

HIMMARK STRAND AFDAMPNING FRA OPRENSNING OG RENSEANLÆG

Projektnavn	Himmark Strand
Projektnr.	1100040473-003
Modtager	Region Syddanmark
Dato	2026-04-29
Udarbejdet af	Henriette Salling
Kontrolleret af	Marte Teksum Haugland, Nina Roland Simonsen
Godkendt af	Albert Ernest Coutant
Beskrivelse	OML-beregninger

INDHOLD

1.	Baggrund	1
2.	Grænseværdier	3
3.	Spredningsberegninger	4
4.	Opsamling	5

1. Baggrund

Ved håndtering af forurenede jord vil der ske afdampning af flygtige forbindelser. Herudover vil der fra renseanlæg til rensning af oppumpet grundvand fra indsatsområderne være emission af flygtige stoffer via procesafkast.

Der er gennemført spredningsberegninger med OML Multi ver. 7.1 med henblik på at vurdere påvirkning i omgivelserne. Beregningerne er udført med 10-års meteorologi data (Aalborg 1974-1983) i overensstemmelse med luftvejledningen¹. Der er regnet med konstant emission fra kilden for hver time af året.

Spredningsberegningerne er gennemført med udgangspunkt i de kildestyrker (afdampingsrater) og koncentrationer, som fremgår af Tabel 1 og Tabel 2. Beregning af kildestyrker fremgår af notat i Bilag 9A.

Materialer, som ved forkartering er klassificeret som letforurenede eller forurenede, aflæsses fra dumper til lastbil/sættevognstog på omlasteplads indenfor oprensningsområdet. Der er lavet spredningsberegninger for afdampning fra det sydlige oprensningsområde, hvorfra der sker størst afdampning². Oprensningsaktiviteterne er indlagt som en arealkilde i OML-modellen. Det er forudsat, at oprensning sker på land, dvs. tættest på boliger. Afkast fra renseanlæg til oppumpet grundvand er indsat som en punktkilde i OML-modellen.

¹ Vejledning fra miljøstyrelsen Nr. 71 2024, Luftvejledningen.

² Kildestyrker for det nordlige område er væsentlig lavere. Boligen på Skærveagervej 15 ligger lidt tættere på det nordlige oprensningsområde, end det sydlige oprensningsområde. Da kildestyrker for det nordlige oprensningsområde er væsentlig mindre end kildestyrker for det sydlige oprensningsområde, vurderes oprensning i det nordlige område ikke at have større påvirkning, end oprensning i det sydlige område.

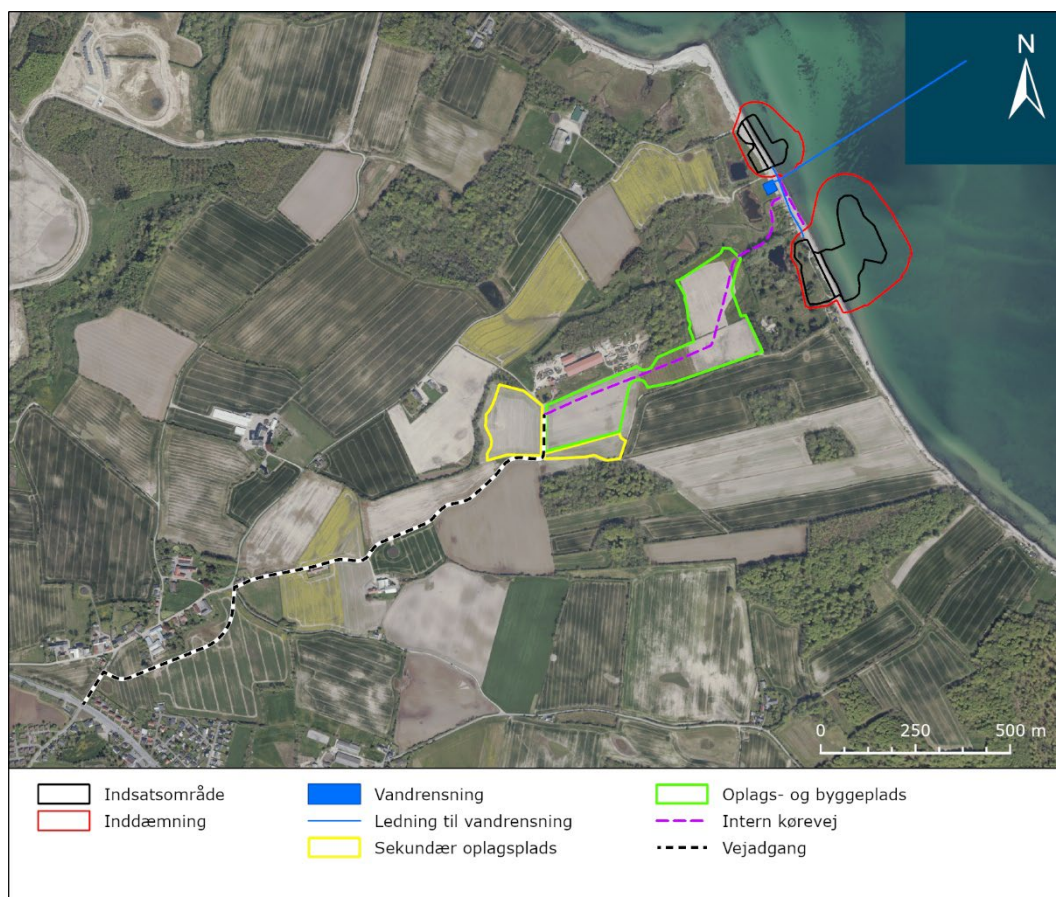
Forureningsstof	Afdampningsrate, max. (g/time)	Afdampningsrate, max. (g/sek.)
Syd		
PCE	2.815	0,7819
TCE	888	0,2467
cis-DCE	54,9	0,0153
VC	3,4	0,0009

Tabel 1 Afdampning fra oprensingsaktiviteter.

Parameter	
Renseanlæg	
X-koordinat (m)	554.650
Y-koordinat (m)	6.099.944
Z-koordinat (m)	0
Højde afkast over terræn (m)	11
Indre diameter af afkast (m)	0,60
Ydre diameter af afkast (m)	0,60
Generel bygningshøjde (m)	2,35
Luftmængde (m³(n,f)/h)	15.400
Temperatur (°C)	10
PCE (mg/m³)	50
TCE (mg/m³)	1
cis-DCE (mg/m³)	50
VC (mg/m³)	1

Tabel 2 Emissioner fra renseanlæg og forudsatte afkastdimensioner mv.

Placering af oprensingsområder og vandrensingsanlæg er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1 Oversigtskort over projektets placering. Vandreningsanlæg er med luftafkast.

2. Grænseværdier

Stof	Miljøstyrelsens B-værdi	Afdampningskriterium
Tetrachlorethylen, PCE	0,01 mg/m ³	0,006 mg/m ³
Trichlorethylen, TCE	0,04 mg/m ³	0,001 mg/m ³
Cis-1,2-dichlorethylen, cis-1,2-DCE Trans-1,2-dichlorethylen, trans-1,2-DCE	0,4 mg/m ³	0,4 mg/m ³
Chlorethylen, VC	0,002 mg/m ³	4 x 10 ⁻⁵ mg/m ³

Tabel 3 B-værdier og afdampningskriterier for stofferne.

En B-værdi er en virksomheds maksimalt tilladelige bidrag til tilstedeværelsen af et forurenende stof i luften. B-værdien gælder udenfor virksomhedens skel. B-værdien er en middelværdi over en time, der ikke må overskrides mere end 1 % af tiden, det vil sige højst 7 timer af en måneds samlede timer.³

Afdampningskriteriet oplyser, hvor meget forurening, der må afdampes fra jorden til udeluften eller ind i bygninger på den forurenede grund, og dermed kan påvirke indeklimaet. Afdampningskriteriet er som

³ Vejledning fra miljøstyrelsen Nr. 71 2024, Luftvejledningen.

udgangspunkt det samme som luftkvalitetskriteriet.⁴ Kvalitetskriterierne angiver et højt beskyttelsesniveau, hvor ingen effekt kan forventes, selv ved udsættelse gennem et helt liv, eller hvis der er tale om et stof uden tærskelværdi, med en teoretisk forøget risiko for kræft hos én ud af en million mennesker, som er udsat for stoffer gennem et helt liv på 70 år.⁵

3. Spredningsberegninger

Der er gennemført OML-spredningsberegninger for PCE, TCE, cis-DCE og VC for afdampning fra oprensingsaktiviteter og afkast fra anlæg til vandrensning. Den 4. største maksimale månedlige 99 % fraktil skal holdes op mod B-værdien ved vurdering af, om B-værdien er overholdt. Resultater af OML-spredningsberegninger fremgår af Tabel 4, Tabel 5 og Tabel 6. OML-beregningsudskrifter er vedlagt som Bilag 9B.

Stof	B-værdi	Immissionskoncentrationsbidrag 4. største 99 %-fraktil, nærmeste nabo	Afstand hvor B-værdi overholdes (fra 0,0) (konservativ)
	mg/m ³	mg/m ³	m
PCE	0,01	3,69	Ca. 2.100 m
TCE	0,04	1,17	Ca. 500 m
cis-DCE	0,4	0,1	Overholdes i alle beregningpunkter
VC	0,002	0,004	Ca. 200 m

Tabel 4 Resultater af OML-spredningsberegninger – afdampning fra oprensingsaktiviteter i det sydlige oprensningsområde.

Stof	B-værdi	Immissionskoncentrationsbidrag 4. største 99 %-fraktil, nærmeste nabo	Afstand hvor B-værdi overholdes (fra 0,0) (konservativ)
	mg/m ³	mg/m ³	m
PCE	0,01	3,70	Ca. 2.200 m
TCE	0,04	1,17	Ca. 500 m
cis-DCE	0,4	0,1	Overholdes ved alle naboer
VC	0,002	0,004	Ca. 300 m

Tabel 5 Resultater af OML-spredningsberegninger – afdampning fra oprensingsaktiviteter i det sydlige oprensningsområde og afkast fra anlæg til vandrensning.

Stof	B-værdi	Immissionskoncentrationsbidrag 4. største 99 %-fraktil, nærmeste nabo
	mg/m ³	mg/m ³
PCE	0,01	0,02
TCE	0,04	0,00
cis-DCE	0,4	0,0
VC	0,002	0,000

Tabel 6 Resultater af OML-spredningsberegninger – kun afkast fra anlæg til vandrensning.

⁴ Miljøstyrelsens hjemmeside, <https://mst.dk/kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/sundhedskvalitetskriterier/graensevaerdier-for-jord/>

⁵ Vejledning fra Miljøstyrelsen Nr. 5 2006, Metoder til fastsættelse af kvalitetskriterier for kemiske stoffer i jord, luft og drikkevand med henblik på at beskytte sundheden.

OML-spredningsberegningerne viser, at afkast fra renseanlægget kun har minimal betydning for de beregnede immissionskoncentrationsbidrag ved nærmeste nabo.

For cis-DCE er immissionskoncentration ved nærmeste nabo uændret og B-værdi overholdt ved alle naboer.

For VC er B-værdi overholdt 300 m fra beregningens nulpunkt (300 m fra centrum af aktuelt oprensingsområde), når bidrag fra renseanlæg medregnes. Der ligger én bolig (Basmosevej 11) og ét sommerhus (Basmosevej 14) inden for denne afstand. Boligen og sommerhuset vil være ubeboede i oprensingsperioden.

For TCE overholdes B-værdien i en afstand af ca. 500 m fra beregningens nulpunkt. Der ligger én bolig (Basmosevej 11) og ét sommerhus (Basmosevej 14) inden for denne afstand. Boligen og sommerhuset vil være ubeboede i oprensingsperioden.

B-værdien for PCE er overholdt i en afstand af ca. 2.200 m fra beregningens nulpunkt, når bidrag fra renseanlæg medregnes. Torup samt dele af Himmarnk og Klingbjerg og dermed en række boliger ligger inden for denne radius.

Renseanlægget alene giver ikke anledning til overskridelse af B-værdier for TCE, cis-DCE eller VC ved omkringliggende boliger og sommerhuse. Ved nærmeste nabo (bolig på Basmosevej 11) overskrides B-værdien for PCE 2 gange. Bidraget fra renseanlægget er dog ubetydeligt sammenlignet med de beregnede bidrag fra oprensingsaktiviteterne

4. Opsamling

De gennemførte spredningsberegninger viser, at en række boliger kan blive udsat for koncentration af PCE over B-værdien. Der er dog tale om aktiviteter, der forekommer i en afgrænset periode i forbindelse med oprensning af en forurening.

Tabel 7 viser beregnede immissionskoncentrationsbidrag ved de omkringliggende boliger og sommerhuse, når der anvendes skarp retningsstolkning af resultater. Ved OML-beregningen er det forudsat, at aktiviteten pågår døgnet rundt og året rundt.

Adresse	Anvendelse	Immissionskoncentrationsbidrag 99 %-fraktil, PCE (skarp) mg/m ³		Immissionskoncentrationsbidrag 99 %-fraktil, TCE (skarp) mg/m ³	
		Samlet	Kun renselæg	Samlet	Kun renselæg
Karlsmindevej 21	Sommerhus	0,03	0,01	0,01	0,00
Karlsmindevej 23	Bolig	0,05	0,01	0,01	0,00
Karlsmindevej 23A	Bolig	0,05	0,01	0,01	0,00
Karlsmindevej 25	Bolig	0,05	0,01	0,01	0,00
Karlsmindevej 27	Bolig	0,04	0,01	0,01	0,00
Skærveagervej 3	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Skærveagervej 5	Bolig	0,03	0,01	≤0,01	0,00
Skærveagervej 6	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Skærveagervej 10	Bolig	0,05	0,01	0,01	0,00
Skærveagervej 15	Bolig	0,10	0,01	0,03	0,00
Frydenlundvej 5	Bolig	0,08	0,01	0,02	0,00
Frydenlundvej 5A	Bolig	0,08	0,01	0,02	0,00
Basnosevej 6	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Basnosevej 8	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Basnosevej 11	Bolig (ubeboet i perioden)	1,97	0,02	0,62	0,00
Basnosevej 12	Bolig	0,03	0,01	≤0,01	0,00
Basnosevej 12A	Bolig	0,03	0,01	≤0,01	0,00
Basnosevej 14	Sommerhus (ubeboet i perioden)	3,70	0,01	1,17	0,00
Fæbrovej 11	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Nørreskovvej 30	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Nørreskovvej 35	Bolig	0,04	0,00	0,01	0,00
Nørreskovvej 37	Bolig	0,04	0,00	0,01	0,00
Nørreskovvej 38	Bolig	0,03	0,00	≤0,01	0,00
Torup Strandvej 20	Bolig	0,06	0,01	0,02	0,00
Torup Strandvej 24	Bolig	0,05	0,01	0,02	0,00
Torup Strandvej 24A	Bolig	0,05	0,01	0,02	0,00
Voldgade 26	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Voldgade 32	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Basnosevej 3	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Fæbrovej 7	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Nørreskovvej 21	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Nørreskovvej 23	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Nørreskovvej 25	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Nørreskovvej 27	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Nørreskovvej 13	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 1	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 5	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 7	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 9	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 11	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 13	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 15	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 2	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Ramsel 4	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Tyremosevej 16	-	0,03	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	
Øvrige boliger/ sommerhuse, i alt ca. 300 stk. i en afstand af ca. 1,5-2,2 km	-	0,02	0,00	Ikke beregnet, mindre end B-værdi	

Tabel 7 Beregnede immissionskoncentrationsbidrag for PCE og TCE ved boliger og sommerhuse, når der benyttes skarp retningstolkning af OML-modellens resultater (10-års vejrdato). Resultater med fed skrift overskrider B-værdi for PCE på 0,01 mg/m³ eller B-værdi for TCE på 0,04 mg/m³.

B-værdien for PCE overskrides ved ca. 300 boliger og sommerhuse. Ved sommerhuset på Basmoesevej 14, som er ubeboet i oprensningsperioden, overskrides B-værdien ca. 350 gange, mens overskridelsen ved boliger og sommerhuset på Karlsmindevej 21 er beregnet til 2-10 gange B-værdien, når der ses bort fra bolig på Basmoesevej 11, som er ubeboet i perioden. Basmoesevej 14, hvor der er beregnet det største immissionskoncentrationsbidrag, ligger umiddelbart syd for det sydlige oprensningsområde, hvorfra den største afdampning sker, mens Basmoesevej 11 ligger ca. 100 m sydvest for oprensningsområder. De øvrige boliger ligger i større afstand fra kilderne og bliver derfor udsat for mindre påvirkning.

For TCE er der beregnet overskridelse af B-værdien ved boligen på Basmoesevej 11 og ved sommerhuset på Basmoesevej 14, som begge er ubeboede i oprensningsperioden.

Der er ikke regnet på afdampning fra det nordlige område. Boligen på Skærveagervej 15 ligger lidt tættere på det nordlige oprensningsområde, end det sydlige oprensningsområde. Da kildestyrker for det nordlige oprensningsområde er væsentlig mindre end kildestyrker for det sydlige oprensningsområde, vurderes oprensning i det nordlige område at have en mindre påvirkning, end oprensning i det sydlige område.

Bilag

Bilag 9A: Beregning af kildestyrker for afdampning

Bilag 9B: OML-beregningsudskrifter:

- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_10_aars
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_1300-2500m_10_aars
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_2500-3500m_10_aars
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_med_renseanlæg_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_med_renseanlæg_1300-2500m_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_med_renseanlæg_2500-3500m_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_kun_renseanlæg_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_med_renseanlæg_1_aars_8_timers_glidende_middel_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_kun_renseanlæg_1300-2500m_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_PCE_DCE_VC_kun_renseanlæg_2500-3500m_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_TCE_10_aars
- Indsats_syd_TCE_med_renseanlæg_10_aars_11_m_afkast
- Indsats_syd_TCE_med_renseanlæg_1_aars_8_timers_glidende_middel_11_m_afkast
- Indsats_syd_TCE_kun_renseanlæg_10_aars_11_m_afkast

BILAG 9A

BEREGNING AF KILDESTYRKER FOR AFDAMPNING

BILAG 9B

4.1 OML-BEREGNINGSDOKUMENTER