, H317, H350i, H373
[REDACTED]	Diesel	Liquid	H226, H315, H304, H336, H350, H319, H411
[REDACTED]	Hydrex 9209	Liquid	H411
	Svovlsyre, H ₂ SO ₄	Liquid	H290, H314

³ European Chemicals Agency - <https://echa.europa.eu/da/home>

	Kaustisk soda, NaOH	Liquid	H290, H314, H318
	Kaustisk soda, NaOH	Liquid	H290, H314, H318
	<i>Vitane</i>	Liquid	H314, H317, H334, H335, H342, H350i, H360FD, H373, H410
	Fosforsyre, H ₃ PO ₄	Liquid	H314, H318
	Calciumhydroxid, Ca(OH) ₂	Liquid	H315, H318, H315, H318, H317
	Jernklorid, FeCl ₃	Liquid	H290, H302, H315, H318, H317
	Calciumhypoklorit, Ca(ClO) ₂	Liquid	H272, H290, H314, H318, H400
	<i>Ecopol 3 Premium</i>	Liquid	H400, H411, H319, H302, H315, H335, H301, H311, H314, H317, H331
	Natriumhypoklorit, Na(ClO) ₂	Liquid	H290, H314, H318, H400, H411, H412
	Amin	Liquid	H302, H312, H314, H318, H317, H412
	Koordineret fosfotopl.	Liquid	Datablad?
	Svovlsyre, H ₂ SO ₄	Liquid	H290, H314
	Kaustisk soda, NaOH	Liquid	H290, H314, H318
	Natriumhypoklorit, Na(ClO) ₂	Liquid	H290, H314, H318, H400, H411, H412
	<i>Aquatreat 720</i>	Liquid	H412, H314, H335, H302, H312, H332, H318, H373, H400, H411
	<i>Stadis® 450</i>	Liquid	H225, H315, H318, H351, H361d, H336, H373, H304. H411
	<i>DCI-4A</i>	Liquid	H226, H315, H319, H335, H373, H412
	<i>Clod Flow™</i>	Liquid	H226, H400, H410, H411
	<i>AOF 29</i>	Fast stof	H226, H400, H410, H411
	Di-tert-butyl Polysulfide	Liquid	H317, H410
	Tert-butyl-amine	Liquid	H225, H302, H331, H314m H318, H412

Div. olier og gasser	Mineralolie	Liquid	H304
	LPG	Liquid	H220, H280
	SF6	Gas	H280
	H ₂	Liquid	H220
	N ₂	Liquid	H281
	CO ₂	Liquid	H220, H280, H331, H360D, H372
	CO	Liquid	H280
	CH ₄	Gas	H220, H280
Eksport-produkter	<i>eKerosin</i>	Liquid	H226, H315, H304, H336, H411
	<i>eDiesel</i>	Liquid	H226, H315, H319, H304, H336, H350, H411
	<i>eNaphtha</i>	Liquid	H228, H302, H351, H400, H410
Mellem-produkter	Koldt spild (<i>Cold Slops</i>)	Liquid	H400, H410, H412
	Varmt spild (<i>Hot Slops</i>)	Liquid	H400, H410, H412

TRIN 2

I dette trin konstateres, hvilke farlige stoffer fra trin 1, der er »relevante farlige stoffer«. Det betyder, at der skal være tale om stoffer, der potentielt kan forurene jord- og grundvand på baggrund af deres toksicitet, mobilitet og fysiske tilstand.

Stoffernes toksicitet i forhold til jord og grundvand afhænger af klassificeringen samt nedbrydningsevne og akkumulerbarhed i miljøet. Disse parametre er derfor gennemgået og vist i Tabel 4 for de farlige stoffer, der fremgik af Tabel 3, i trin 1. Der medtages kun stoffer eller produkter, der er klassificeret i relation til miljø (markeret med rødt i **Tabel 3**).

Tabel 4: Vurdering af "relevante farlige stoffer". Arcadia eFuels.

UNIT NR.	PRODUKT- ELLER KEMIKALIENAVERN	TILSTANDS-FORM	CLP-KLASSIFICERING	RELEVANT FARLIGT STOF?
	HGG-20	Pellets	H251, H400, H410	Nej - De anvendte katalysatorer er på fast uopløselig form. Det vurderes derfor, at de ikke udgør relevante farlige stoffer for jord og grundvand.
	ST-201	Pellets	H319, H400, H410	
	AR-101	Pellets	H317, H350i, H351, H372, H412	
	CKA-5	Pellets	H400, H410	
	OS-101	Pellets	H400, H410	
	LSK-2	Pellets	H319, H410	
	LK-813	Pellets	H319, H410	

	LK-819	Pellets	H400, H410	
	Diesel	Liquid	H226, H315, H304, H336, H350, H319, H411	Ja - Produktet er uopløseligt, ikke let nedbrydeligt, fordampes langsomt, akut og kronisk toksisk overfor vandlevende organismer.
	Hydrex 9209	Liquid	H411	Ja – Produktet er akut toksisk overfor vandlevende organismer
	Kaustisk soda, NaOH	Liquid	H290, H314, H318, H412	Nej – Høj opløselighed, Lav akut giftighed. Neutraliseres.
	Kaustisk soda, NaOH	Liquid	H290, H314, H318, H412	Nej – Høj opløselighed, Lav akut giftighed. Neutraliseres.
	Vitane	Liquid	H314, H317, H334, H335, H342, H350i, H360FD, H373, H410	Ja – Produktet indeholder stoffer, der har høj giftighed overfor vandmiljøet.
	Calciumhypoklorit, Ca(ClO) ₂	Liquid	H290, H314, H318, H400	Ja – Produktet indeholder stoffer, der har høj giftighed overfor vandmiljøet. Let nedbrydeligt.
	Ecopol 3 Premium (brandslukningsskum)	Liquid	H400, H411, H319, H302, H315, H335, H301, H311, H314, H317, H331	Nej – Produktet er ikke klassificeret i relation til miljøet. Den komponent (preservat), der er mærket H400/H411 er indeholdt i produktet i en meget lav koncentration (<0,0015%) og mister sin klassificering for miljøfarer.
	Natriumhypoklorit, Na(ClO) ₂	Liquid	H290, H314, H318, H400, H411, H412	Ja – Produktet
	Amin	Liquid	H302, H312, H314, H318, H317, H412	Ja – Produktet har høj vandopløselighed, ikke let bionedbrydeligt og akut toksisk.
	Natriumhypoklorit, Na(ClO) ₂	Liquid	H290, H314, H318, H400, H411, H412	Ja – Produktet indeholder stoffer, der har høj giftighed overfor vandmiljøet.
	Aquatreat 720	Liquid	H290, H314, H318, H400, H411, H412	Nej – produktet indeholder mindre end 25% miljøfarlige stoffer og mister sin klassificering for miljøfarer.
	Stadis® 450	Liquid	H225, H315, H318, H351, H361d, H336, H373, H304, H411	Ja – Produktet indeholder stoffer, der har høj giftighed overfor vandmiljøet.
	DCI-4A	Liquid	H226, H315, H319, H335, H373, H412	Ja – Produktet indeholder stoffer, der har høj giftighed overfor vandmiljøet. Er dog let nedbrydeligt og ikke bioakkumulært.
	Cold Flow™	Liquid	H226, H400, H410, H411	Ja – de fleste komponenter i produktet er akut toksiske overfor vandlevende organismer.

	AOF 29	Solid	H226, H400, H410, H411	Ja – produktet er bioakkulérbart og høj toksicitet overfor vandlevende organismer. Stoffet er på fast form men vil blive opløst med vand.
	Di-tert-butyl Polysulfide	Liquid	H317, H410	Ja - Produktet er bioakkumulerende og har en meget høj akut toksisitet i vandmiljøet.
	Tert-butyl-amine	Liquid	H225, H302, H331, H314m H318, H412	Ja - Produktet har lav toksisitet i vandmiljøet.
Eksport-produkter	eKerosin	Liquid	H226, H315, H304, H336, H411	Ja - Produkterne er akut og kronisk toksisk i vandmiljøet og er ikke let bionedbrydeligt. Stofferne har lave damptryk og vil fordampe langsomt.
	eDiesel	Liquid	H226, H315, H319, H304, H336, H350, H411	
	eNaphtha	Liquid	H228, H302, H351, H400, H410	
Mellem-produkter	Koldt spild (<i>Cold Slops</i>)	Liquid	H400, H410, H412	Ja – mellemprodukterne vil indeholde en blanding af eKerosin, eDiesel og eNaphtha.
	Varmt spild (<i>Hot Slops</i>)	Liquid	H400, H410, H412	

TRIN 3

Alle produkter og kemikalier, der blev vurderet "relevante farlige stoffer" i trin 2, præsenteres i

Tabel 5. I tabellen gennemgås oplagsmængde, oplagsmetode og dertil afværgeforanstaltninger og håndtering af kemikalier.

Tabel 5: Gennemgang iht. trin 3, af "relevante farlige stoffer".

PRODUKTER KEMIKALIER	OPLAGSMÆNGDE, OPLAGSMETODE OG HÅNDERING
Diesel (flushing oil)	■■■■ Fischer Tropsch produktionsanlæg Anlægget fyldes med diesel under opstart og efter nedlukning. Der opsættes en dieseltank (■■■■), der er forbundet til anlægget med overjordiske stålrør. Der er tale om et lukket recirkuleringssystem med et automatiseret pumpesystem. Det årlige forbrug af diesel forventes at være 100 m³. Når dieselolien trænger til udskiftning ledes den tilbage i produktion og ender som eksportvarer. Tanken opstilles i selvstændig tankgård, der dimensioneres til at kunne tilbageholde tankens indhold + 10% i tilfælde af lækage. Tanken forsynes med overfyldningsalarm og sikres mod påkørsel. Tanken har fast tag med N₂ blanketing gas og tryk-vaccum ventil. Ventilen til regnvandsafledning vil være lukket og åbnes kun ved behov for bortledning af regnvand. Regnvand betragtes som almindeligt belastet regnvand og ledes til BAT rensning i regnvandsbassiner inden udledning til Storstrømmen. Har der været spild eller lækage rengøres tankgården og første regnvandsskyl ledes til rensningsanlæg gennem olieudskillere og sandfang. Det vurderes, at der med ovenstående tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Hydrex 9209	■■■■ Afsaltnings- og demineraliseringsanlæg Anlægget forsynes med kemikalier via kemikalieinjektionsanlæg som beskrevet. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Vitane	■■■■ Spildevandsrensningsanlæg Anlægget forsynes med kemikalier via kemikalieinjektionsanlæg som beskrevet. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.

Calciumhypoklorit, $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	■■■■■ Servicevand (brugsvand/drikkevand) behandles med calciumhypoklorit (anti-fouling) og anvendes til nødbusser, toilet, vandhaner og procesanlæg. Vandet opbevares i en tank (■■■■■) med et volumen på 375 m³, hvortil der tilføres calciumhypoklorit via KI-anlæg som tidligere beskrevet. Anlægget forsynes med kemikalier via kemikalieinjektionsanlæg som beskrevet. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Natriumhypoklorit	■■■■■ – Brandslukningsvand behandles med natriumhypoklorit (anti-fouling) og opbevares i to tanke (■■■■■) på projektområdet. Tankene er placeret på grusbelægning og overfladevand fra området betragtes som almindeligt belastet regnvand og ledes til BAT-rensning i regnvandsbassiner. I tilfælde af brand ledes brandslukningsvand enten til virksomhedens rensningsanlæg eller via regnvandsbassinet afhængig af hvor på projektområdet brandet skal bekæmpes. Bemærk at brandslukningsskummet (Ecopol 3 Premium) har ingen fareklassifikation relateret til miljø og indgår således ikke som relevant farligt stof.
Amin	■■■■■ Dampkredsen forsynes med kemikalier via kemikalieinjektionsanlæg, Dampkredssystemet er et lukket system og der vil ikke være risiko for forurening af jord og grundvand. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Natriumhypoklorit	■■■■■ Kølevandssystem tilføres natriumhypoklorit ved elektroklorinering. Elektroklorineringsanlægget placeres ved havvandsindtaget hvor tilførsel af kemikaliet til kølevandsstrømmen foregår via KI-anlæg. Kølevandet udledes med en overtemperatur til Storstrømmen og der er foretaget en grundig risikovurdering i forhold til miljøpåvirkninger af den påtænkte behandling. Se venligst bilag 11 "Bekæmpelse af fouling og scaling i et åbent kølesystem" og bilag 12 "Hydraulisk vurdering af kølevand" vedlagt ansøgning om miljøgodkendelse. Der konkluderes, at natriumhypoklorit, anvendt som antifoulingmiddel, lever op til BAT-standard, og ikke vil have en væsentlig påvirkning på vandmiljøet. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Stadis® 450 DCI-4A Cold Flow™ AOF 29	■■■■■ produkttanke og eksportanlæg (lasteplads for lastbiler og skibe) Eksportprodukterne (eKerosin, eDiesel og eNaphtha) opbevares i tankgårde og rørføres herfra enten til lasteplads for lastbiler internt på projektområdet eller til Vordingborg Havns multiplier til lastning af skibe. Der er foretaget risikoanalyse af risiko for brud på rørledninger i teksten under denne tabel. Konklusionen er at der ikke er en reel permanent fare for vandmiljøet. Det vurderes, at der er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.

Di-tert-butyl Polysulfide Tert-butyl-amine	Hydrocracking (produktraffinering) Anlægget forsynes med kemikalier via kemikalieinjektionsanlæg som beskrevet. Det vurderes, at der med disse tiltag er afværget tilstrækkeligt for forurening af jord og grundvand.
Produkttanke eKerosin eDiesel eNaphtha	Eksportprodukter Oplagring i tankgårde og rørføringer som beskrevet vurderes at være tilstrækkelige afværgetiltag mod forurening af jord og grundvand.
Mellemprodukter: Koldt spild (<i>Cold Slops</i>) (XXXXXXXXXX) Varmt spild (<i>Hot Slops</i>) (XXXXXXXXXX)	Der vil blive produceret spildprodukter i forbindelse med produktionen. De opsamles og opbevares i tanke placeret i tankgårde. Koldt spild indeholder lettere væskeformige kulbrinter og varmt spild de lidt tungere kulbrinter. Produkterne opbevares i tankgårde som beskrevet og det vurderes at der er afværget tilstrækkeligt for spild.

Uheld relateret til brud eller lækage på rørledninger

Der kan være risiko for uheld i form af udslip af eFuels relateret til brud eller lækage på rørledninger mellem Arcadia eFuels anlæg og pieren og ved lastearme på pieren.

Et udslip til vandmiljøet kan forekomme i forbindelse med eksport af eKerosin og eNaphtha fra multiieren. I tabel 8 er beregnet frekvensen for udslip til vandmiljøet ved udslip fra lastearme og rørledninger. Der er angivet frekvensen for et udslip hvor sikkerhedssystemerne virker (udslip på 5 minutter) og hvor sikkerhedssystemerne fejler (udslip på 30 minutter).

Tabel 6: Worst-case scenarie for udslip af eFuels

PRODUKT	VARIGHED AF UDSLIP (MINUTTER)	UDSLIPMÆNGDE (M³)	ÅRLIG FREKVENNS FOR UDSLIP	ANTAL ÅR MELLEM TO UDSLIP (MILLIONER ÅR)
eKerosin	30	300	$4,8 \cdot 10^{-8}$	20,8
eKerosin	5	50	$4,8 \cdot 10^{-6}$	0,2
eNaphtha	30	300	$1,6 \cdot 10^{-8}$	62,5
eNaphtha	5	50	$1,7 \cdot 10^{-6}$	0,6

Som det fremgår af Tabel 6 er frekvensen for et udslip af eKerosin med en varighed på 30 minutter $4,8 \cdot 10^{-8}$ per år, der svarer til at der er 20,8 millioner år mellem 2 udslip. Frekvensen for et udslip af eNaphtha med en varighed på 30 minutter er $1,6 \cdot 10^{-8}$ pr. år, der svarer til at der er 62,5 millioner år mellem 2 udslip. For udslip på 5 minutters varighed er der hhv 0,2 og 0,6 millioner år mellem to udslip.

Ved olieudslip til havmiljøet vil lette olieprodukter ligge som en film ovenpå vandet og forsøge at sprede sig ud over så stort et område som muligt. Fra den store overflade af oliepoolen vil olien fordampe. Jo højere damptryk (lavere flashpunkt), jo hurtigere vil olien fordampe. Samtidig vil der forekomme en vis grad af vandopløsning af olie i vandsøjlen.

Ved et worst case udslip, er det beregnet at eKerosinen kan transporteres ca. 38 km væk fra udslippet, ved høje strøm- og vindhastigheder. Denne afstand er dog i betragtning af at eKerosinen vil følge vand som en klump. Dette vurderes ikke at være et reelt tilfælde, da der naturligt vil ske dispergering og fordampning i væsentlig grad.

EKerosin vil fordampe og nedbrydes over tid, i både vandsøjle og i sediment, til bl.a. aromatiske kulbrinter. Miljøkvalitetskravet for de aromatiske kulbrinter overskrides kortvarigt som funktion af et udslip. Produkterne vil hertil løbende nedbrydes til mindre dele, og vil på sigt udgøres af kortkædet kulbrinter der udgør en væsentlig mindre miljømæssig risiko end der udgøres af aromatiske kulbrinter. Fordampningen udgør ca. 50 % efter 6 timer, og >80 % efter 12 timer. Ved betragtning af en 50 % reduktion, er udbredelsen af oliestoffer beregnet til at kunne omfatte områder på ca. 15 km². Det kan ikke udelukkes, at en udbredelse på denne størrelse, vil kunne nå et Natura 2000-område.

Selvom det generelle niveau for udbredelse og koncentrationer i de marine Natura 2000-områder, kan beregnes til at være under relevante PNEC-værdier og miljøkvalitetskrav, kan det ikke udelukkes at specifikke udpegningsgrundlag kan blive udsat for en påvirkning på mellem 1 og 5 år før tilstanden er genoprettet fuldstændig til oprindelige forhold. Den potentielle mulighed for påvirkning på Natura 2000 områdernes udpegningsgrundlag, vurderes at udgøres af påvirkning gennem fødegrundlaget (fisk) i områderne.

Da udslipshfrekvensen for et 300 m³ spild af eKerosin er angivet til 20,8 millioner år, anses scenariet at være acceptabelt, og ikke at udgøre en reel permanent fare for vandmiljøet omkring Masnedø. Genopretningsperioden på op til 5 år vurderes derfor at være acceptabel.

SAMLET VURDERING

Tanke med indhold af miljøfarlige stoffer placeres i tankgårde, som udføres i armeret beton med tætte samlinger og indrettet med kapacitet svarende til indholdet af den største tank, der placeres i tankgården. Tankgården er sikret med afspærret afløb, som kun åbnes når der skal bortledes regnvand. I tilfælde af spild eller lækage ledes overfladevand gennem til virksomhedens renseanlæg og videre derfra til Vordingborg Forsynings renseanlæg.

Håndtering af kemikalier sker via kemikalieinjektions-anlæg med sikkerhedsforanstaltninger, der vurderes tilstrækkelige til at sikre jord og grundvand i forhold til forurening. På baggrund af håndtering

og opbevaring af stofferne, vurderes der ikke at være en risiko for at disse kan give anledning til en længerevarende påvirkning af jord og grundvand.

På baggrund af redegørelsen for, om de ansøgte aktiviteter hos Arcadia eFuels er omfattet af krav om basistilstandsrapport, vurderes det samlet set, at stoffernes egenskaber samt håndtering og oplagsmåder ikke vil medføre en risiko for længerevarende forurening af jord og grundvand. Der vurderes derfor ikke at være grundlag for yderligere tiltag i forhold til udarbejdelse af basistilstandsrapport trin 4-8.

Bekæmpelse af fouling og scaling (biologisk vækst og udfældninger) i åbent kølesystem (once-through) baseret på anvendelse af lokalt marint vand

Princip for bekæmpelse af mikrobiologisk vækst

Procesanlægget genererer overskudsvarme, der skal bortskaffes. Varmen bortskaffes via varmevekslere til en vandstrøm af kølevand baseret på et lokalt indtag af marint vand, der på grund af miljøbetinget begrænsninger i graden af opvarmning og påvirkning af recipienten, nødvendiggør et indtag med et relativt stort flow.

For at hindre vækst af mikroorganismer, og at der bliver dannet udfældninger på de indre overflader i kølevandssystemet, vil der kort efter indtaget af havvand blive tilsat en elektrokemisk aktiveret opløsning (Electro-Chemical Activated Solution / ECAS) med indhold af natriumhypoklorit til kølevandsstrømmen. ECAS-opløsningen af Natriumhypoklorit vil blive produceret på lokaliteten i et separat anlæg baseret på elektrolytisk kemiske processer i saltholdigt vand, hvorved der foruden ilt og brint dannes klor /1/.

Den dannede klorgas vil hydrolysere i vand og danne hypoklorsyre, der bliver neutraliseret ved reaktion med havvandets alkalinitet, hvorved der vil blive dannet en opløsning bestående af hypoklorit og klorit. Under almindelige pH forhold udgør hypoklorit i praksis den eneste forekommende reaktive komponent i det reaktive system baseret på opløst klor i vand, idet frit klor alene forekommer under forhold med pH mindre end 3, og at anionen klorit som forekommer ved pH over seks er et mindre reaktivt stof.

Hypoklorit er et reaktivt biocid med forebyggende egenskaber, idet stoffet i vandige opløsninger vil reagere som oxidationsmiddel overfor et bredt spektrum af organiske forbindelser. Hypoklorit vil virke ved ændring eller destruktion af organiske stoffer knyttet til de biologiske processer, og derved reducere eller helt fjerne muligheden for vækst. En sådan ECAS-opløsning vurderes at have den bedst opnåelige effektivitet samtidig med en reduceret miljøbelastningen sammenlignet med andre løsninger baseret på tilsætning af hypoklorit /2/.

Et system til desinfektion, som det anvendte ECAS-system, vil indeholde elektrokemisk dannede reaktive stoffer af anden karakter end de stoffer, der danner klorerede eller bromerede organiske forbindelser /2/. Disse stoffer har oprindelse i en over-iltet vandtype f.eks. med indhold af reaktive oxygen-forbindelser, reaktivt hydroxyl, eller af klor i højere oxidationstrin end hypoklorit. Disse stoffer danner i mindre grad eller slet ikke chlorerede eller bromerede organiske stoffer, og har derved en mere skånsom miljøpåvirkning ved samme effektivitet.

Hypoklorit er under REACH godkendt som biocid under produkttype PT11 – konserveringsmidler til beskyttelse af væsker i køle- og processystemer. Anvendelse af hypoklorit er omfattet af Biocid Produkt Regulering.

Produktion af Hypochlorit baseret på Elektrokemisk aktivering af havvand

På lokaliteten bliver der etableret et dedikeret anlæg til produktion af en elektrokemisk aktiveret opløsning af havvand med indhold af natriumhypoklorit baseret på elektrolyse af vand med indhold af klorid (havsalt) /1/. Ved den elektrokemiske aktivering af havvandet dannes oxiderende stoffer som chlorgas og ilt, samt brint. Havvandet optager fuldt ud den dannede klorgas ved reaktion med vand (hydrolyse) og dannelse af hypoklorsyre, der opløses i vandet (dissocierer) og danner hypoklorit og klorit.

Hypoklorit er reaktivt oxiderende og derved toksisk overfor mikroorganismer, og hindrer derved dannelsen af biofilm på kølevandsanlæggets indre overflader, hvor der generelt vil være velegnede leveforhold med varmt vand og let tilgængelig næring fra vandstrømmen. Ved at producere elektrokemisk aktiveret vand med indhold af hypoklorit i en delstrøm fra kølevandsstrømmen, og tilbageføre denne delstrøm med Hypochlorit som oxiderende konserveringsmiddel, vil biologisk vækst (fouling) i kølevandsanlægget blive forhindret eller stærkt nedsat. Tilsætning af en sådan elektrokemisk aktiveret strøm af havvand vil derved frembringe og fastholde de mest optimale driftsbetingelser for kølevandssystemet over tid, og samtidig sikre anlægget en kontinuert funktionalitet og høj driftsstabilitet.

Driftsbetingelser og BAT

On-site produktion af konserveringsmiddel i form af en elektrokemisk aktiveret strøm af havvand udført i et dobbelt anlæg med opbevaringstank vil sikre lokal produktion og tilstedeværelse af et effektivt konserveringsmiddel til kontinuert dosering og til en kortvarig chokdosering i koncentrationer på henholdsvis 1 ppm og 2 ppm, så kølesystemet løbende vil kunne friholdes for fouling.

Det samlede havvandsbaserede kølevandsanlæg bliver etableret i korrosionsbestandige materialer og alene med kontaktflade imellem rent vandbaseret varmebæremedie på processiden, og med kølevand tilsat ECAS behandlet havvand jf. dosering på kølevandssiden. Herved bliver enhver risiko for at tilføre forurenende stoffer ved lækage mellem procesanlæg og kølevand i varmevekslere elimineret.

Generelt vil vækstpotentialitet i kølevandsstrømmen af havvand være afhængigt af årstiden, idet et lavt indhold af omsætteligt stof og en lav temperatur i vandindtaget i vinterhalvåret forventeligt giver et lavt potentiale for biofouling.

Procesteknisk design og skala for anlæg til elektrokemisk aktivering af en delstrøm af havvandet er baseret på at opnå høj driftssikkerhed med backupsystem og tanklager, mulighed for kontinuert forebyggende behandling og for chokdosering i kølevandssystemet når dette er nødvendigt, samt at eliminere risiko for at overføre stoffer fra procesanlæg til kølevandsstrømmen.

Anlægget til elektrokemisk aktivering af havvandet danner tillige overskydende gasser som skal fjernes fra anlægget. Dette sker ved ventilering med atmosfærisk luft i tilknyttet afgasningstank, og med et lokalt afkast. Afgasningstanken fungerer tillige som lagertank for opløsningen af ECAS-vand med Hypochlorit til dosering i kølevandsstrømmen.

Mængder og risikovurdering

Der bliver etableret et procesteknisk anlæg til fremstilling af elektrokemisk aktiveret havvand ved elektrolytisk dannelse af en hypoklorit-opløsning som et dobbelt parallelt system med en angivet kapacitet på hver 5 kg frit klor per time svarende til 10 kg frit klor per time samlet.

Tilsætningen sker dels som en fast dosering på 1 ppm, og som en korterevarende forebyggende chokdosering på 2 ppm på maksimalt 2 timer dagligt. Den samlede gennemsnitlige koncentration over døgnet er ved denne dosering på 1,09 ppm [g/m³].

Den samlede nødvendige kølevandsstrøm afhænger af produktionsforhold og temperaturforhold, og udgør omkring 5.000 m³ per time. Produktionskapacitet til dosering af ECAS-vand med et dimensionerende indhold af frit klor i en koncentration på 2 ppm [g/m³] i 5.000 m³ per time svarer til i alt 10 kg klor per time, og med et tilknyttet lagervolumen i afgasningstank bliver den nødvendige produktion af klor leveret af procesanlægget.

Dosering af ECAS-vand som hypoklorit opløsning i koncentrationer på 1-2 ppm frit klor henholdsvis forebyggende eller problemløsende, vil som følge af den reaktive virkemåde for hypoklorit medføre, at koncentrationen af hypoklorit mindskes fra tilsætningspunktet til udløbet. Det er for denne type af biocid til bekæmpelse af fouling i havvandsbaserede kølevandssystemer forventeligt, at BAT-niveauer for fri rest oxidant [målt som frit chlor] i udløb ligger på $\leq 0,1$ mg/l ved kontinuert dosering, og op til 0,5 mg/l ved en chokdosering, og med en samlet 24-timers værdi på 0,2 mg/l /3/.

De lokale forhold vil være afgørende for dosering og miljøpåvirkning i udledningspunktet, og der vil derfor blive foretaget nødvendig indkøring af anlægget med henblik på en optimal anvendelse af ECAS-baseret Hypochlorit opløsning i forhold til forventede udledningskrav. Dette rummer blandt andet justering af doseringens timing og frekvens, anvendelse af målrettet dosering, og generel overvågning og monitorering af anlægget.

Dosering af havvand med hypoklorit bliver løbende optimeret ved overvågning, kontrol og monitorering af driftsparametre og restindhold af fri oxidant, hvorved påvirkninger af vandmiljøet bliver fastholdt på et minimum.

ECHA /4/ har angivet retningslinjer for vurdering af de miljømæssige påvirkninger ved anvendelse af oxiderende biocid produkter baseret på hypoklorit, som foruden krav til restindhold af reaktanter som nævnt ovenfor, også omfatter dannelse af Disinfection By-Products (DBP). For hypoklorit baserede systemer som ofte anvendes i forbindelse med svømmebade, vil det være velkendt at der dannes en bred vifte af forskellige stoffer med adderet klor, men især at der her dannes tri-halo-methaner (THM) og i mindre grad forskellige halogenerede eddikesyrer (HAA).

Euro Chlor /5/ har fremlagt et dokument baseret på det videnskabelige grundlag og aktuel konkret viden om anvendelse af Hypochlorit baserede desinfektionssystemer med henblik på en sikker anvendelse, og en acceptabel minimal påvirkning af vandmiljøet som følge af dannelsen af halogenerede forbindelser.

De potentielt dannede halogenholdige stoffer omfatter både klorerede og bromerede stoffer, idet forekomst og koncentration af chlorid og bromid i havvandet sætter grænserne for dannelsen af klor og brom. I det anvendte havvand forekommer chlorid i en ca. 10 gange så stor koncentration som bromid /1/, og det elektrokemisk aktiverede havvand (ECAS-opløsning) vil derfor overvejende indeholde Hypochlorit og i mindre omfang Hypobromit. Dertil vil der være variationer i det organiske materiale, der skal oxideres, og dette vil skabe fordeling af klor og brom på en varieret gruppe af stoffer. Det tilstedeværende organiske stof i havvand vurderes dog langt mere komplekst sammensat end i svømmebadsvand.

I henhold til vejledning fra ECHA om vurdering af Biocid Produkter /4/ skal en relevant risikovurdering baseres på velkendte og væsentlige markør-stoffer blandt de potentielt dannede biprodukter ved en desinfektion. Konkret vil der være tale om en bred vifte af klorerede, bromerede og oxiderede organiske stoffer i meget lave koncentrationer, og generelt vil THM være markør-stoffer for denne type af desinfektion. Derfor vurderes det, at potentialet for fuld omdannelse af chlor oxidant til indhold af total-THM baseret på stoffet kloroform må betragtes som en worst-case situation.

Ved en reaktiv koncentration på 1 ppm som frit chlor, vil der være en koncentration af Hypochlorit på 740 $\mu\text{g/L}$, og da hypoklorit oxiderer og adderer et enkelt klor-atom, så vil der i et støkiometrisk forhold maksimalt kunne blive dannet 560 $\mu\text{g/L}$ total-THM som kloroform.

Kloroform har en PNEC-værdi (vurderet nul-effekt-koncentration) i vandfase for marint miljø på 146 $\mu\text{g/L}$, og en noget lavere PNEC-værdi i kontaktvand med sediment baseret på test med sedimentlevende Methanogene bakterier på 2,5 $\mu\text{g/L}$ /6/.

Miljøkvalitetskravet er af EU på baggrund heraf fastsat til 2,5 µg/l for marint miljø i hele vandfasen, og dette MKK er også gældende jf. Miljømålsbekendtgørelsen /7/.

Ved en worst-case betragtning om fuld omdannelse af tilstedeværende Hypochlorit ved dannelse af Kloroform som eneste repræsentant for total-THM, så vil PEC/PNEC-forholdet ved ophør af reaktivitet være 224. Da udledningen af kølevand sker i retning væk fra sedimentet, og da Chloroform er et flygtigt stof, så er det relevant at nævne, at PNEC-værdien baseret på beskyttelse af pelagisk levende organismer er væsentligt højere, og at der derfor ved udledningspunktet vil være et PEC/PNEC-forhold på 4 overfor den øvre del af vandsøjlen.

Det må på dette grundlag konkluderes, at der ved en worst-case betragtning for total-THM repræsenteret ved markør-stoffet Kloroform, generelt vil være krævet en fortynding fra udledningspunktet på en faktor 224 for beskyttelse jf. det generelle MKK for kloroform.

Dannelsen af t-THM er imidlertid betydeligt mindre end worst-case situationen, og særligt vil et ECAS-system give en væsentlig mindre dannelse af t-THM end tilsvarende systemer baseret på hypoklorit. Data fra relevant litteratur /2/ viser, at dosering i intervallet 1-5 mg/l frit klor giver væsentlig mindre dannelse af biprodukter i form af t-THM ved anvendelse af ECAS-systemer end ved anvendelse af hypoklorit opløsninger. Forventede koncentrationer af t-THM ligger her under 10 µg/l.

Koncentrationen ved udløbspunktet vurderes derfor at kunne fastholdes under et niveau på 10 µg/l, og derved et niveau væsentligt under den pelagiske baserede PNEC, og blot kræve en fortynding på en faktor 4 for at komme under det fastsatte MKK for stoffet kloroform.

Referencer

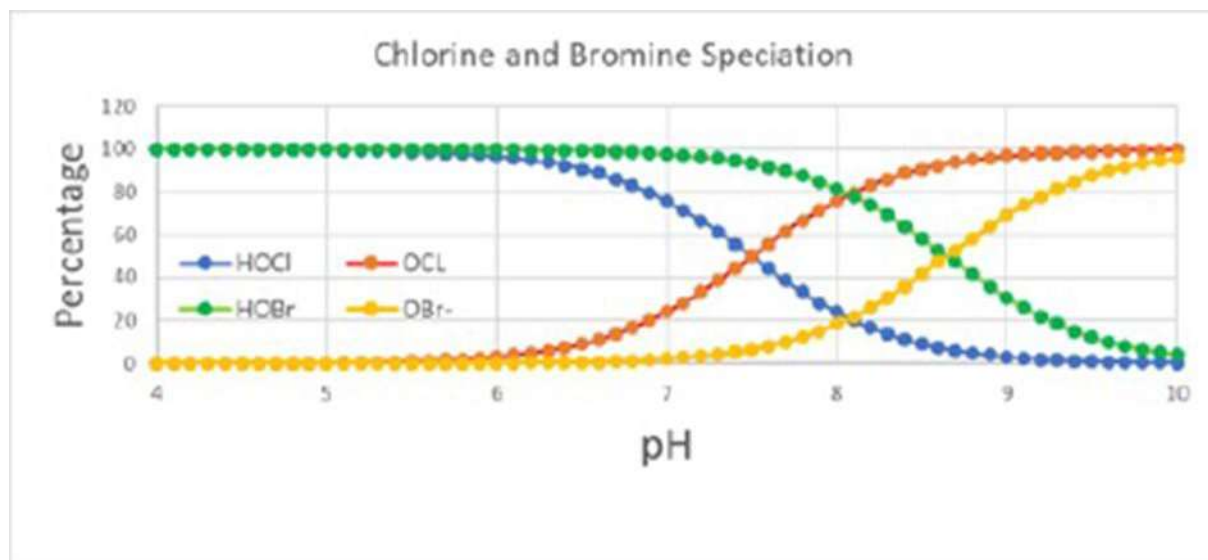
- /1/ Systembeskrivelse fra T.EN Technip Energies: 214520C-6300-SP-4133-0001_PA signed.pdf
- /2/ Frontiers in Environmental Science (2019): Comparison of Trihalomethane Formation Using Chlorine-Base Disinfectants Within a Model System; Applications Within Point-of-Use Drinking Water Treatment.
- /3/ EU (2001): IPPC – Referencedokument vedrørende anvendelse af BAT i industrielle kølesystemer. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) – Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems. December 2001.
- /4/ European Chemicals Agency – ECHA (2017): Guidance on the Biocidal Products Regulation – Volume V, Guidance on Disinfection By-Products – Version 1.0 – January 2017.
- /5/ Euro Chlor – J. Pickup: Environmental safety of halogenated organic by-products from use of active chlorine. May 2010
- /6/ EU (2005): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive – Priority Substance No. 32 – Trichloromethane – CAS no 67-66-3.
- /7/ Miljøministeriet (2023): Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand – BEK nr 796 af 13/06/2023.

Baggrundsdata:

Systembeskrivelse fra Technip: 214520C-6300-SP-4133-0001_PA signed.pdf

EU – IPPC-konklusioner (2001) vedrørende BAT i kølesystemer:

- Generelt er BAT løsningen forankret i de lokale specifikke forhold og muligheder, men specifikt gælder:
 - En integreret tilgang til at reducere miljøpåvirkningerne
 - Energieffektivitet
 - Kystnær placering med stor kapacitet til rådighed
 - Reduceret og optimeret energiforbrug og vandforbrug
 - Reduktion af emission for kemiske stoffer til vand
 - Korrosionsbestandigt materiale
 - Beskyttelse mod lækager
 - Overvejelser omkring anvendelse af alternative "ikke-kemiske" vandbehandlinger
 - Valg af additiver med mål om at mindske påvirkninger af vandmiljøet
 - Optimering af dosering
 - Anlægsdesign fokuseret på at mindske fremkomst af fouling og korrosion (titanium eller rustfrit stål)
 - Optimal anvendelse af oxiderende biocider baseret på timing og frekvens, målrettet dosering, monitoring, dis-kontinuer behandling i tilstrækkelig grad, målrettet fremkomst af fouling baseret på organismer og årstid
 - Kontrolprogram, parameter
- Havvandsbaserede BAT-niveauer for fri rest oxidant i udløb ligger på $\leq 0,1$ mg/l til 0,5 mg/l med en 24-timers værdi på 0,2 mg/l.
- Aktivt chlor frigivet fra natriumhypoklorit er godkendt under produkt type PT11 - Konserveringsmidler til beskyttelse af væsker i køle- og processystemer, ved at bekæmpe skadelige organismer såsom mikrober, alger og muslinger.
- Regelmæssig kontrol af drift, funktion, lækagekontrol og fouling/scaling.



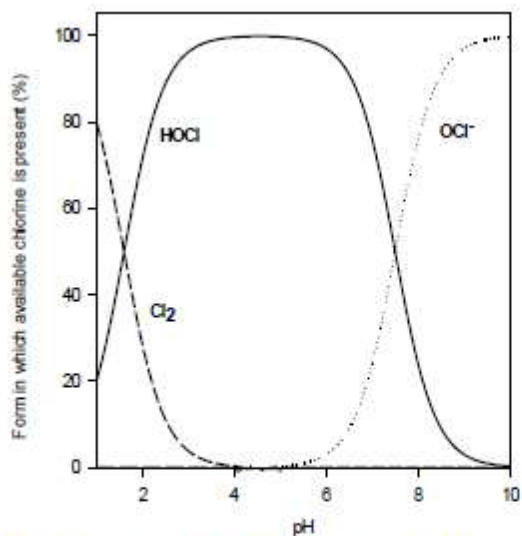
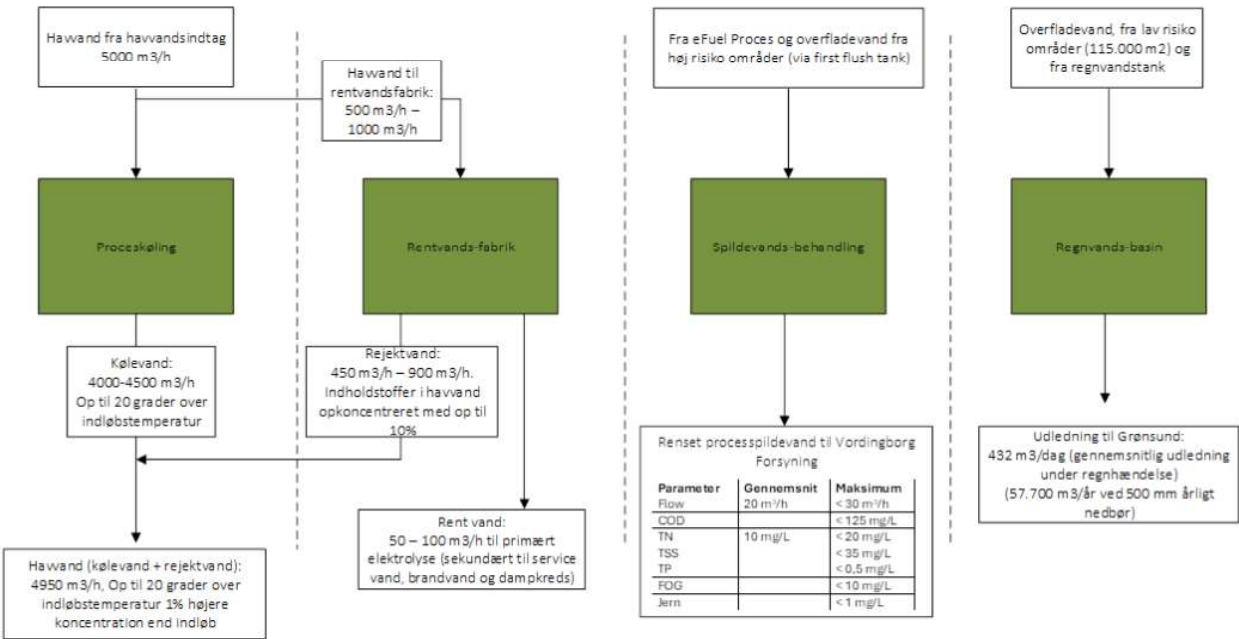
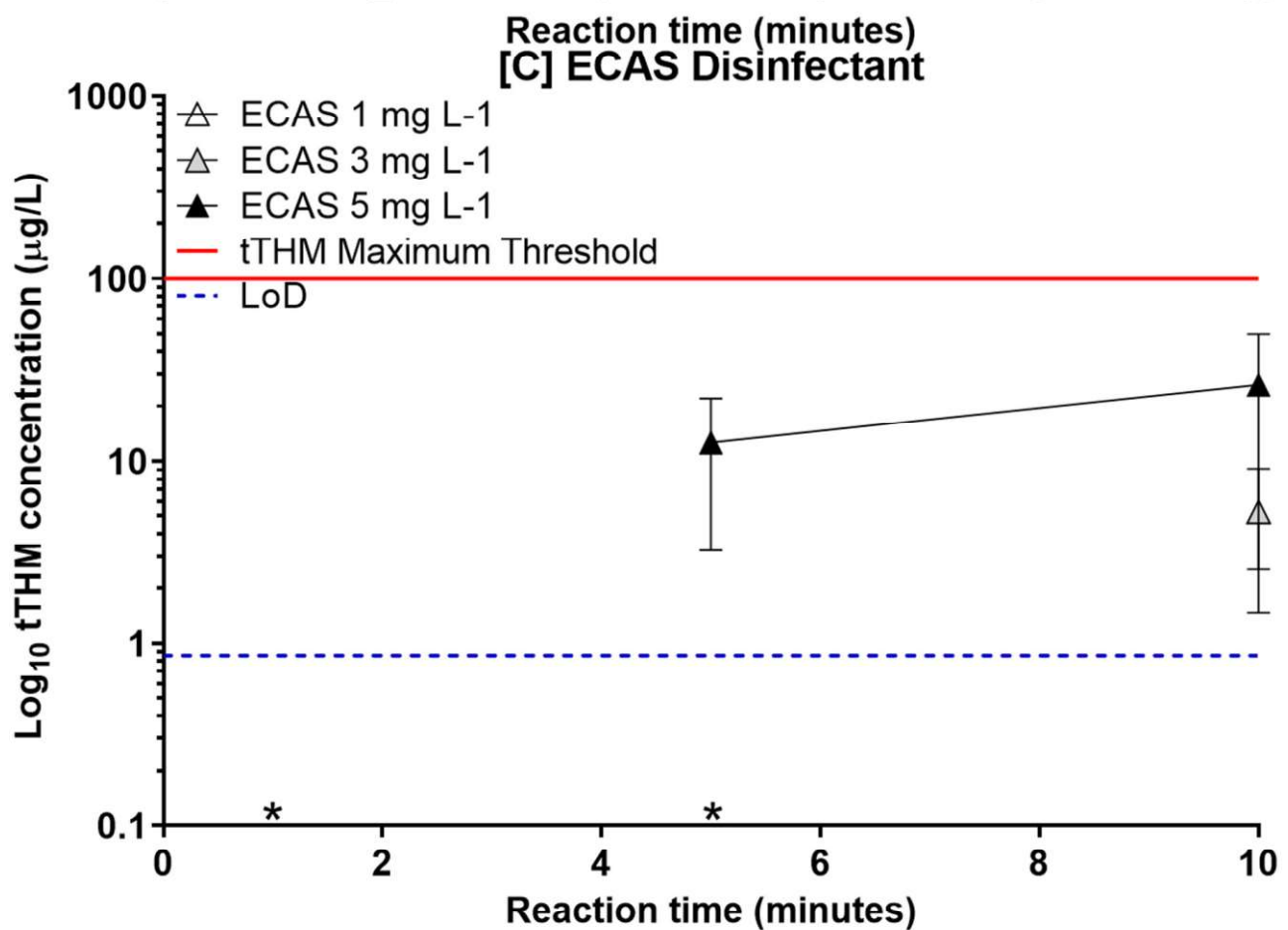
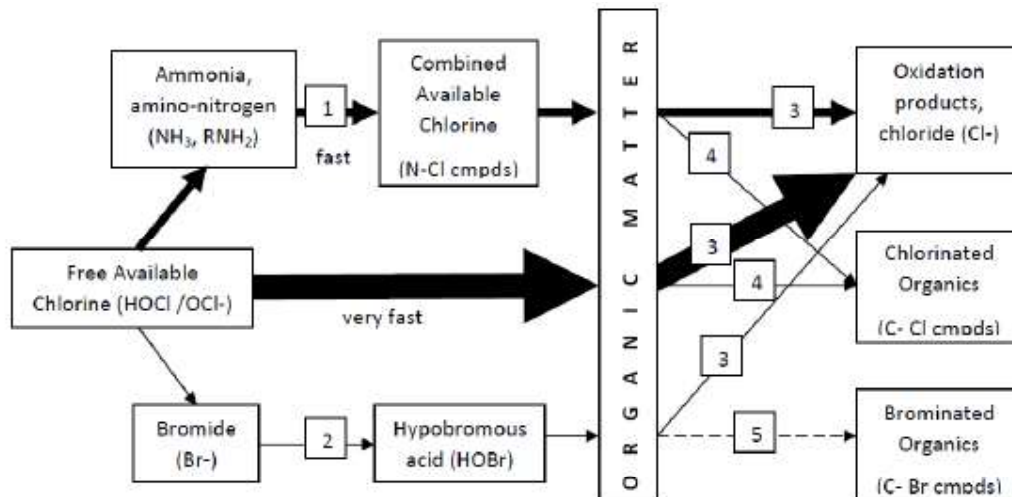
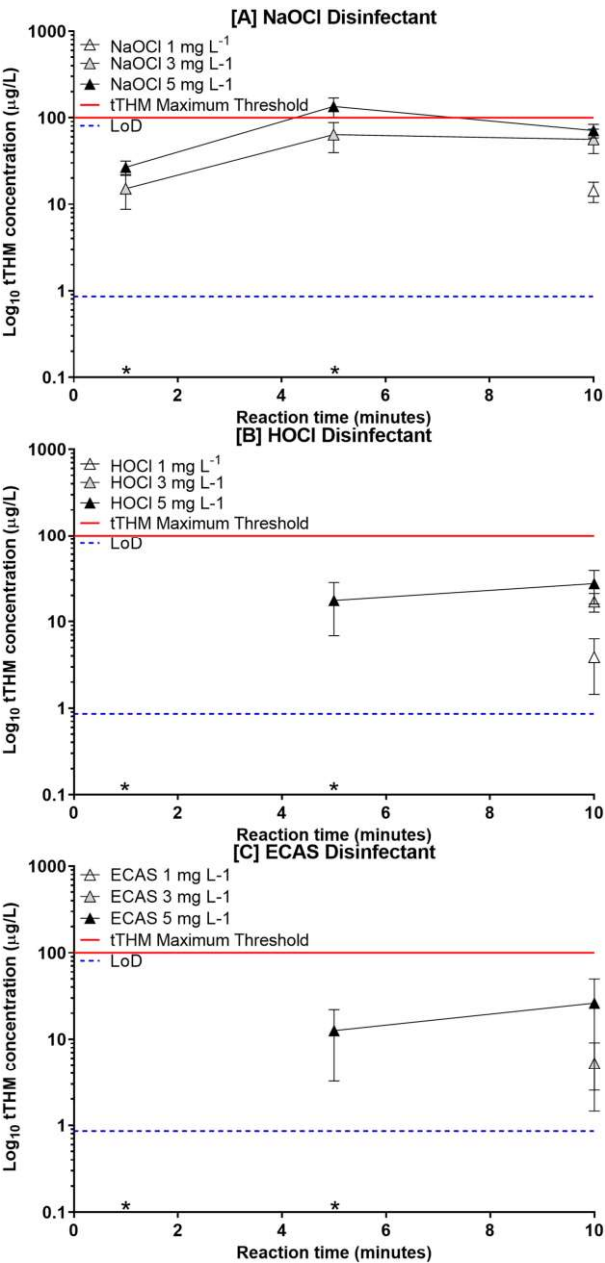


Figure 2.1. Calculated variation in composition of a chlorine solution with degree of acidity or alkalinity for 0.1 M Cl₂ in water at standard temperature and pressure (The data in this figure are based on general chemistry handbooks).



Flowdiagram for vand på sitet





Bilag 31

NOTAT: Elektroklorering af havvandskølesystem: Teknisk-økonomisk redegørelse

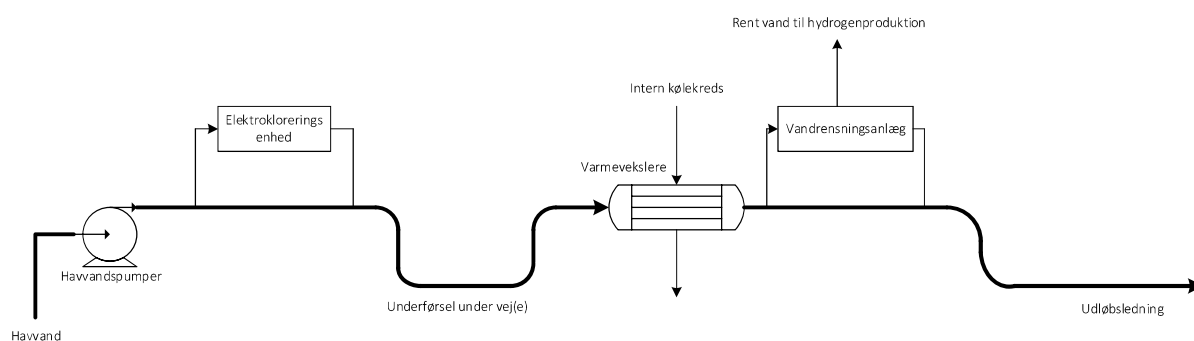
Arcadia eFuels' anlæg til produktion af grønne brændstoffer er designet til driftsmæssigt at være så robust som muligt. Dette med henblik på så få nedlukninger og driftsforstyrrelser som muligt, hvilket ud fra både økonomiske og miljømæssige betragtninger er det mest optimale. En nedlukning eller produktionsforstyrrelse vil resultere i betragtelige omkostninger. De totale økonomiske omkostninger for en tabt produktionsdag er [REDACTED] DKK. Bemærk, at anlægget vil under opstart, nedlukninger og driftsforstyrrelser udlede flere emissioner end under normal stabil drift.

Havvandskølesystemet er derfor designet ud fra et princip, der på kort og lang sigt vil give færrest driftsforstyrrelser. I det følgende betragtes det valgte design samt et alternativt driftsscenario:

- Reference scenarie: Nuværende design
- Alternativt scenarie: Drift med nuværende design, hvor anlægget tages ud af drift for rensning.

Reference scenarie:

Havvandskølesystemet består af et havvandsindtag med pumper, elektrokloreringsenhed, ca. 1200 m, Ø 1000 mm rørledning, varmevekslere og vandrensningsenhed, samt diverse ventiler, måleenheder, rørsupport, underføring under veje mm. En principskitse for dette system er vist i Figur 1.



Figur 1 - Principskitse af havvandskølesystem, hvor vand anvendes til køling og som råmateriale til rent vand.

Systemet vist i Figur 1 forsyner eFuel-anlægget med havvand til både køling og råmateriale til hydrogenproduktion. Bemærk at vedligehold af elektrokloreringsenheden kan udføres uden det påvirker produktionen af eFuel.

Bemærk at de afledte miljøkonsekvenser er beskrevet i Miljøkonsekvensrapporten, og vurderes at udgøre en "lille samlet påvirkning".

Alternativt scenarie:

Hvis der ikke anvendes elektroklorering, og havvand håndteres ubehandlet, forventes der signifikante begroninger på alle indvendige overflader af diverse marint liv, hvilket over tid vil reducere kapacitet i rør og varmevekslere. Selv mindre belægninger på indersiden af varmevekslere og rør giver udslag i dårligere varmeveksling og forhøjet tryktab. Dette resulterer i forøgede forbrugstal samt reduceret produktionskapacitet. For at genoprette havvandsanlæggets ydeevne, vil indersiden af systemet årligt skulle renses, herunder rør, varmevekslere, pumper, vandrensningsanlæg mm.

Det vurderes, at en vedligeholdelseskampagne for havvandssystemet vil tage 25- 35 dage.

Vedligeholdelseskampagnen vil bestå af kontrolleret produktionsnedlukning, sikring af anlægget, adskillelse af rør og apparater, mekanisk oprensning, bortskaffelse af affald, samling af anlæg samt opstart. Det er især tiden krævet for at adskille og manuelt rense det rørsystem og vandrensningsapparatet, der definerer varigheden af vedligeholdelsesarbejdet. Selvom der nogle år er længere planlagt vedligeholdelsesstop af eFuel-anlægget, vil vedligehold af havvandskølesystemet være langt oftere påkrævet. Baseret på en daglig produktion tilsvarende ■■■■■ DKK, vurderes det, at produktionstab som følge af rensningsbehov af havvandskølesystemet vil være i omegnen af 200 - 250 millioner DKK årligt.

Konklusion

Ud fra et samlet perspektiv; økonomisk, miljømæssigt og driftsmæssigt, vurderes det, at det nuværende design er den optimale løsning for Arcadia eFuels' anlæg i Vordingborg. Produktionstab og miljøbelastning ved nedlukning og opstart opvejer den marginale miljøpåvirkning som et elektrokloreringsanlæg vil have.