

ENERGINET

## VISIBILITETSANALYSE AF PLAN FOR KATTEGAT OG KRIEGERES FLAK II (NORD OG SYD)

ADRESSE COWI A/S  
Parallevej 2  
2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

## PLANOMRÅDET KRIEGERES FLAK II (NORD OG SYD)

BILAG 6B – MILJØRAPPORT

PROJEKTNR.

A245595

DOKUMENTNR.

A245595-VisAn-004

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

12.04.2024

BESKRIVELSE

Bilag 6B - Miljørapport

UDARBEJDET

KBO

KONTROLLERET

OMRI, LOKG

GODKENDT

KBO

## INDHOLD

1	Indledning	3
1.1	Hvordan ses principvisualiseringerne bedst?	3
2	Planbeskrivelse	4
2.1	Resumé af planbeskrivelse	4
2.2	Scenarier der indgår i miljøvurderingen	7
3	Kriegers Flak II (Nord og Syd)	9
3.1	Opstillingsmønstre	9
3.2	Visualiserede havvindmøller	12
4	Synlighed – Landskab og atmosfære	13
4.1	Synlighed på land	13
4.2	Synlighed på havet	13
5	Synlighed – Jordens krumning	15
6	Synlighed – Atmosfære	17
6.1	Sigtbarhed og atmosfæriske forhold	17
7	Kumulative virkninger	20
8	Synlighedsanalyser	22
9	Visualiseringsteknik	28
10	Natvisualiseringer	30
11	Udvælgelseskriterier for fotostandpunkter	32
12	Principvisualiseringer	36
12.1	Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand	39
12.2	Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint	52
12.3	Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint	65
12.4	Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt	78
12.5	Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige)	85
12.6	Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland)	98
13	Referencer	105

## 1 Indledning

Dette bilag 6B omhandler planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). For planområdet Kattegat henvises til bilag 6A.

I delrapport 2<sup>1</sup> gennemgås for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) den eksisterende miljøtilstand på havet i form af afsnit om landskab og visuelle forhold, metode, landskabsudpegninger og fredninger samt landskabsbeskrivelse. Miljøvurdering af anlæg på havet behandles i afsnit om landskab og visuelle forhold.

De dele af metoden, som ikke er beskrevet i afsnittet om eksisterende miljøtilstand på havet i delrapport 2 for så vidt angår Kriegers Flak II (Nord og Syd), beskrives i dette bilag 6B.

Den konkrete vurdering af påvirkningen af kystlandskaberne afhænger af den endelige placering af den konkrete havvindmøllepark, opstillingsmønstret i havvindmølleparken, antallet af havvindmøller og de enkelte havvindmøller (størrelse, type etc.).

En række af disse faktorer er ikke endelig kendt på nuværende tidspunkt, og vurderingen af de landskabelige og visuelle påvirkninger er derfor baseret på en række visualiseringer – også kaldet principvisualiseringer – af, hvordan de kommende havvindmølleparker kan komme til at fremstå.

Principvisualiseringerne i dette bilag 6A er udarbejdet på baggrund af visualiseringspunkter – også kaldet fotostandpunkter – udvalgt af Energistyrelsen og Energinet på baggrund af anbefalinger fra COWI. Der er udarbejdet principvisualiseringer for fire scenarier med hvert sit opstillingsmønster og sine dimensioner på havvindmøllerne. Desuden er de eksisterende forhold – som de var, da fotoene blev taget – vist. Og endelig er et 0-scenarie vist, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres.

### 1.1 Hvordan ses principvisualiseringerne bedst?

Principvisualiseringerne er mest retvisende, hvis de ses ukomprimeret på computerskærm, da der er tale om havvindmøller vist over store afstande – ofte i sammenhæng med eksisterende forhold. Zoom kan efter behov anvendes for at se detaljer.

Principvisualiseringerne ses med andre ord ikke optimalt i print. Hvis de alligevel printes, svarer den optimale betragtningsafstand for A4 til ca. 32 cm.

---

<sup>1</sup> Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.

## 2 Planbeskrivelse

Afsnit 2.1 nedenfor indeholder et resumé af planbeskrivelsen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Hele planbeskrivelsen kan findes i kapitel 5 i delrapport 1<sup>2</sup>. Det fremgår af Tabel 2-1 nedenfor, hvor der kan findes yderligere information om en række konkrete emner i planbeskrivelsen.

Tabel 2-1 Yderligere information om konkrete emner i planbeskrivelsen.

Konkrete emner i planbeskrivelsen	Yderligere information
Baggrund	Se delrapport 1, afsnit 5.1
Lovgrundlag	Se delrapport 1, afsnit 5.2
Hvad omfatter planen?	Se delrapport 1, afsnit 5.3
Den installerede havvindmøllekapacitet, herunder nettilslutning, basisscenarie og overplantingscenarie	Se delrapport 1, afsnit 5.4
Havvindmøllestørrelse/-type	Se delrapport 1, afsnit 5.5
Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger	Se delrapport 1, afsnit 5.6
Landanlæg	Se delrapport 1, afsnit 5.7
Søkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.8
Landkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.9
Generelt om standarder i forbindelse med anlægsarbejder	Se delrapport 1, afsnit 5.10
Scenarier der indgår i miljøvurderingen	Se delrapport 1, afsnit 5.11

For definition af begreber som f.eks. planområder, kabelkorridorer og påvirkningsområder henvises til afsnit 1.4 i delrapport 1. I dette afsnit er der også oplysninger om bl.a. planområdernes afstand til kysten og deres arealer.

### 2.1 Resumé af planbeskrivelse

For at muliggøre en realisering af de politiske aftaler om markant mere energi-produktion fra havvind inden udgangen af 2030 udarbejder Energistyrelsen en plan for etablering af havvindmølleparker i to områder i henholdsvis Kattegat og Østersøen, herefter Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)<sup>3</sup>. Planen, som p.t. foreligger i udkast, er i denne miljøvurdering benævnt Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) eller blot planen.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) omfatter følgende:

<sup>2</sup> Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

<sup>3</sup> Energistyrelsen har – efter høringen om afgrænsningen af miljøvurderingens indhold er gennemført – truffet beslutning om at ændre plannavnet fra Plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd) til Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Plannavnet Plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er dog fastholdt på dokumenter, som tidligere er offentliggjort under denne titel.

- > Etablering af havvindmøller i områderne Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)
- > Etablering af transformerplatform(e) på havet
- > Etablering af net af opsamlingskabler og søkabler<sup>4</sup>, herunder mellem havvindmøllerne i hver havvindmøllepark
- > Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på havet (mulighed for koncessionsvinderne)
- > Etablering af landanlæg i form af kompenseringsstationer og transformatorstationer samt et/flere nettilslutningspunkt(er), der kan modtage 1.000 MW fra området Kattegat og 1.000 MW fra området Kriegers Flak II (Nord og Syd)
- > Etablering af landkabler<sup>5</sup>
- > Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på land (mulighed for koncessionsvinderne).

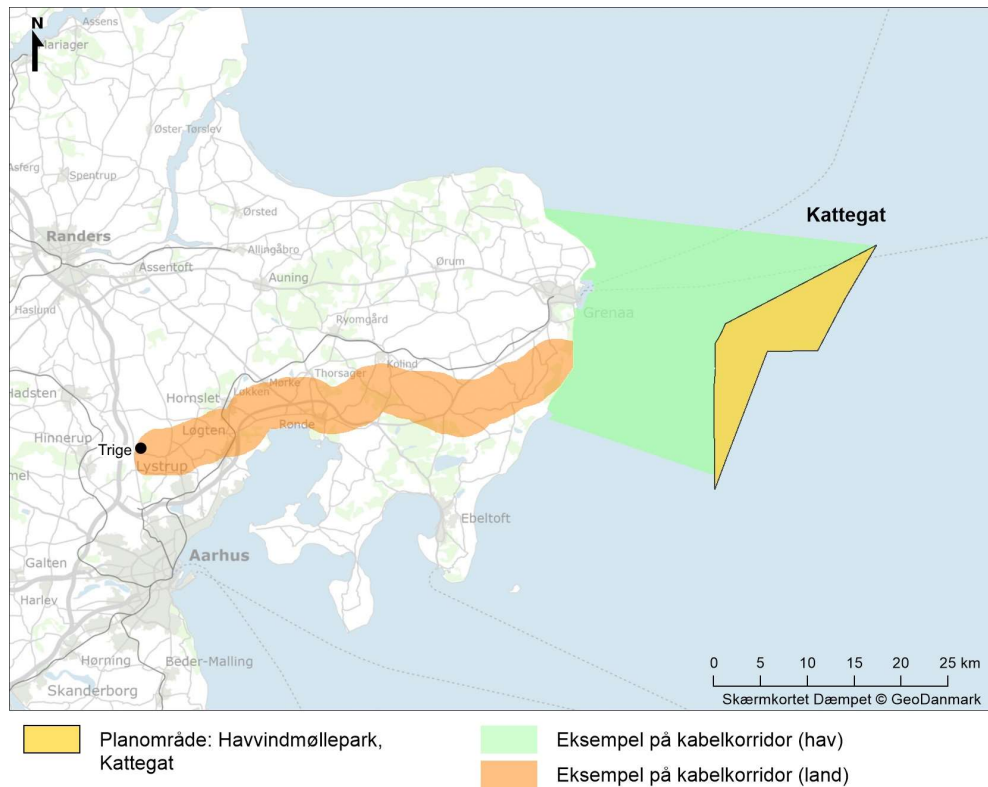
Figur 2-1 og Figur 2-2 nedenfor viser bl.a. områderne i Kattegat og Østersøen, som er identificeret som værende egnede til etablering af havvindmølleparker. Planområderne er beliggende inden for udviklingszoner til vedvarende energi udpeget i Danmarks Havplan<sup>6</sup>.

---

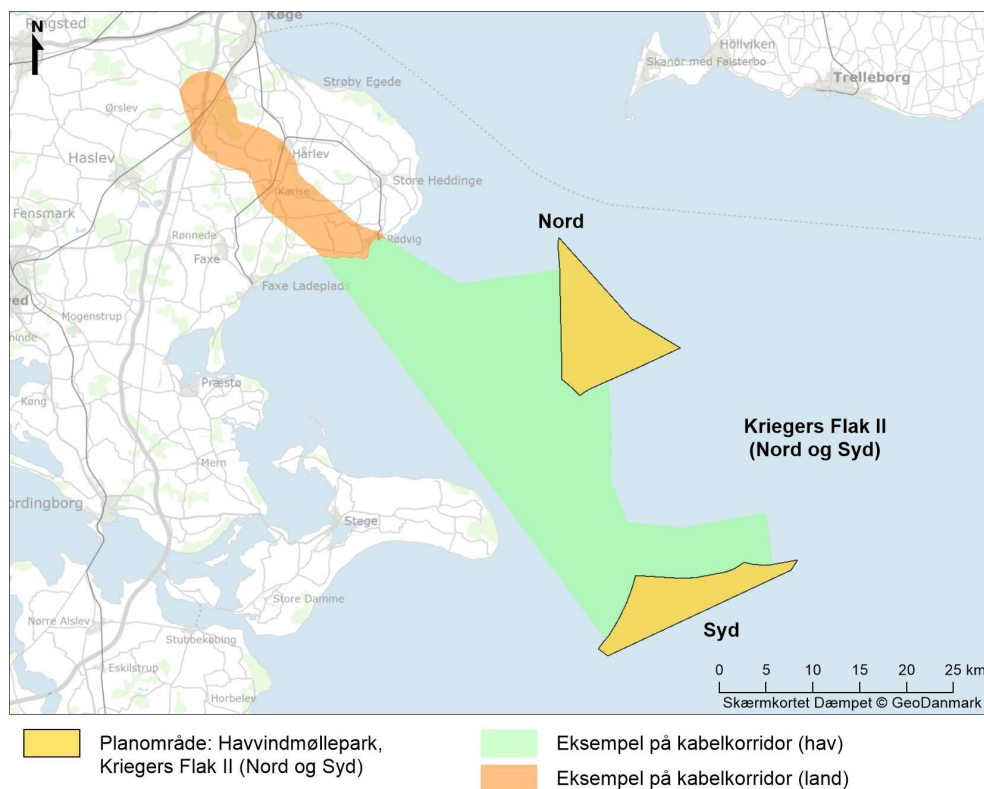
<sup>4</sup> Minimum to søkabler med strøm fra Kattegat til Station Trige og minimum to søkabler med strøm fra Kriegers Flak II (Nord og Syd) til endnu ikke fastlagt lokation.

<sup>5</sup> Minimum to landkabler med strøm fra Kattegat til Station Trige og minimum to landkabler med strøm fra Kriegers Flak II (Nord og Syd) til endnu ikke fastlagt lokation.

<sup>6</sup> Se <https://havplan.dk/da/page/info>. Danmarks Havplan, herefter havplanen. Udviklingszone til vedvarende energi er benævnt Ev26 for Kattegat, Ev12 for Kriegers Flak II (Nord) og Ev6 for Kriegers Flak II (Syd).



Figur 2-1 *I relation til Kattegat er der ét planområde svarende til én havvindmøllepark. Der er mulighed for nettilslutning til Station Trige. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.*



**Figur 2-2** *I relation til Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der ét planområde svarende til én havvindmøllepark, som består af to lokationer (henholdsvis Nord og Syd). Der bliver mulighed for nettilslutning på land. Den specifikke stationsplacering er endnu ikke fastlagt. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.*

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) fastsætter ikke en maksimal havvindmøllekapacitet i planområderne.

## 2.2 Scenarier der indgår i miljøvurderingen

Energistyrelsen har defineret to eksempler på den installerede kapacitet, som miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) tager udgangspunkt i: Et basisscenarie og et overplantingscenarie.

Af Tabel 2-2 og Tabel 2-3 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af henholdsvis Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Tabel 2-2 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Kattegat.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
<b>1a</b>	1.000 MW (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
<b>1b</b>			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
<b>2a</b>		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
<b>2b</b>			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
<b>3</b>	2.460 MW (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
<b>4</b>		27 MW-møller	

Tabel 2-3 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
<b>1a</b>	1.000 MW* (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
<b>1b</b>			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
<b>2a</b>		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
<b>2b</b>			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
<b>3</b>	3.450 MW** (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
<b>4</b>		27 MW-møller	

\*) Nord og Syd tilsammen.

\*\*) Fordelt med 1.770 MW på Nord og 1.680 MW på Syd.



## 3 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

### 3.1 Opstillingsmønstre

Synlighedsanalyserne – også kaldet viewshedanalyserne – er baseret på de opstillingsmønstre, som er vist i Figur 3-1, Figur 3-2, Figur 3-3 og Figur 3-4 nedenfor. Figurerne viser fire eksempler (herefter kaldet fire scenarier) med maksimal udnyttelse af planområdet.

Baggrunden for opstillingsmønstrene er, at Energinet har foretaget en radarvurdering af havvindmølleparkernes potentielle påvirkning. Opstillingsmønstrene brugt i den forbindelse er genanvendt ved udarbejdelsen af principvisualiseringerne, som således ikke er baseret på fastlagte opstillingsmønstre, men alene på eksempler på opstillingsmønstre med fuld udnyttelse af planområdet.

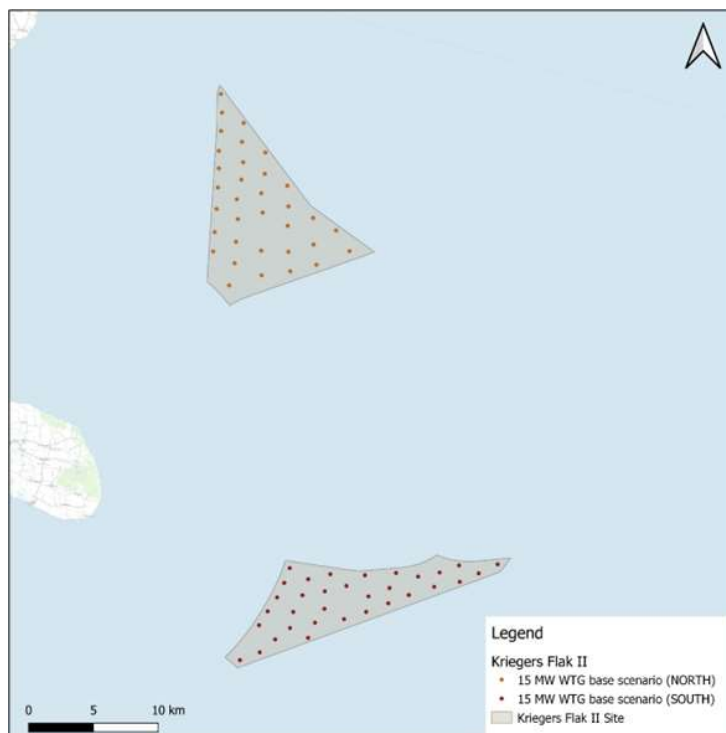
Planområdet Kriegers Flak II (Nord) forventes placeret ca. 15-31 km ud for halvøen Stevns og ca. 15-29 km ud for Møns kyst, og planområdet Kriegers Flak II (Syd) forventes placeret ca. 15-32 km ud for Møns kyst. Dette målt i lige linje fra kysten til nærmeste og fjerneste punkt i planområdet. Arealet af planområdet er ca. 174,7 km<sup>2</sup> – fordelt med ca. 99,2 km<sup>2</sup> på Kriegers Flak II (Nord) og ca. 75,5 km<sup>2</sup> på Kriegers Flak II (Syd). Se Figur 2-2 ovenfor.

I planområdet for Kriegers Flak II (Nord og Syd) og i forbindelse med opstillingsmønstre arbejdes der med muligheden for to størrelser af havvindmøller, jf. også afsnit 2.2: 15 MW og 27 MW. Der er udarbejdet et basisscenarie med en samlet kapacitet på 1 GW og et overplantningsscenarie med en samlet kapacitet på 3,45 GW (samlet for Nord og Syd)<sup>7</sup>.

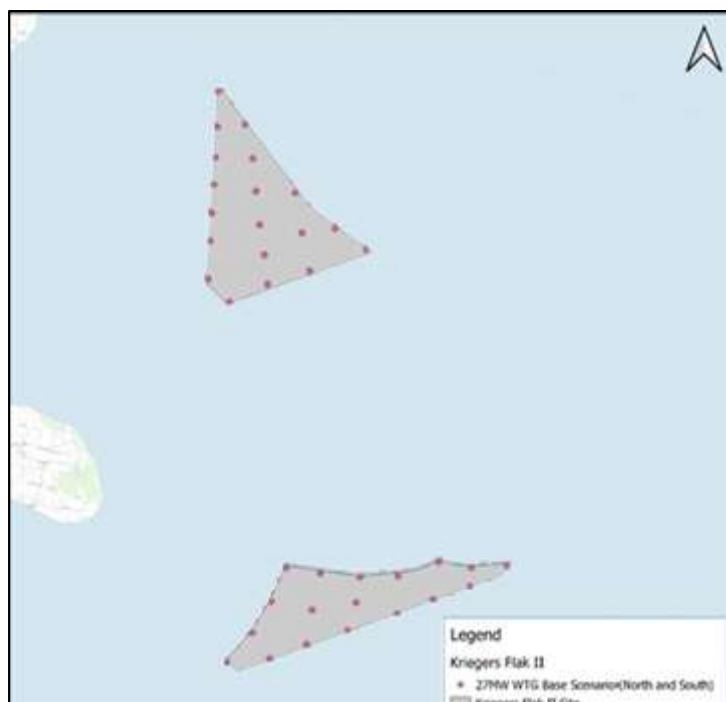
- > Scenarie 1 – 67 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 1 GW) (basis)
- > Scenarie 2 – 37 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 1 GW) (basis)
- > Scenarie 3 – 230 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 3,45 GW) (overplanting)
- > Scenarie 4 – 128 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 3,45 GW) (overplanting).

---

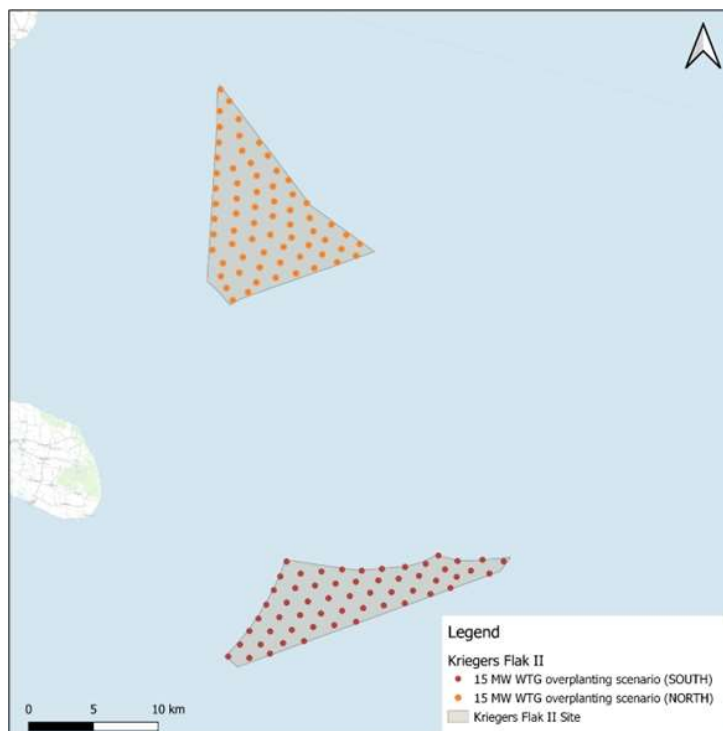
<sup>7</sup> Begrebet overplanting beskriver en situation, hvor der placeres så mange havvindmøller som muligt inden for planområdet.



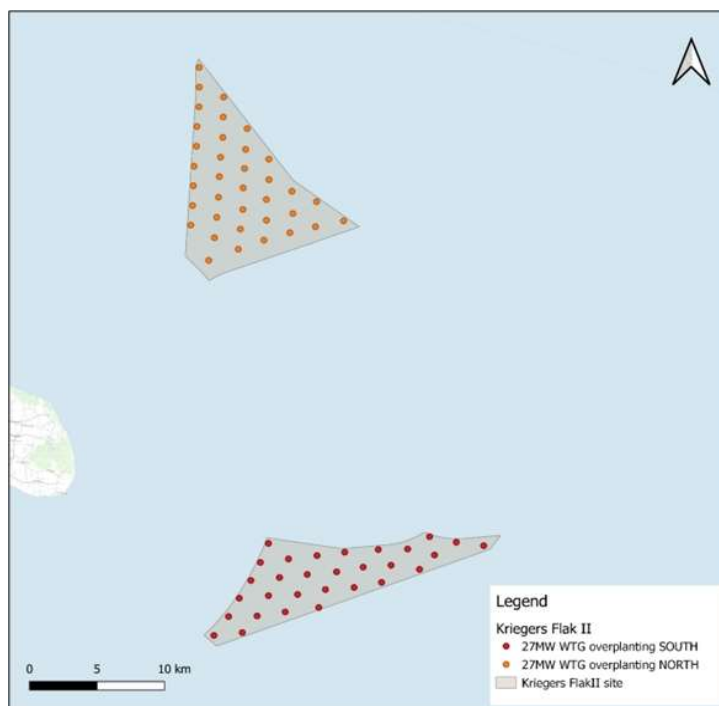
Figur 3-1 Scenarie 1 – 67 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 1 GW) (basis).



Figur 3-2 Scenarie 2 – 37 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 1 GW) (basis).



Figur 3-3 Scenarie 3 – 230 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 3,45 GW) (overplanting).



Figur 3-4 Scenarie 4 – 128 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 3,45 GW) (overplanting).

## 3.2 Visualiserede havvindmøller



*Figur 3-5 Havvindmøller anvendt til principvisualiseringer. Til venstre: 15 MW (totalhøjde 263 m, navhøjde 146,5 m, roterdiameter 233m). Til højre: 27 MW (totalhøjde 330 m, navhøjde 180 m, roterdiameter 300 m).*

Havvindmøllernes vinger og tårn har en gråhvid farve (RAL 7035), som er den farve, der anbefales ifølge Vejledning til BL 3-11 Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, 3. udgave (Trafikstyrelsen, 2018). Havvindmøllerne er vist med gult overgangsstykke ovenfor.

## 4 Synlighed – Landskab og atmosfære

### 4.1 Synlighed på land

Hvor langt væk en betragter kan se et teknisk anlæg, afhænger meget af landskabets karakter. Er der tale om et fladt landskab uden mange træer, kan betragteren se selv mindre anlæg på lang afstand. Er der tale om et typisk dansk landskab med skove og læhegn, vil disse ofte begrænse synsvidden.

For høje anlæg, der rager op over det generelle landskab og beplantning, er det vinklen hos betragteren, herunder hen over f.eks. beplantning, der afgør, hvad betragteren kan se. Er betragteren tæt på f.eks. læhegn, kan læhegnet skygge for selv meget store anlæg. Bevæger betragteren sig væk fra læhegnet, vil vinklen hos betragteren blive mindre, så betragteren ofte kan se anlægget igen.

Ovenstående situationer vil f.eks. forekomme langs kysten, hvor betragteren ved strandkanten ofte kan se eventuelle havvindmøller, men lige bag f.eks. klitter ofte ikke kan se dem. Og bevæger betragteren sig længere ind i landet, vil de ofte også være synlige, da betragteren herfra kan se over f.eks. klitter.

### 4.2 Synlighed på havet

På havet er synligheden som hovedregel bestemt af afstanden mellem betragteren og havvindmøllerne og deres højder.

Afstanden til horisonten afhænger af betragterens øjenhøjde over havets overflade, og kan beregnes vha. formlen  $3,57 \times \sqrt{\text{øjnehøjden i meter}}$ .

Tages højde for lysets brydning i atmosfæren, er tallet gennemsnitligt 3,86 nær jordoverfladen.

Dette tal varierer dog mærkbart med vejret og er kraftigst, når der er stor temperaturforskel op gennem luftmassen. Det er dette fænomen, der giver anledning til billeder af skibe, der ser ud til at svæve over horisonten på en varm sommerdag.

*Tabel 4-1 Lysets brydning. Tabellen skal læses som følger: Hvis en betragter f.eks. står med øjnene i højde 30 m, eventuelt på en klit, er afstanden til horisonten, når jordens krumning tages i betragtning, 19,55 km. Betragteren kan dog reelt se 21,14 km.*

Øjenhøjde (m)	Afstand til horisont (km)	Korrektion for brydning (km)	Eksempler på sammenlignelige højder
2	5,05	5,46	Strandkant
10	11,29	12,21	–
20	15,97	17,26	–
30	19,55	21,14	–
40	22,58	24,41	–
50	25,24	27,29	–
60	27,65	29,90	–

<b>Øjenhøjde (m)</b>	<b>Afstand til horisont (km)</b>	<b>Korrektion for brydning (km)</b>	<b>Eksempler på sammenlignelige højder</b>
100	35,70	38,60	–
250	56,45	61,03	Storebæltsbroen
10.000	357,00	386,00	Langdistance rute-fly

I principvisualiseringerne nedenfor er den almindelige beregnede afstand til horisonten anvendt, og der tages ikke højde for specielle vejrforhold, hvor betragteren kan se længere eller se under horisonten.

## 5 Synlighed – Jordens krumning

Hvis havvindmøllerne befinder sig længere væk end den afstand, en betragter kan se på grund af jordens krumning, vil de nederste dele af dem blive skjult under horisonten.

Afstand til horisonten ( $D_B$ ) er beregnet vha. nedenstående formel markeret med sort ramme. Hvor meget hver havvindmølle står under horisonten ( $h_L$ ), er udledt af samme formel.

$$D_{BL} [Km] = D_B + D_L = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_B + h_B^2} + \sqrt{2 \cdot R \cdot h_L + h_L^2} \sim 3.57 \cdot (\sqrt{h_B} + \sqrt{h_L})$$

$$D_L [Km] = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_L + h_L^2} \sim \sqrt{2 \cdot 6.378 \cdot h_L} = \sqrt{12.756 \cdot h_L} = 3.57 \cdot \sqrt{h_L}$$

$$D_B [Km] = \sqrt{2 \cdot R \cdot h_B + h_B^2} \sim \sqrt{2 \cdot 6.378 \cdot h_B} = \sqrt{12.756 \cdot h_B} = 3.57 \cdot \sqrt{h_B}$$

Figur 5-1 Beregning af jordens krumning (Wikipedia, 2023).

For at udarbejde så korrekte principvisualiseringer som muligt, er der for hvert fotostandpunkt med koten  $h_B$  beregnet en 3D-flade, som de visualiserede havvindmøller står på. 3D-fladen er sammenfaldende med horisonten i den afstand, som kan beregnes som afstand til horisonten  $D_B$  fra fotostandpunktet. 3D-fladen er herefter faldende ned under horisonten følgende jordens krumning med en "dybde"  $h_L$  under horisonten beregnet i meter-for afstanden  $D_{BL}$ .



*Figur 5-2 Som et helt generelt eksempel på effekten af jordens krumning på synlighed ses ovenfor et udsnit af et foto taget fra Blåvandshuk, hvor betragteren ser havvindmøllerne ved Horn Rev 3 med nærmeste havvindmøller på ca. 25 km's afstand og fjerneste havvindmøller på ca. 40 km's afstand. Betragteren ser havvindmøller på ca. 40 km's afstand som stående under horisonten. Havvindmøllernes højde til havvindmøllehuset er angivet til 105 m, og deres totalhøjde er angivet til 187 m. På 40 km's afstand og med øjenhøjde i kote 4 m, kan det beregnes, at der er "fjernet" ca. 85 m af havvindmøllerne pga. jordens krumning.*



## 6 Synlighed – Atmosfære

### 6.1 Sigtbarhed og atmosfæriske forhold

Næst efter landskabelige forhold er vejret den væsentligste faktor i relation til synlighed af havvindmøller.

DMI's frie data om sigtbarhed er anvendt til at give et overblik over, hvor ofte havvindmøllerne kan ses. Se <https://www.dmi.dk/friedata/observationer/>.

Følgende fremgår af <https://www.dmi.dk/friedata/guides-til-frie-data/sadan-males-data> under Sigtbarhed:

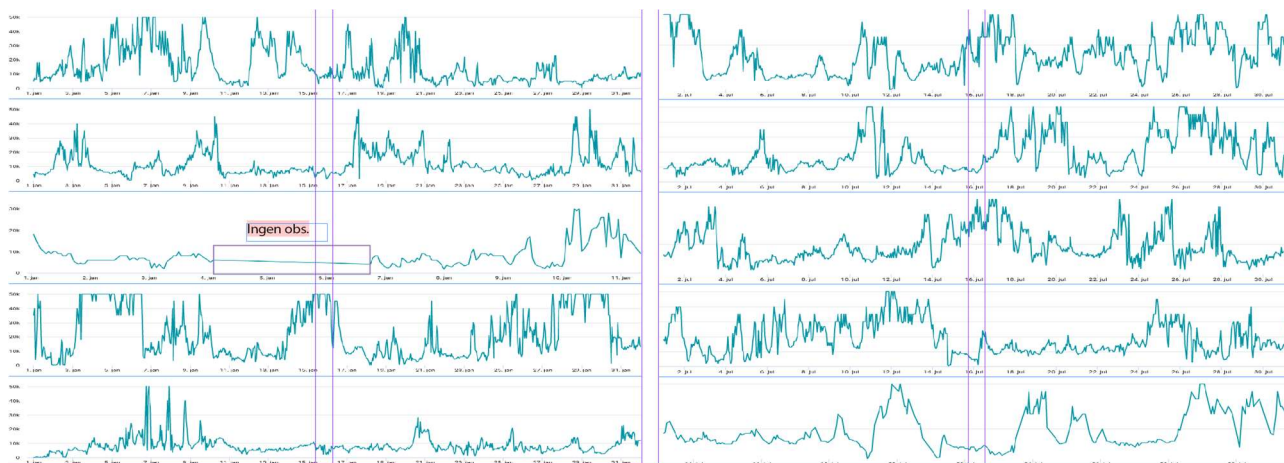
*"Sigtbarhed er et mål for den maksimale afstand, som man kan se en mørk genstand mod horisonten.*

*DMI benytter en Present Weather Sensor (PWS) til at bestemme sigtbarhed. Automatmålere som denne kan måle sigtbarhed op til 50 km og melder om aktuelt vejr, så som tåge, finregn, slud, sne.*

*Sigtbarhed måles i 2 meters højde over jordoverfladen og angives i hele meter, m."*

Sigtbarheden kan ændre sig meget over døgnet, dels pga. dis og tåge som funktion af lufttemperaturen over døgnet, dels pga. vejrsystemer, der bevæger sig over området. Specielt ved kysten kan der være større forekomst af tåge i form af havgus.

Som et helt generelt eksempel viser Figur 6-1 data om sigtbarheden for en 5-årig periode i Thyborøn.



*Figur 6-1 Eksempel på data om sigtbarheden for en 5-årig periode i Thyborøn. Læses figuren oppefra og ned ses observationer fra 2018 i første række, hvorpå observationer fra 2019-2022 følger i anden-femte række. Læses figuren fra venstre mod højre viser de første to kolonner en vintermåned (januar) og de sidste to kolonner en sommermåned (juli). Alt i alt ses store daglige variationer samt perioder uden målinger.*

For dataene fra DMI gælder det, at der ses store variationer fra år til år, herunder fra time til time. Desuden er dataene fra DMI ikke komplette for perioden, idet der er perioder, hvor der ikke er målt. Nogle udfald er af 1-5 timers varighed, andre flere dage eller uger. I graferne ovenfor vises dette som en lige streg mellem to målepunkter, jf. rød ramme. I de rådata, der er anvendt til sigtbarhedstabellerne, er disse perioder filtreret fra.

Trods ovenstående udfordringer er målingerne dog stadig de bedste data, der er tilgængelige, og ved at tage data fra flere år fås stadig et godt billede af de forventelige forhold. Generelt vil vejret resultere i meget forskellige forhold, men ved at opdele data på timebasis fås et godt billede af, hvor stor en del af tiden havvindmøllerne vil være helt eller delvis synlige.

Af Tabel 6-1 nedenfor fremgår sigtbarhedsmålinger fra målestation Vindebæk Kyst nær Kriegers Flak II (Nord og Syd).

**Tabel 6-1** Procent af månedens timer, hvor sigtbarheden er målt til at være i ét af de seks afstandsintervaller. De blå bjælker er relateret til hinanden vandret på tværs af tabellen og summer til ca. 100 % per måned. Med andre ord viser øverste venstre celle med blå bjælke, at i 46 % af timerne i januar er sigtbarheden på 0-10 km. Data er fra målestation Vindebæk Kyst nær Kriegers Flak II (Nord og Syd).

	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40-50km	50km +
jan	46%	30%	8%	6%	5%	6%
feb	36%	38%	11%	6%	4%	4%
mar	35%	32%	13%	9%	7%	5%
apr	16%	31%	22%	16%	10%	6%
maj	14%	28%	33%	17%	6%	2%
jun	11%	41%	38%	9%	1%	0%
jul	10%	40%	39%	11%	0%	0%
aug	12%	35%	35%	12%	5%	1%
sep	16%	29%	31%	16%	7%	2%
okt	28%	37%	19%	8%	5%	3%
nov	43%	35%	11%	4%	4%	4%
dec	47%	26%	9%	6%	5%	7%

På grund af havvindmølleparkernes udstrækning vil der være en stor del af tiden, hvor kun dele af havvindmøllerne vil være synlige. DMI's data har 50 km som højeste værdi, så forekomsten af sigtbarhed væsentligt over 50 km kan ikke fastslås endegyldigt ud fra data, men for en del af de ca. 10% af tiden, hvor sigten angives til 50 km, vil den være højere.

**Tabel 6-2** Målestation Vindebæk Kyst nær Kriegers Flak II (Nord og Syd) i perioden 2018-2022. Timer, som der er målt i per år, sammenlignet med timer, som der kan måles i per år, herunder dækningsprocent.

Måned	Gennemsnitligt antal dage per måned	Timer som der kan måles i per år	Timer som der er målt i per år	Dækning (%)
Januar	31	744	744	100
Februar	28,2	676,8	662	98
Marts	31	744	708,4	95
April	30	720	719,8	100
Maj	31	744	723,8	97
Juni	30	720	630,4	88
Juli	31	744	743,6	100
August	31	744	743,4	100
September	30	720	720,4	100
Oktober	31	744	744,2	100
November	30	720	720,8	100
December	31	744	744,2	100

## 7 Kumulative virkninger

Principvisualiseringerne vises op mod et 0-scenarie med eksisterende og fremtidige havvindmølleparker, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres. De kumulative havvindmølleparker er nærmere beskrevet i kapitel 8 i delrapport 2<sup>8</sup>.

Ligger havvindmølleparkerne mere end 100 km fra planområdet, eller ligger havvindmølleparkerne ikke inden for synsfeltet mod planområdet set fra de udvalgte standpunkter, er havvindmølleparkerne ikke vist i principvisualiseringerne. Det gælder bl.a. for de udenlandske havvindmølleparker i relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Af Figur 7-1 nedenfor fremgår de eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

---

<sup>8</sup> Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering.



Figur 7-1

Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade.

Fremtidige havvindmølleparker Kriegers Flak II (Nord og Syd) er vist med scenarie 4, dvs. 128 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Aflandshage Havvindmøllepark er vist med 26 havvindmøller, Vestas 174: 9,5 MW, men er dog stoppet november 2023. Fremtidig Swedish Kriegers Flak Havvindmøllepark er udlagt til havvindmølleparker ifølge 4coffshore.com, men der er ikke fastlagt opstillingsmønstre, havvindmøllestørrelser etc. Eksisterende Kriegers Flak I Havvindmøllepark og eksisterende EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark er vist som etableret.

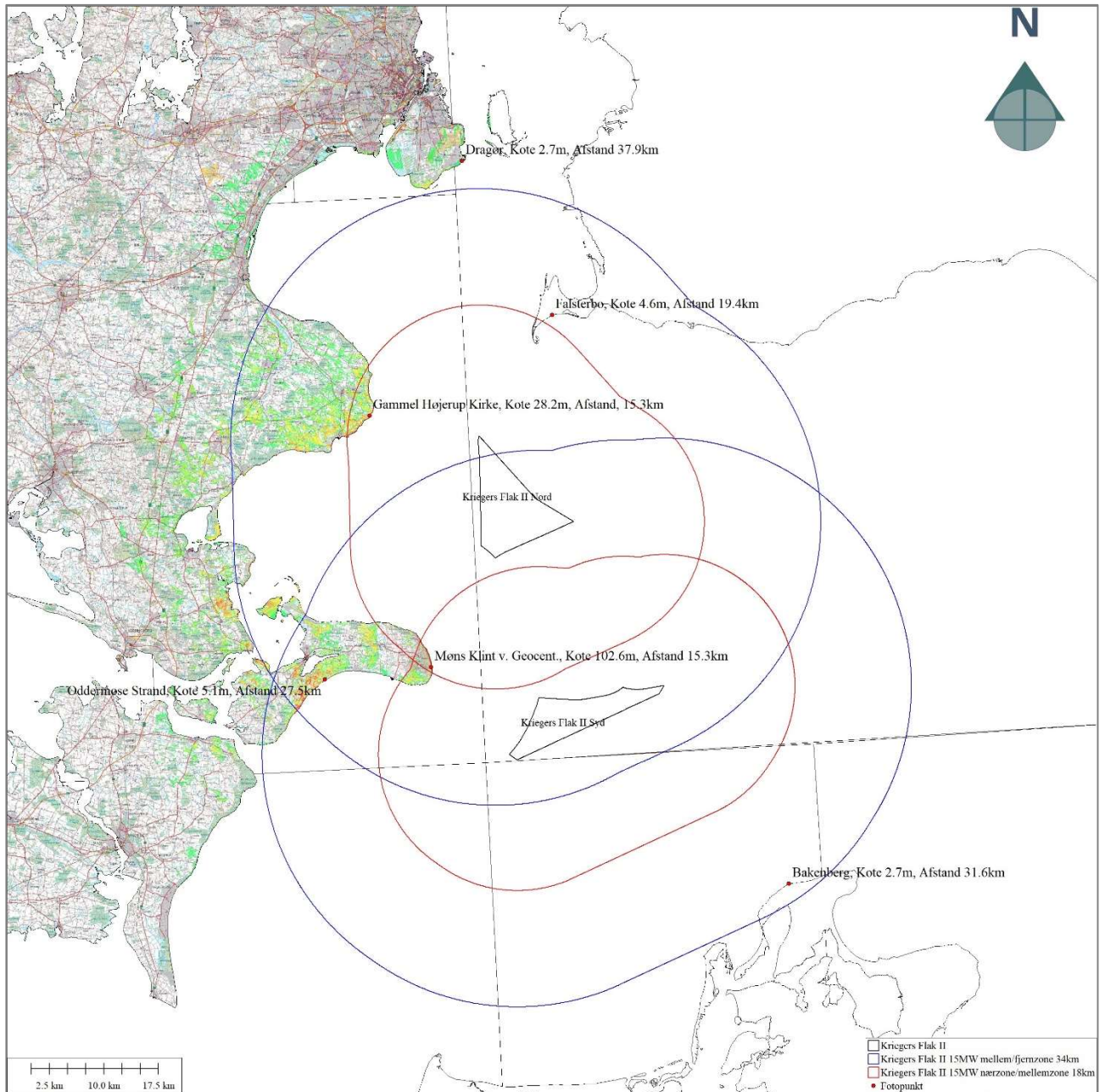
## 8 Synlighedsanalyser

Synlighed er beregnet gennem to såkaldte viewshedanalyser – én for 15 MW og én for 27 MW. En viewshedanalyse er et teknisk begreb og anvendes bl.a. at bestemme, hvor de repræsentative fotostandpunkter skal placeres.

Synlighed er beregnet for tophøjde af havvindmøller (havvindmøllespidser med havvindmøllevinger i lodret position). Dette for at vise worst case i relation til, hvor betragteren kan se havvindmøllerne.

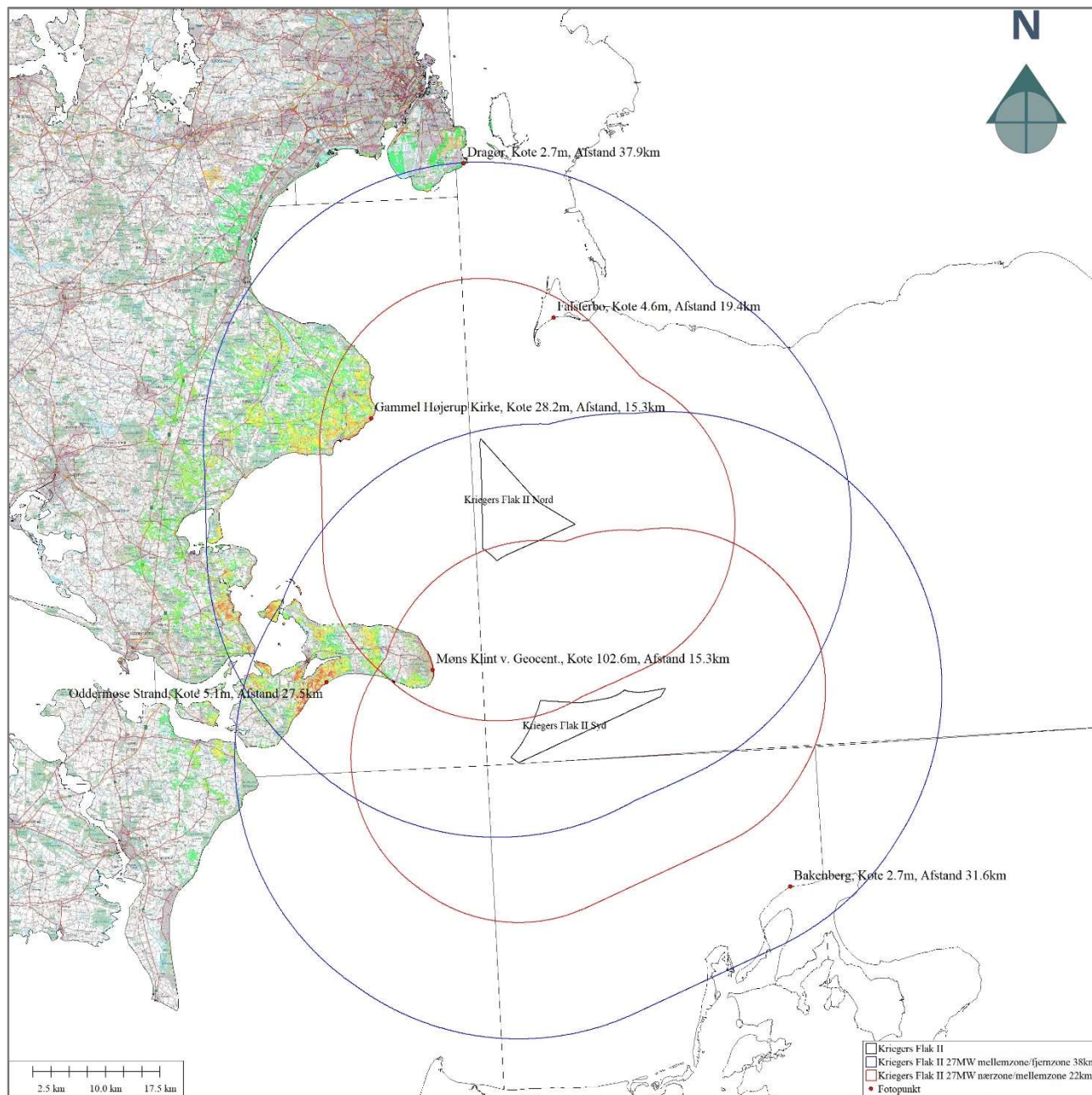
Der er beregnet viewshedanalyser fra analysepunkter langs periferien af havvindmølleparkerne.

Viewshedanalyserne er udført for Danmark. Sverige og Tyskland er med andre ord ikke med i viewshedanalyserne. I stedet er der udarbejdet principvisualiseringer fra nærmeste kyst i Sverige og Tyskland, som forventes at være worst case.



Figur 8-1

Viewshedanalyse, Kriegers Flak II (Nord og Syd), 15 MW. Til tophøjden af havvindmøllerne på 263 m. Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernzonegrænse. Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet.



**Figur 8-2** Viewshedanalyse, Kriegers Flak II (Nord og Syd), 27 MW. Til tophøjden af havvindmøllerne på 330 m. Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjerzonegrænse. Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænen. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænen.

Viewshedanalyserne er udarbejdet med softwaren Global Mapper. Det, der på land eventuelt gør, at havvindmøllerne ikke kan ses, er terræn, bygninger, skove, træer m.m. Disse oplysninger i viewshedanalyserne stammer fra "Danmarks Højdemodel – Overflade", som indeholder data om terræn, bygninger, skove, træer m.m.

Udsigten mod havvindmøllerne er beregnet i en betragterhøjde på 1,5 meter over terrænen, hvor der for terrænen er anvendt "Danmarks Højdemodel – Terrænen".



Højder er hentet fra Dataforsyningen 2021.

Jordens krumning er medtaget i beregningerne.

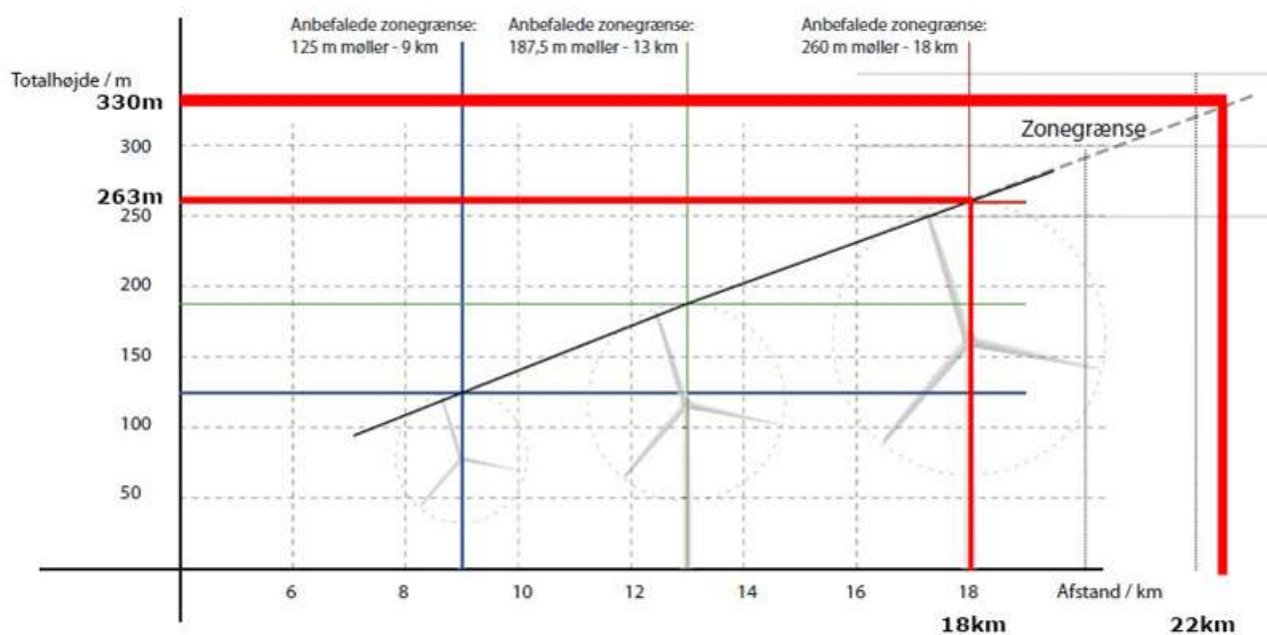
Af Figur 8-1 og Figur 8-2 ovenfor, dvs. viewshedanalyserne, fremgår også zonegrænser. Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernzonegrænse. Se definition af zoner nedenfor.

Som det fremgår, er kyststrækningen inden for nærzonen for både 15 MW- og 27 MW-havvindmøllerne. Mellemzonen, som ligger mellem den røde og blå linje, strækker sig for begge langt ind over Sydsjælland og Møn, hvilket betyder, at havvindmøllerne kan ses mange steder indlands.

Havvindmøllernes forventede synlighed vurderes i forhold til konsekvenszoner for havvindmøller, som er defineret ud fra tre zoner, som angiver afstanden til havvindmøllerne. Der er opstillet følgende definitioner for henholdsvis nærzone, mellemzone og fjernzone (Birk Nielsen, 2007):

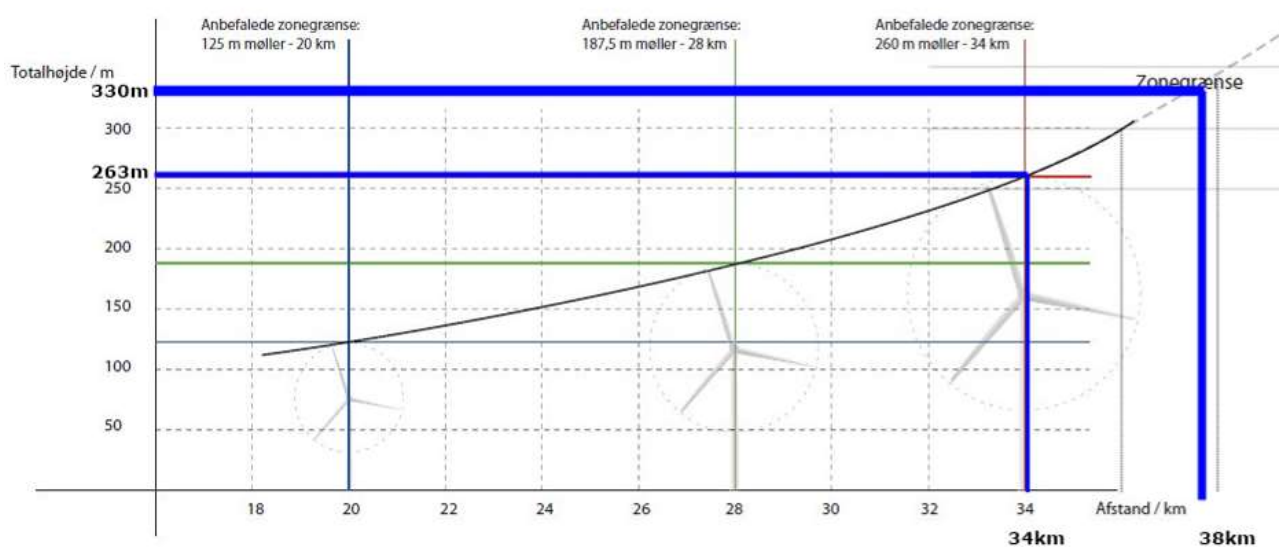
- > **Nærzone:** I nærzonen vil havvindmøllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte havvindmøller og deres vinger og rotation fremstår tydeligt.
- > **Mellemzone:** I mellemzonen vil havvindmøllerne fortsat kunne ses tydeligt. Enkelte havvindmøller og sammenfaldende rækker kan erkendes, ligesom deres vinger og rotation fremstår tydeligt.
- > **Fjernzone:** I fjernzonen vil havvindmøllerne være så små, at det er svært at erkende dem som enkelte havvindmøller. Deres vinger og rotation bliver også sværere at erkende på de store afstande.

## Nærzone - mellemzone:



Figur 8-3 Zonediatram med nærzone-mellemzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

## Mellemzone-fjernzone:



Figur 8-4 Zonediatram med nærzone-mellemzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Da zonegrænserne i henhold til Birk Nielsen kun er vist for havvindmøller op til

300 m, og da 27 MW-havvindmøllerne er 330 m, er nærzonegrænsen og fjernzonegrænsen ekstrapoleret ved at forlænge kurverne på Figur 8-3 og Figur 8-4, så højderne er indeholdt. På den måde kan nærzonegrænsen og fjernzonegrænserne kan bestemmes.

For 15 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 263 m) gælder:

- > Nærzone: 0-18 km
- > Mellemzone: 18-34 km
- > Fjernzonen: 34+ km

For 27 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 330 m) gælder:

- > Nærzone: 0-22 km
- > Mellemzone: 22-38 km
- > Fjernzone: 38+ km

## 9 Visualiseringsteknik

Der er anvendt branchestandarder samt forskrifter for visualiseringer (Energistyrelsen, 2012).

For Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint; Møns Klint ved Geocenter Møns Klint; Oddermose Strand ved Hjelm Bugt og Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) blev fotoene taget den 2. juni 2023. For Dragør sydstrand blev fotoene taget den 7. juli 2023. Vejret var meget klart med en god sigtbarhed på over 30 km. I relation til Bakenberg (Rügen, Tyskland) er der anvendt et standardiseret strandbillede taget fra en dansk kyst (Lolland).

På hvert af de udvalgte fotostandpunkter blev et DSLR-kamera sat på stativ 1,6 m over terræn, og kameraets position blev registreret med RTK-GPS (Præcisions GPS). Desuden blev en række kontrolpunkter indmålt i fotoene, så kameraets position, retning og brændvidde kunne indgå i beregningen af principvisualiseringerne. Principvisualiseringerne er vist med de lysforhold, som svarer til den dag og det tidspunkt, hvor fotos er taget.

Der er valgt en brændvidde tæt på det, som ofte omtales som normalbrændvidden (typisk 50-55 mm (35 mm eq)) på principvisualiseringerne. Denne brændvidde er anvendt for at sikre, at havvindmøllerne fremstår i rette størrelsesforhold og hverken syner af mere eller mindre, end det vil komme til i virkeligheden. Det betyder, at nogle havvindmøller ligger uden for synsvinklen på principvisualiseringer fra de nærmeste fotostandpunkter.

For at kunne udarbejde korrekte principvisualiseringer er der opbygget 3D-landskabsmodel af terræn og landskabsforhold for hvert af fotostandpunkterne. Heri er kamerapositioner og en 3D-model af de valgte havvindmølle typer indsat. På den baggrund er principvisualiseringerne beregnet under hensyntagen til lys, skygge, dis og indpasning foran eller bagved elementer i terrænet. For hvert fotostandpunkt er der desuden beregnet og visualiseret, i hvilket omfang havvindmøllerne vil ligge under horisonten set fra det givne fotostandpunkt. Der er anvendt softwaren Autodesk 3ds Max til principvisualiseringerne.



**Figur 9-1** Øverst til venstre: RTK-GPS til indmåling af kamera og kontrolpunkter.  
Øverst til højre: DSLR-kamera på stativ.  
Nederst: Opstilling af landmålerpinde, der bruges til kameramatch. For at finde den brændvidde, som fotoet skal tages med og den retning, som fotoet skal tages i, opstilles landmålerpinde foran kameraet i den retning, som havvindmølleparken kommer til at ligge. Opstillingen opmåles med RTK-GPS. Den indmålte opstilling kan ses både i 3D-modellen som GPS-punkter og i fotoet og skal matche for at få et gyldigt kameramatch.

## 10 Natvisualiseringer

Der er udarbejdet principvisualiseringer af havvindmøllerne som set om natten. Natvisualiseringerne vises på de udvalgte fotostandpunkter til fotomatch. Natvisualiseringerne er udarbejdet vha. fotos med nedtonet dagslys og påført lys-sætning efter gældende regler.



Figur 10-1 Anvendt lysafmærkning af havvindmøller.  
Til venstre: Afmærkning på havvindmøller i placeret i knæk og hjørner af havvindmølleparkens perimeter.  
Til højre: Afmærkning af resterende havvindmøller i havvindmølleparken.

Afmærkning af havvindmøller placeret i knæk og hjørner af havvindmølleparkens perimeter (med en maksimal afstand på 900 m):

- > Toppunkt afmærkes med to mellemintensive blinkende lys placeret på overdelen af havvindmøllehuset, så der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader vandret:
  - > Type A (20.000 candela, hvidt lys) i dagtimerne (baggrundsbelysning over 50cd/m<sup>2</sup>) (ikke vist på principvisualiseringer).
  - > Type B (2.000 candela, rødt lys) i nattimerne (baggrundsbelysning under 50cd/m<sup>2</sup>) (vist på principvisualiseringer).
- > Havvindmølletårnet afmærkes med minimum tre lavintensive røde faste lys (type B med en intensitet på 32 candela). Lysene placeres i samme niveau og fordeles jævnt på havvindmølletårnets omkreds, så der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader vandret. Lysene placeres så tæt som muligt midt mellem toppunktsafmærkningen og havoverflade.

Afmærkning af resterende havvindmøller i havvindmølleparken:

- > Overdelen af havvindmøllehuset afmærkes med to lavintensive røde faste lys (type A med en intensitet på 10 cd), så der er uhindret synlighed fra enhver retning 360 grader vandret.

På natvisualiseringer er alle havvindmøller i havvindmølleparkens perimeter vist med perimeterafmærkning, dvs. både toppunktafmærkning og afmærkning på havvindmølletårn. De resterende havvindmøller i havvindmølleparken er vist med afmærkning med to lavintensive røde faste lys på overdelen af havvindmøllehuset.

Lysafmærkning på natvisualiseringer er vist som placering af lys og lysstyrke, men afspejler ikke det præcise udseende af den eksakte lysintensitet. Der er vist lamper, hvor der på havvindmøllehuset og havvindmølletårnet typisk vil være lysafmærkning. Intensiteten af lyset er justeret ud fra, hvordan eksisterende lys på havvindmøller ser ud på natbilleder af eksisterende havvindmølleparker med samme lysafmærkning.

Der er ikke vist afmærkning for skibssejllads, da den som regel vil være under horisonten og derfor ikke vil kunne ses.



*Figur 10-2 Udsnit af natvisualisering fra fotostandpunkt ved Fornæs Fyr – Scenarie 4 – 92 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 2,46 GW) (overplanting).*

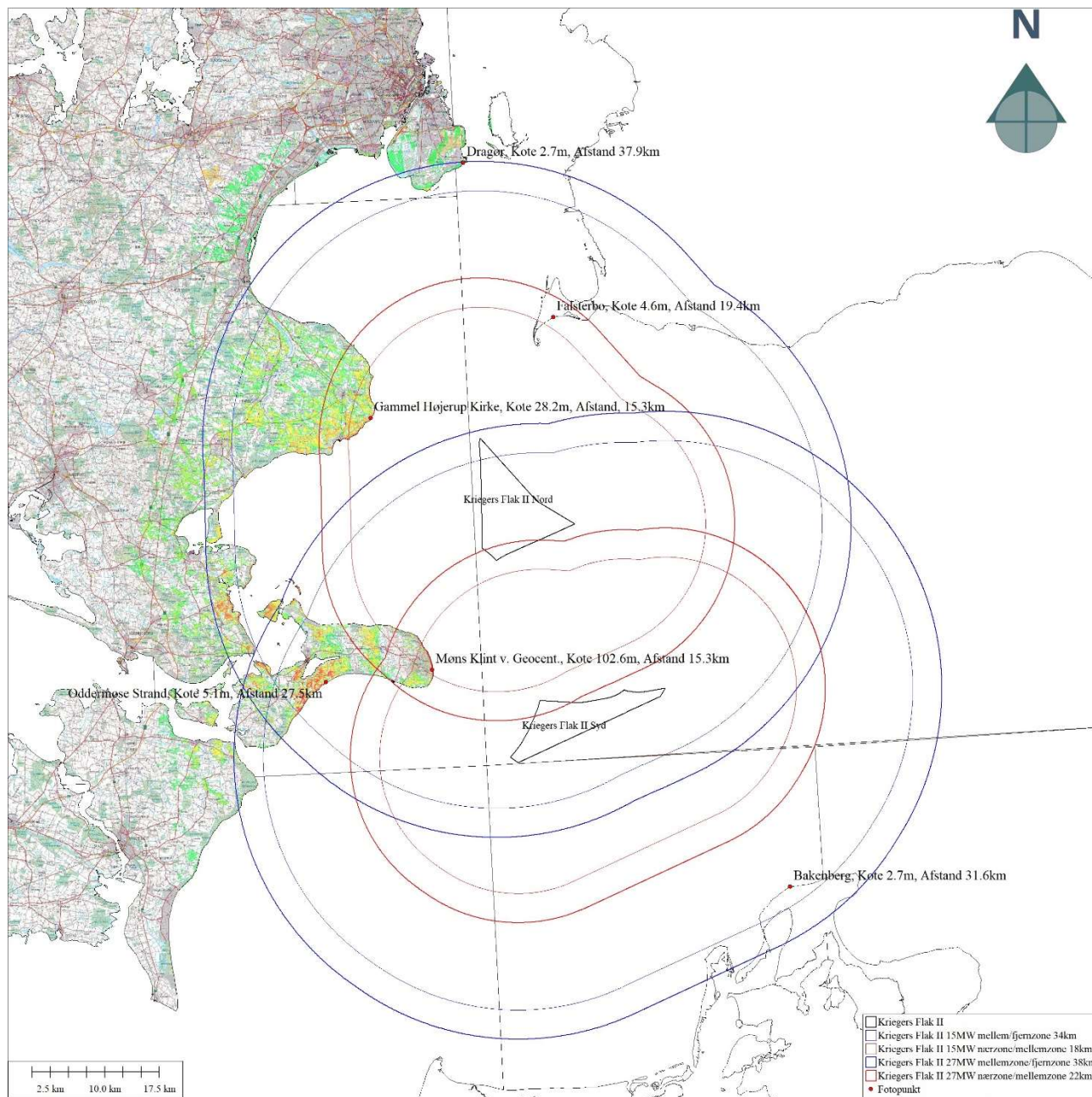
## 11 Udvalgelseskriterier for fotostandpunkter

Visualiseringspunkter – også kaldet fotostandpunkter – er udvalgt på baggrund af fire overordnede hensyn:

- 1 Rumlige visuelle påvirkninger: Da havvindmøllers samspil med landskabet først og fremmest er betinget af, hvor synlige havvindmøllerne er, er det vigtigt at have de rumlige visuelle forhold for øje. Dette, da en række faktorer kan spille ind i graden af synlighed, herunder sigtbarhed, jordens krumning, opstillingsmønstre m.m.
- 2 Landskabelige hensyn: Opstilling af havvindmøller kan påvirke oplevelsen af arealanvendelsen på land. Dette især, hvor der på land er særligt oplevelsesrige landskaber, landskabsudpegninger, særligt værdifulde kulturmiljøer eller store rekreative interesser, herunder sommerhusområder, kystnære bymiljøer m.m. Desuden kan havvindmøllerne også medvirke til en ændret opfattelse af kystlandskabet generelt set, idet havvindmøllerne bryder horisonten. Derfor er det vigtigt at have de landskabelige hensyn for øje.
- 3 Kumulative visuelle påvirkninger fra fremtidige havvindmølleparker samt kumulative visuelle påvirkninger fra eksisterende havvindmølleparker beliggende i umiddelbar nærhed af planområdet.
- 4 Repræsentative og dækkende fotostandpunkter i forhold til eksponerede kyststrækninger, landområder og administrative strukturer.

Fotostandpunkterne er derudover valgt på baggrund af den viewshedanalyse, som viser havvindmøllernes synlighed i landskabet ud fra den højst mulige havvindmølletype med en totalhøjde på 330 m over havet. Viewshedanalysen viser, hvor havvindmøllerne vil være synlige på baggrund af fra terræn, bebyggelse og beplantning. Se Figur 11-1 nedenfor.





**Figur 11-1** Nærzoner og fjernzoner for både 15 MW- og 27 MW-havvindmøller for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernzonegrænse. Desuden udsigtsanalyse for 27 MW-havvindmøllerne, dvs. de højeste havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terræn. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terræn. Og endelig udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer med røde prikker.

Med afsæt i ovenstående hensyn og viewshedanalyse er der for Kriegers Flak II (Nord og Syd) udvalgt seks fotostandpunkter, jf. Tabel 11-1 nedenfor.

Tabel 11-1 Udvalgte fotostandpunkter i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i den rækkefølge, som de behandles i delrapport 2.

Num- mer	Fotostand- punkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvind- møllepark*	Zone**	Beskrivelse
1	Dragør syd- strand	2,7 m	37,9 km	Fjernzone	Værdifuldt geolo- gisk område, fredet område, strandbeskyt- telse, større sam- menhængende landskab, beva- ringsværdigt landskab, turist- destination, UNESCO (tenta- tiv).
2	Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint	28,2 m	15,3 km	Nærzone	Værdifuldt geolo- gisk område, fredet fortidsminde + fortidsmindebe- skyttelseslinje, fredet område, kulturhistorisk be- varingsværdi, værdifuldt kultur- miljø, bevarings- værdigt landskab, geologisk beva- ringsværdi, større sammenhæn- gende landskab, visuel sammen- hæng med eksis- terende Kriegers Flak I, UNESCO World Heritage Site
3	Møns Klint ved Geocen- ter Møns Klint	102,6 m	15,3 km	Nærzone	Fredet område, værdifuldt geolo- gisk område, værdifuldt kultur- miljø, bevarings- værdige landska- ber, geologiske bevaringsværdier, UNESCO, sam- menhæng med

Num- mer	Fotostand- punkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvind- møllepark*	Zone**	Beskrivelse
					eksisterende Hav- vindmøllepark Kriegers Flak I.
4	Oddermose Strand ved Hjelm Bugt	5,1 m	27,5 km	Mellemzone	Fredet området, kulturarvsarealer, strandbeskyt- telse, bevarings- værdigt landskab, sommerhusom- råde, visuelle for- hold.
5	Falsterbo (Falster- bonäset, Sverige)	4,6 m	19,4 km	Mellemzone	Ferieom- råde/sommerhus- område, rekrea- tivt område, sår- bart kystland- skab, visuel på- virkning, Espoo- høring, repræsen- tativt for Sveriges sydlige kyst.
6	Bakenberg (Rügen, Tyskland)	2,7 m	31,6 km	Mellemzone	Ferieom- råde/sommerhus- område, rekrea- tivt område, sår- bart kystland- skab, visuel på- virkning, Espoo- høring.  Principvisualise- ringen laves i ren 3D på baggrund af et standard- strandbillede.

\*) Fra fotostandpunkt til nærmeste punkt i planområdet.

\*\*) Til bestemmelse af zone er taget afsæt i 27 MW-havvindmøller med totalhøjde 330 m. For 27 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 330 m) er nærzone: 0-22 km, mellemzone: 22-38 km og fjernezone: 38+ km.

Se Figur 7-1 for kort over samtlige fotostandpunkter.

## 12 Principvisualiseringer

For hvert af de seks fotostandpunkter er følgende vist:

- > Eksisterende forhold – dvs. forholdene, som de var, da fotoene blev taget
- > 0-scenarie – eksisterende og fremtidige havvindmølleparker, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres
- > Scenarie 1 – 67 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 1 GW) (basis)
- > Scenarie 2 – 37 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 1 GW) (basis)
- > Scenarie 3 – 230 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 3,45 GW) (overplanting)
- > Scenarie 4 – 128 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 3,45 GW) (overplanting).

For tre fotostandpunkter – 2) Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint, 3) Møns Klint ved Geocenter Møns Klint og 5) Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – er der udarbejdet følgende principvisualiseringer af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- > Med sigtbarhed 50 km (dvs. andet vejrforhold)
- > Med sigtbarhed 30 km (dvs. andet vejrforhold).

Disse principvisualiseringer betragtes som en analyse af atmosfærens indflydelse på sigtbarhed.

I parentes bemærket vil nedsat sigtbarhed i praksis også være mere eller mindre gældende i forbindelse med de øvrige principvisualiseringer. De havvindmøller, der ses længst væk, og som typisk ser ud til at stå et stykke under horisonten, vil kun være synlige i meget klart vejr.

For tre fotostandpunkter – 2) Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint, 3) Møns Klint ved Geocenter Møns Klint og 5) Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – er der udarbejdet følgende principvisualisering af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- > Med lysafmærkning.

Denne principvisualisering betragtes som et eksempel på lysafmærkning set fra land.

For fotostandpunktet Bakenberg (Rügen, Tyskland) er der anvendt et standardiseret strandbillede taget fra en dansk kyst (Lolland). Dette fra kote 2,75 m med 50 mm (35 mm eq) linse ligesom de øvrige fotos. Principvisualiseringerne er

også udarbejdet ligesom de øvrige principvisualiseringer. Lokale detaljer på havet kan ikke ses, kun de visualiserede 3D-havvindmøller i 0-scenariet og scenarie 1-4.

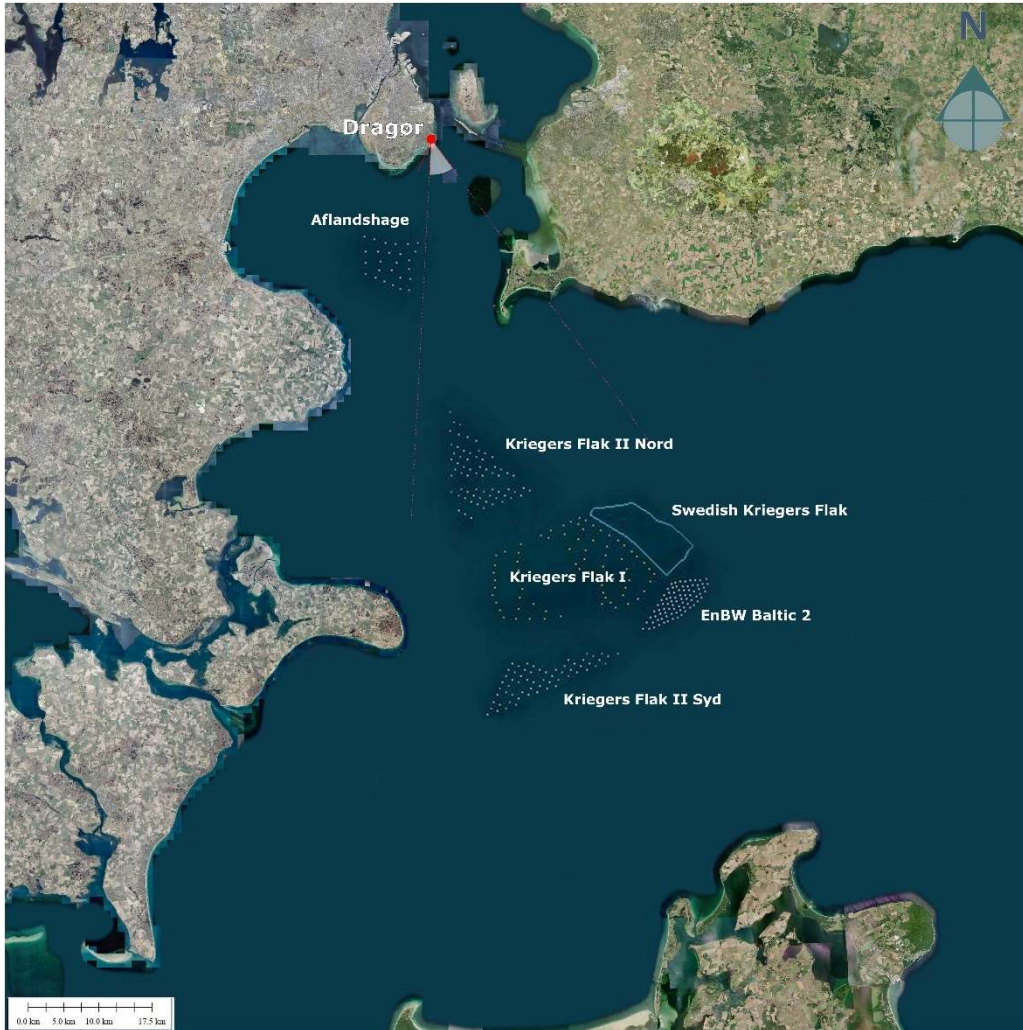
I de tilfælde hvor en større del af havvindmølleparkerne ikke kan ses på et enkelt foto, er der udarbejdet principvisualiseringer i fuld sigtbarhed til siderne, dvs. til højre og/eller venstre.

Alle de udarbejdede principvisualiseringer er beskrevet på baggrund af følgende nøgleord:

- > Nr. på fotostandpunkt
- > Geografi på fotostandpunkt
  
- > Fotoretning ligeud
- > Fotoretning højre
- > Fotoretning venstre
  
- > Eksisterende forhold
- > Kumulative forhold
  
- > 0-scenarie
- > Scenarie 1
- > Scenarie 2
- > Scenarie 3
- > Scenarie 4
  
- > Dag
- > Nat
- > Lysafmærkning
- > Lysnet foto
  
- > Maksimal sigtbarhed
- > Sigtbarhed 50 km
- > Sigtbarhed 30 km
  
- > 67 havvindmøller
- > 37 havvindmøller
- > 230 havvindmøller
- > 128 havvindmøller
  
- > 15 MW
- > 27 MW
  
- > Totalhøjde 263
- > Totalhøjde 330
  
- > Samlet 1 GW
- > Samlet 3,45 GW

- > Basis
- > Overplanting
  
- > Nr. på principvisualisering ud af samtlige principvisualiseringer med samme fotoretning og af samme fotostandpunkt.

## 12.1 Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand



Figur 12-1 Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Fotovinkel til højre er illustreret med rød vinkel. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6



**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW –  
Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6

# UDKAST

2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning højre – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6

**UDKAST**  
2023-09-08



**COWI**

**UDKAST**  
2023-09-08



**COWI**

Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning højre – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6



**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning højre – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW –  
Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning højre – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6



Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning højre – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

## 12.2 Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint



Figur 12-2 Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12



**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 5/12

UDKAST

2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 6/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 7/12

# UDKAST

2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 8/12

**UDKAST**  
2023-09-08



**COWI**

Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12

# UDKAST

2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 11/12

# UDKAST

2023-09-08



COWI

Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto –  
Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 12/12



### 12.3 Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint



Figur 12-3 Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.



Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12



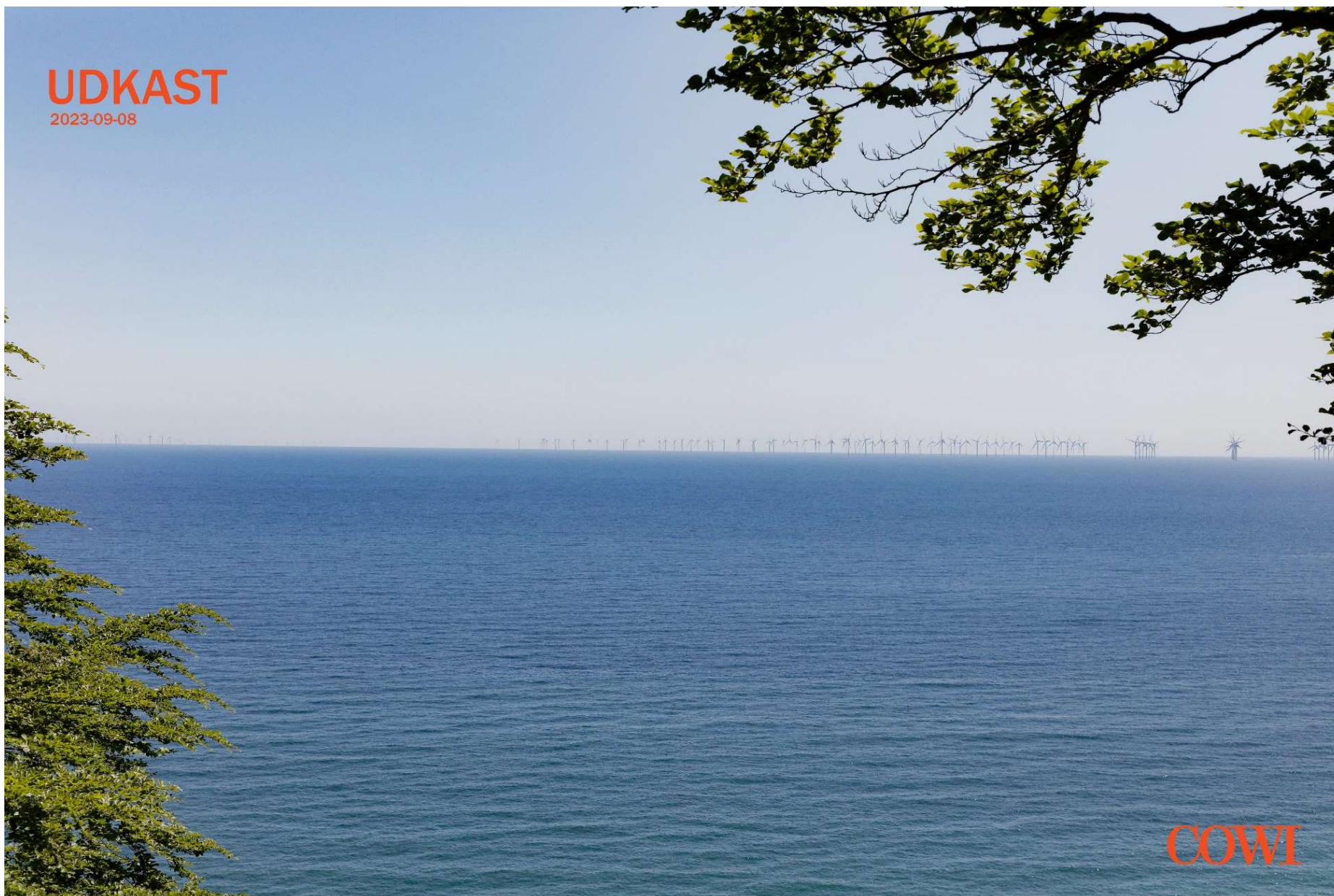
Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12



Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12



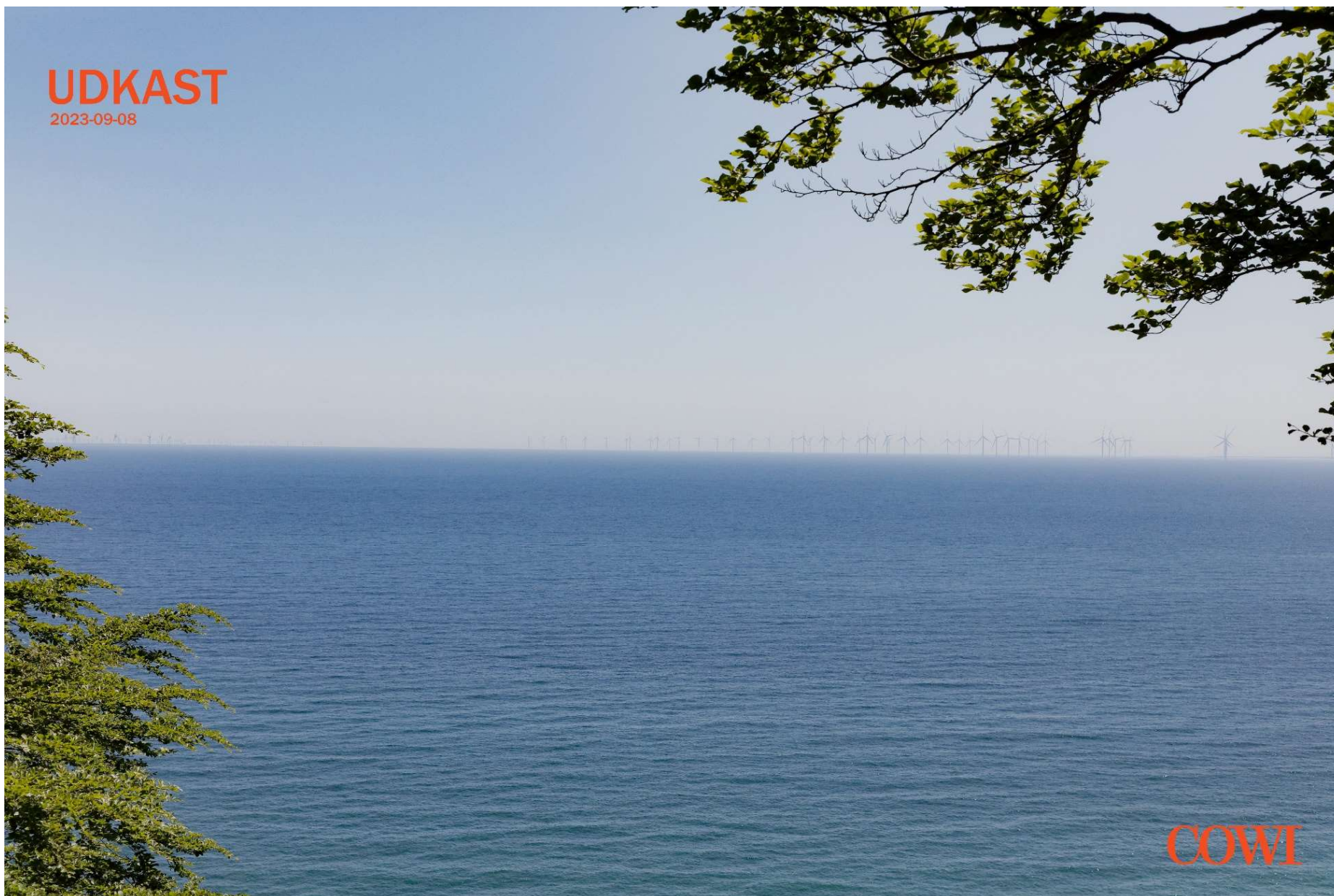
Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12



Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/12



Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/12

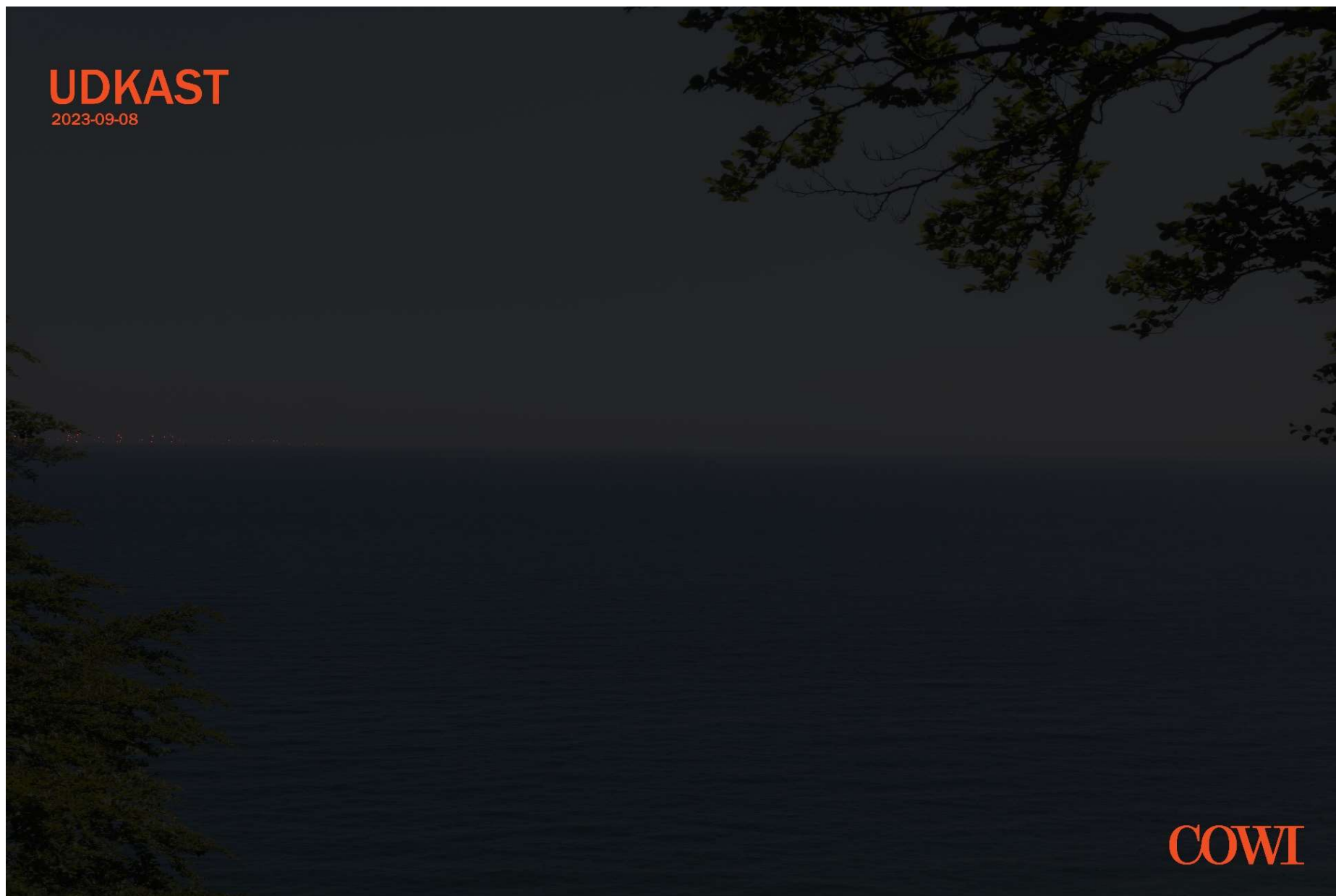


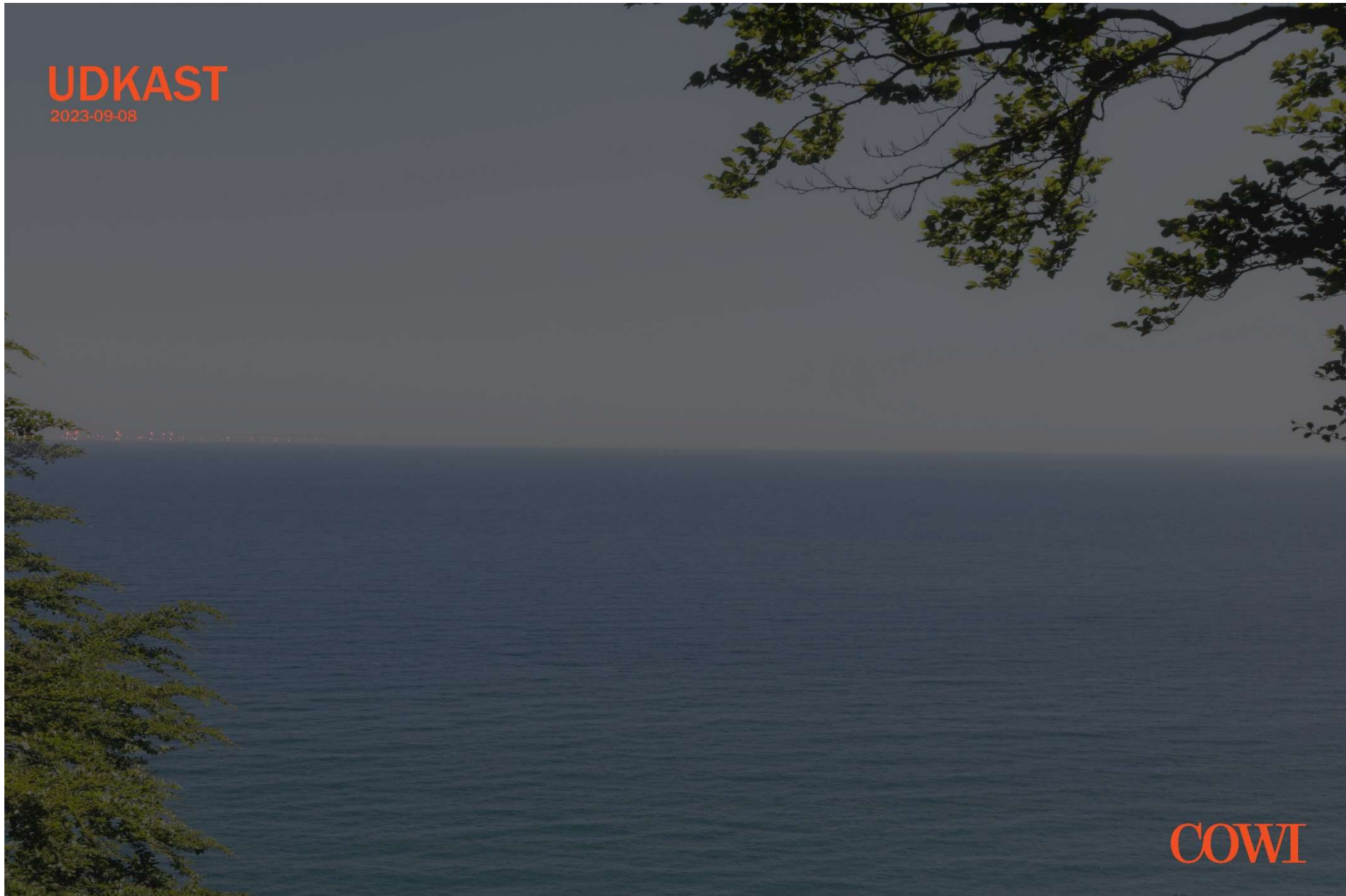
Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 7/12



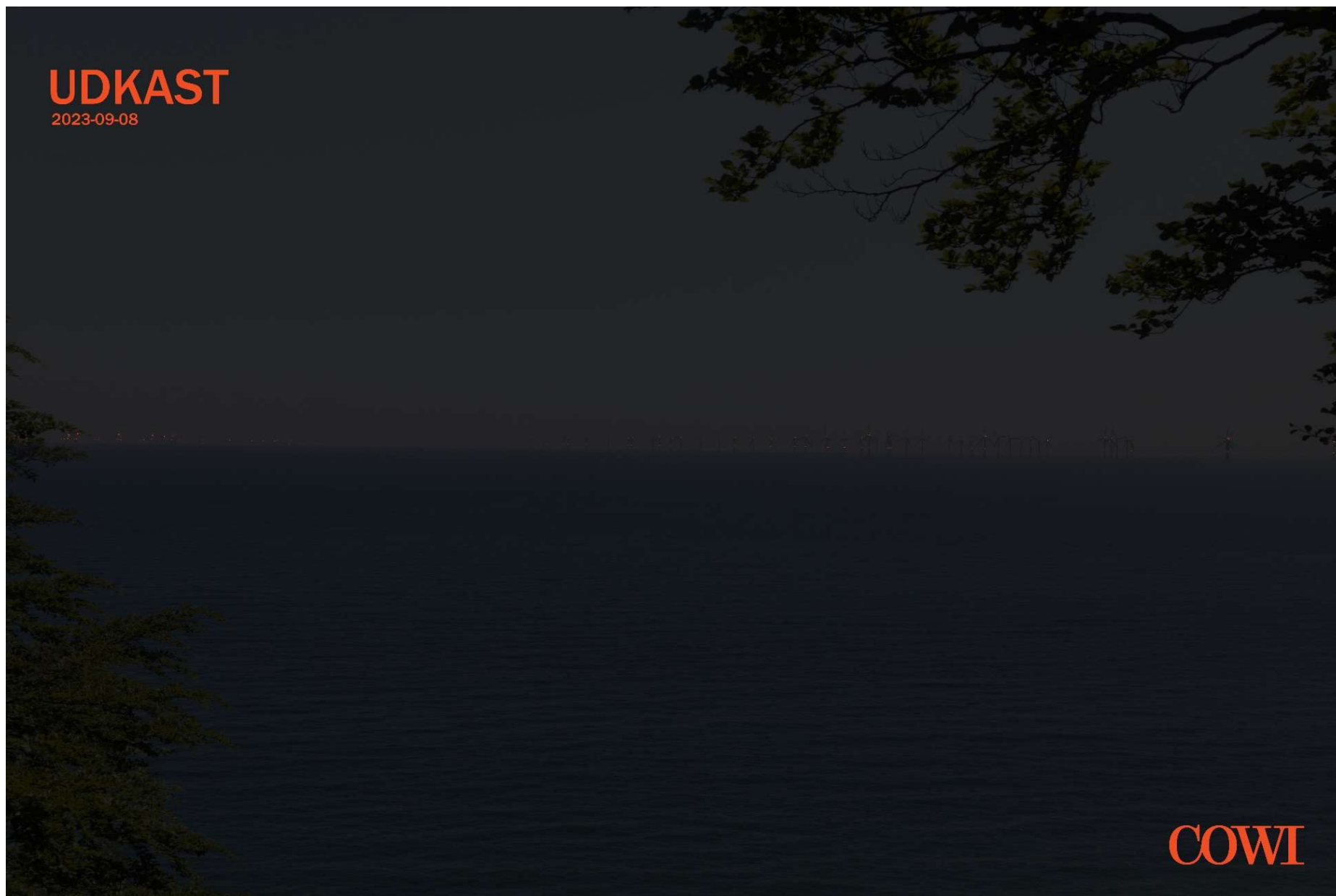


Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 8/12





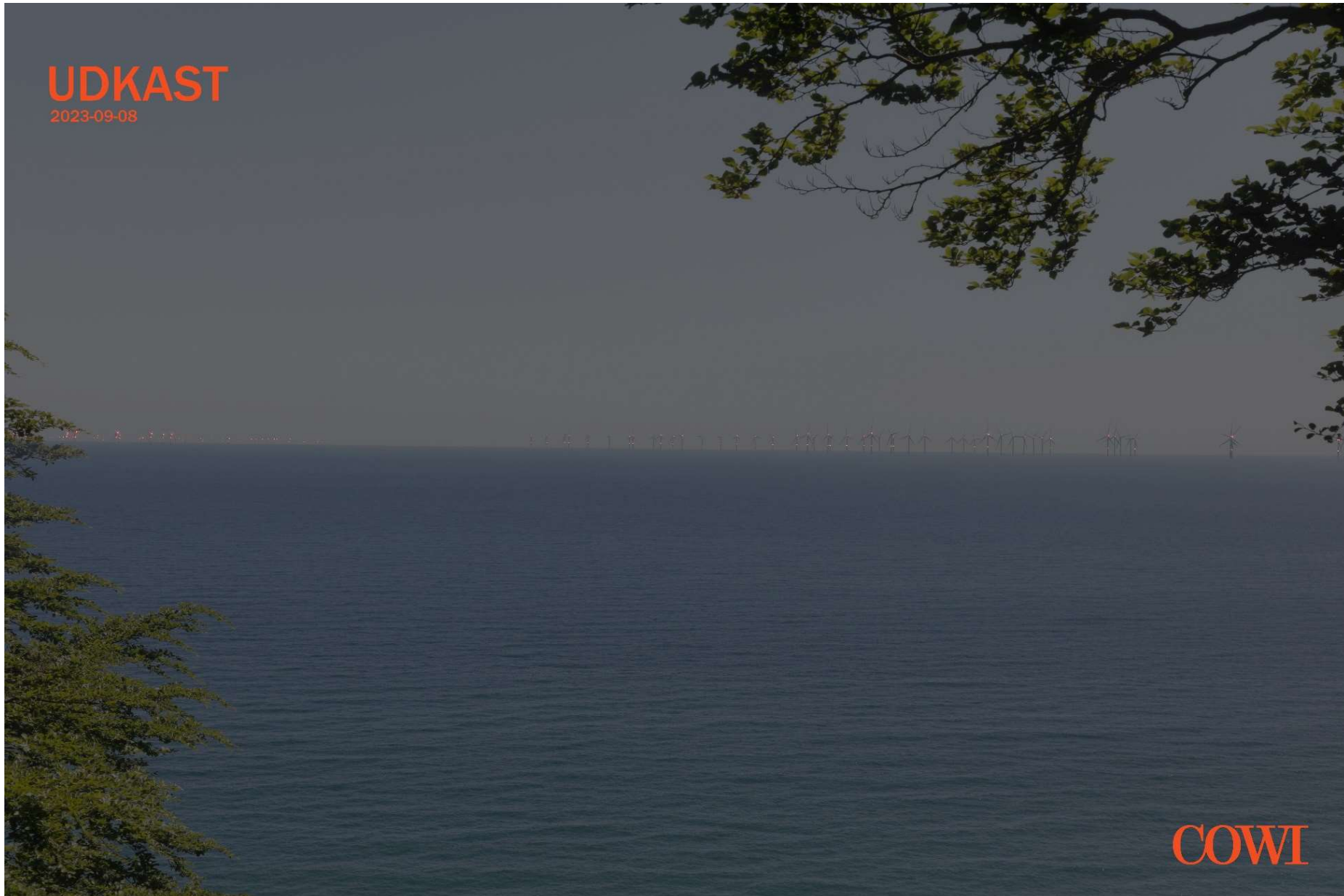
Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto –  
Maksimal sigtbarhed – 10/12



**UDKAST**

2023-09-08

**COWI**



Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto –  
Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 12/12

## 12.4 Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt



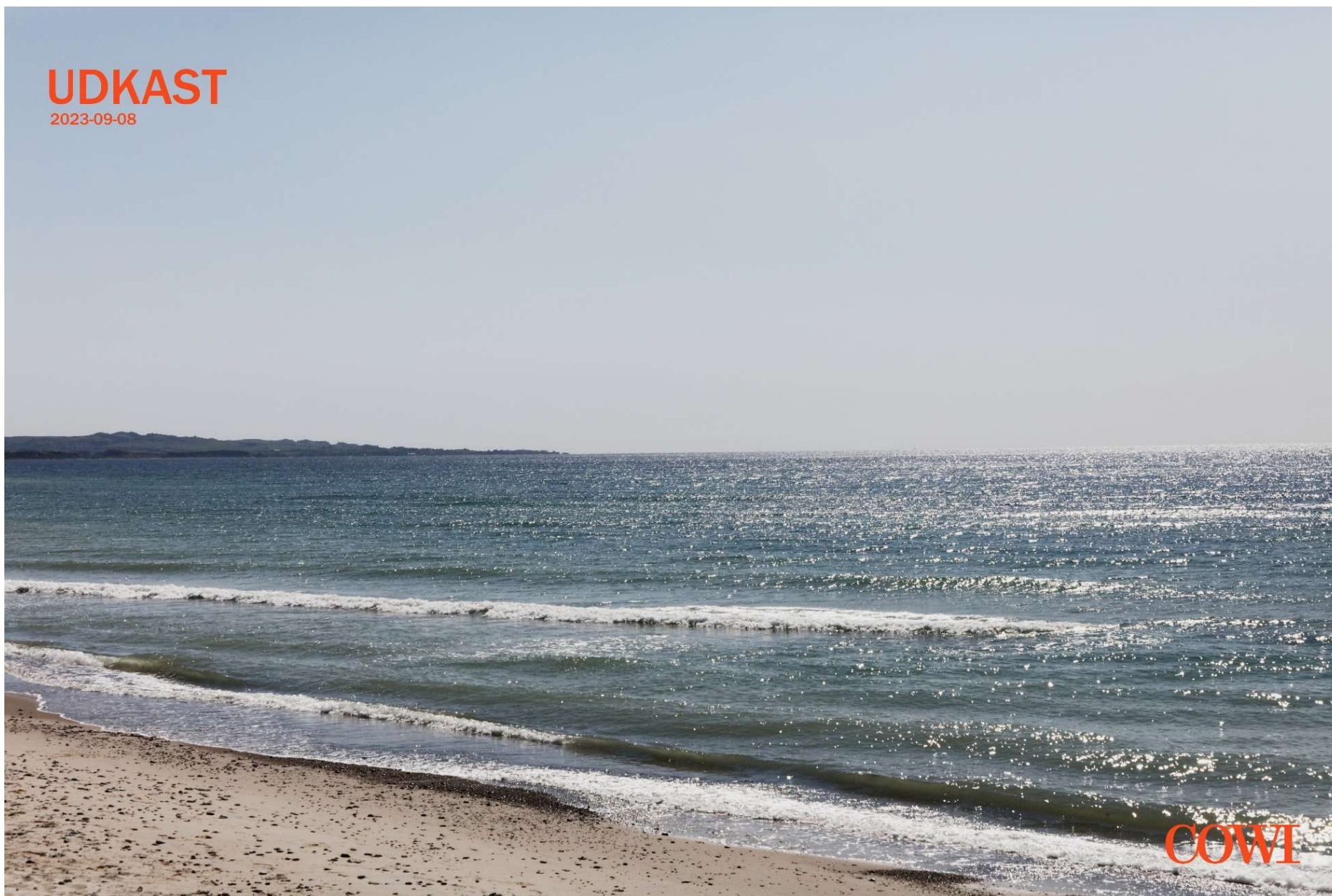
Figur 12-4 Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6

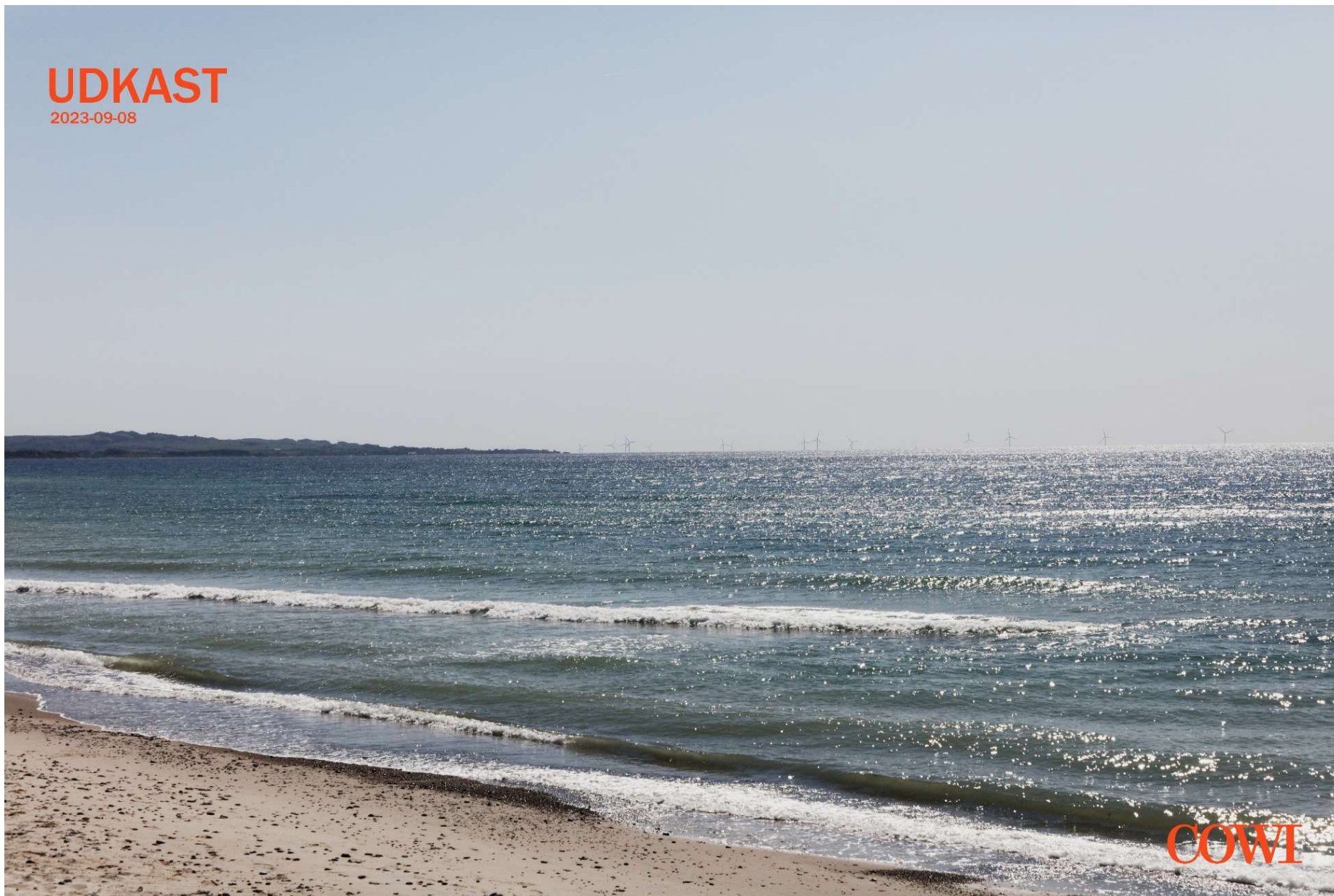


**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6

**UDKAST**  
2023-09-08



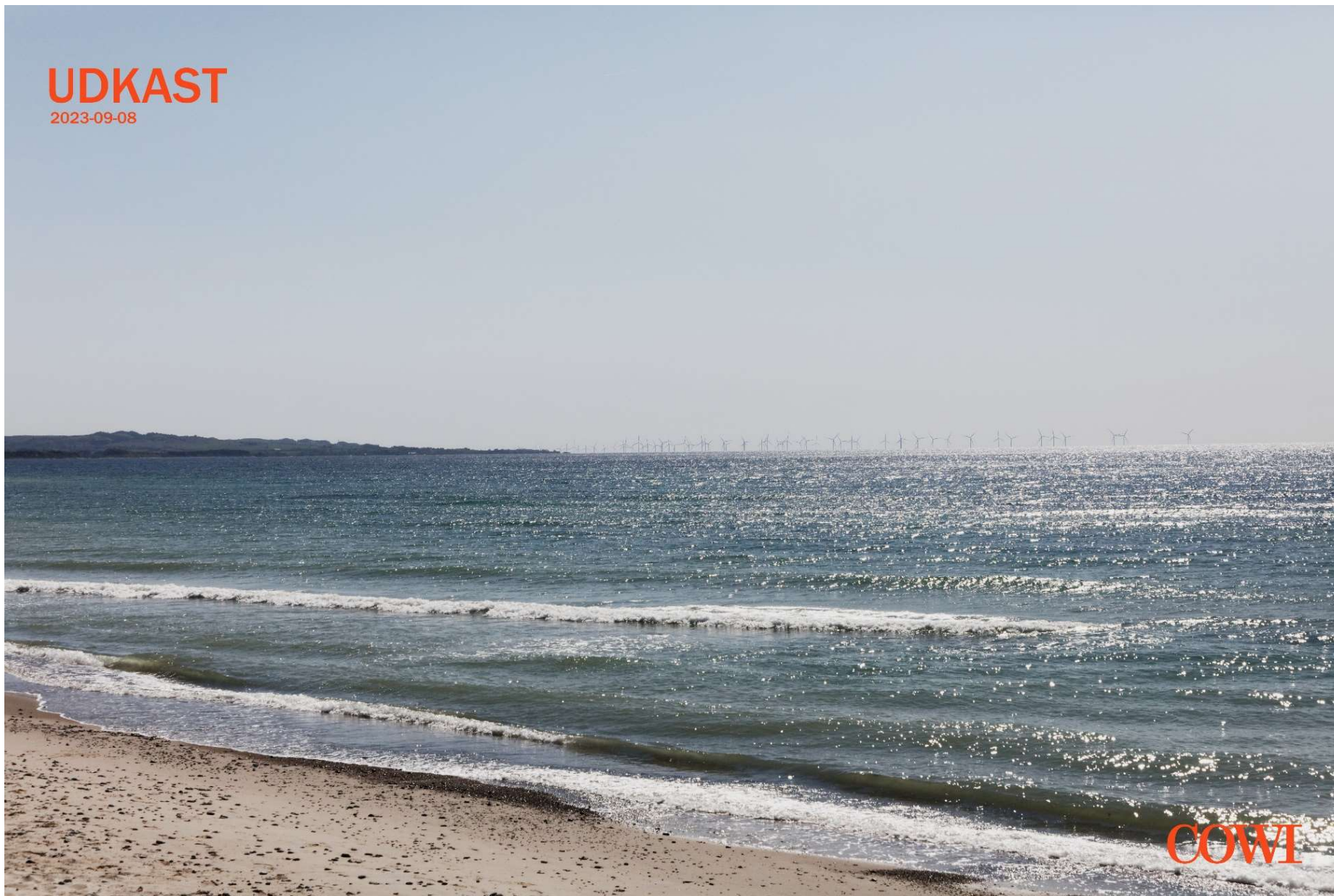
Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6

**UDKAST**  
2023-09-08

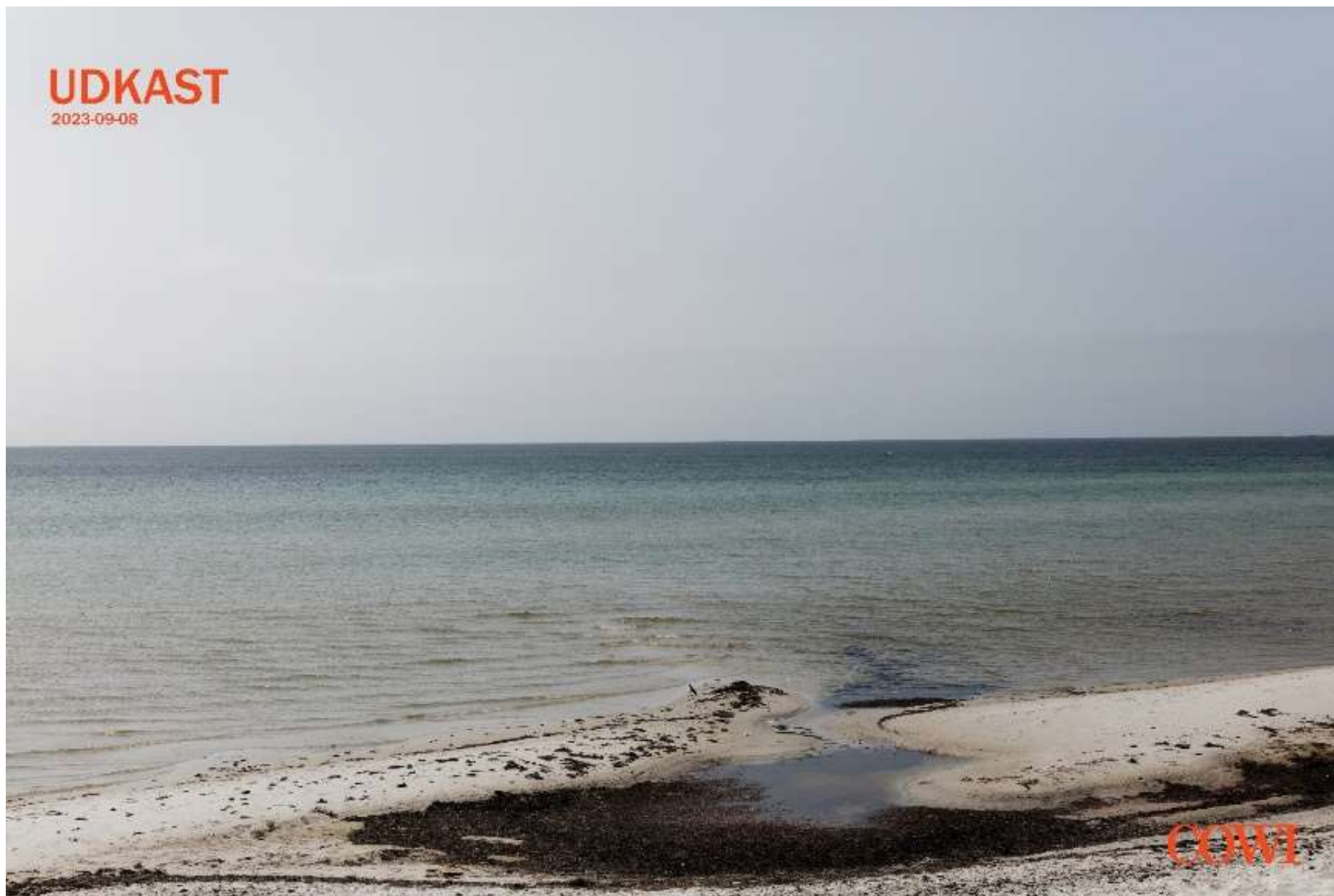


Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

## 12.5 Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige)



Figur 12-5 Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.



Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12

**UDKAST**  
2023-09-08



**COWI**

Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12



**UDKAST**  
2023-09-08



**COWI**

Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12

# UDKAST

2023-09-08



COWI

Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/12

**UDKAST**  
2023-09-08



Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 6/12

# UDKAST

2023-09-08



COWI

Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 7/12

**UDKAST**  
2023-09-08

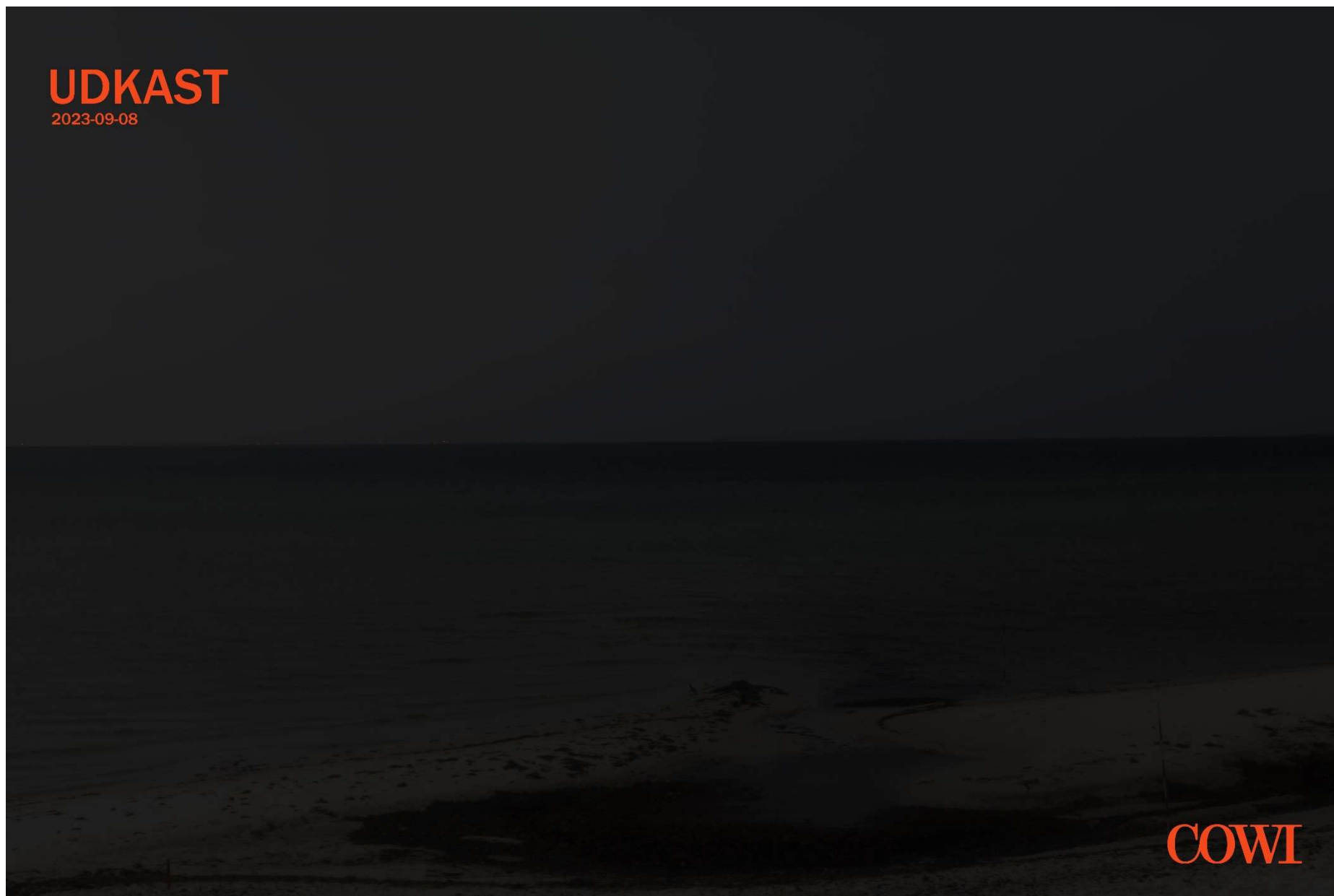


**COWI**

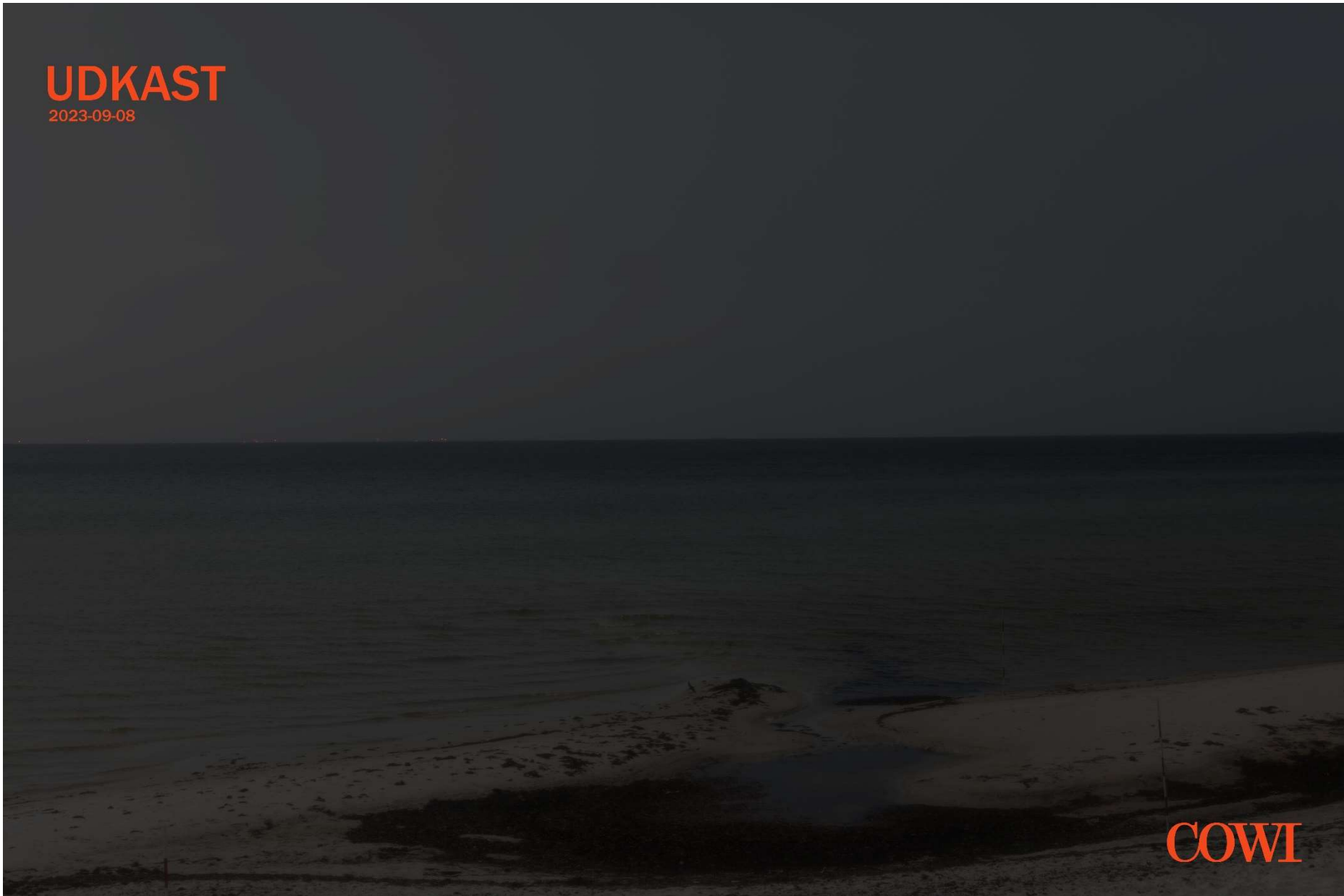
Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigtbarhed 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 8/12

**UDKAST**

2023-09-08



**UDKAST**  
2023-09-08

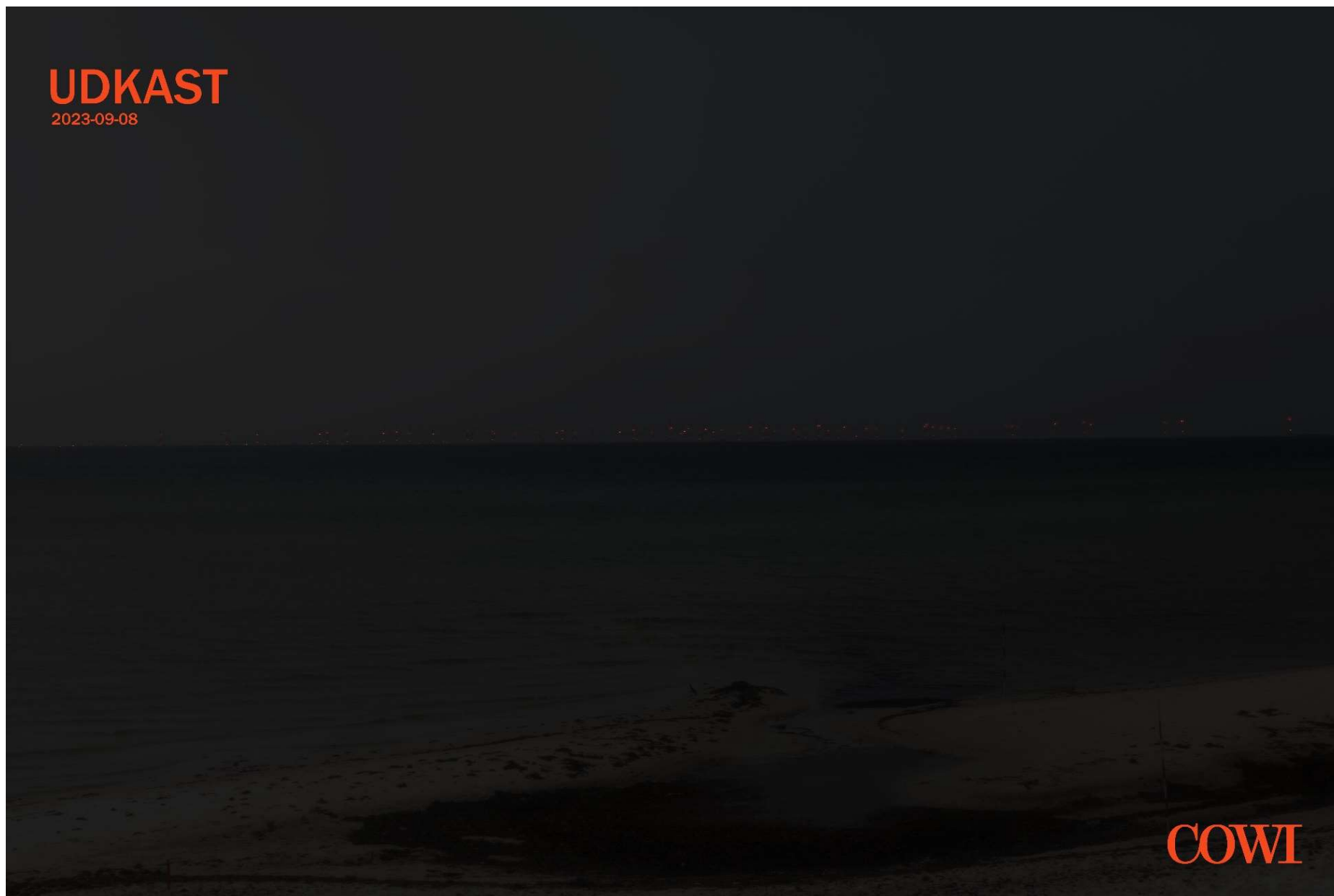


**COWI**

Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto –  
Maksimal sigtbarhed – 10/12

# UDKAST

2023-09-08



COWI



**UDKAST**  
2023-09-08

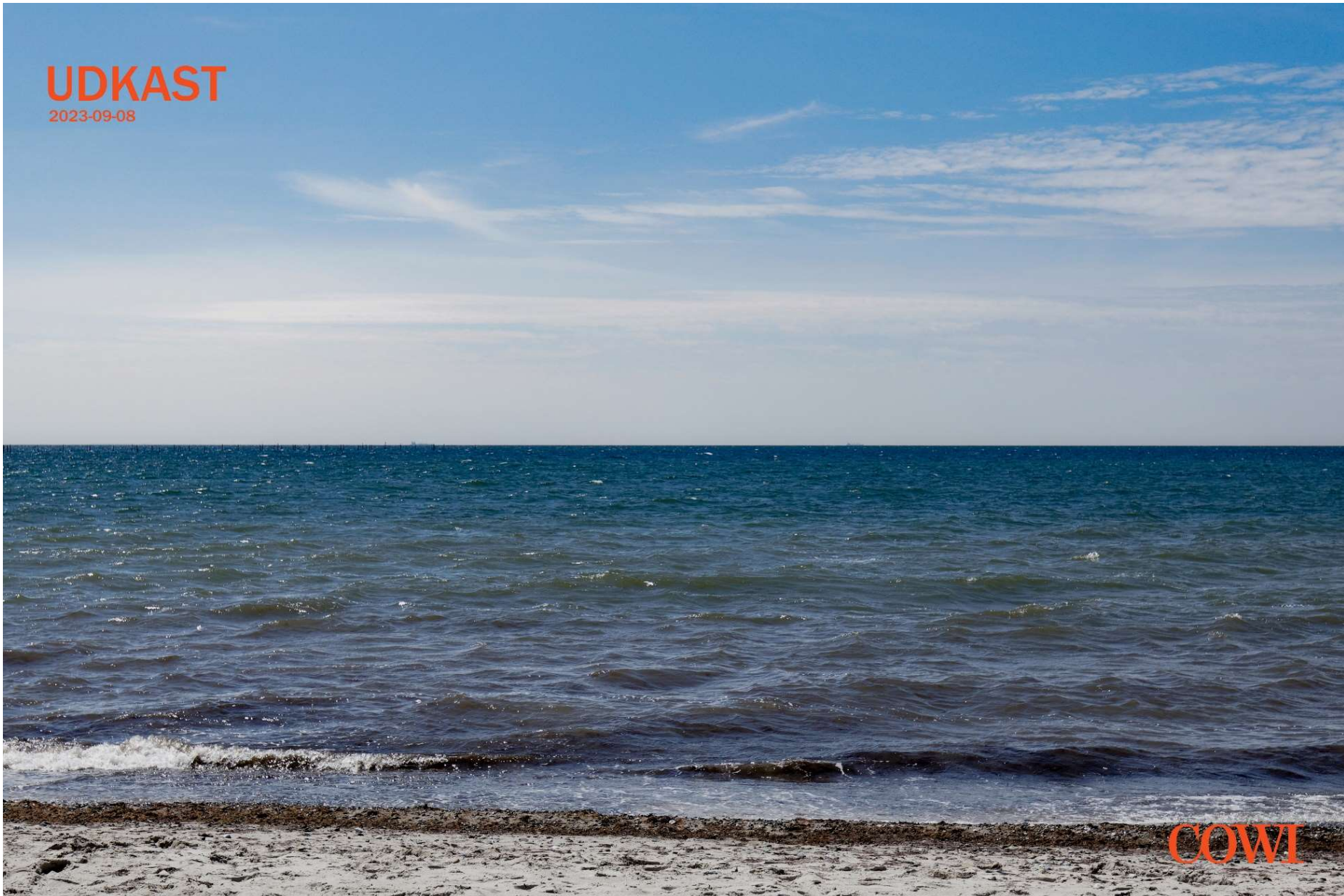


Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto –  
Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 12/12

## 12.6 Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland)



Figur 12-6 Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.



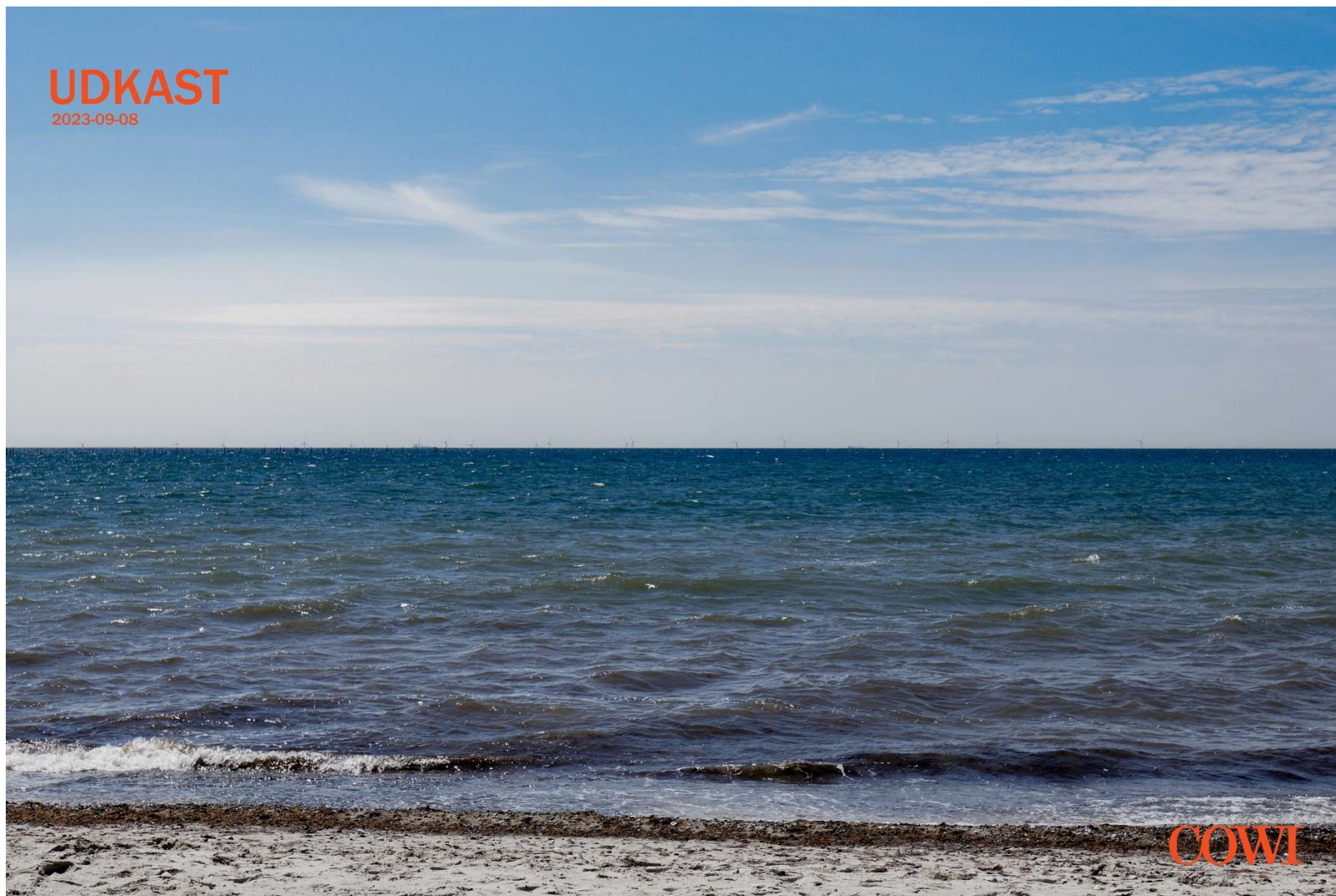
Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6



Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6



Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6



Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6



Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6



Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6



## 13 Referencer

Birk Nielsen. (2007). Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller på havet

DMI's frie data om sigtbarhed (2023): <https://www.dmi.dk/friedata/observationer/>

Energistyrelsen. (2012). Kystnære Havvindmølleplaceringer – en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller nær kystområder

Trafikstyrelsen (2018). Vejledning til BL 3-11 Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller, 3. udgave

Wikipedia. (2023). Beregning af afstand til horisont: <https://en.wikipedia.org/wiki/Horizon>