

OX2 - Triton

Uppdragsnr: 1074645 Version: 1 Datum: 2021-09-24



Uppdragsgivare: OX2 AB
**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Tanja Tränkle
Konsult: Martin Johansson
Uppdragsledare: Josefin Meland
Teknikansvarig:
Handläggare:

Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
---------	-------	-------------	-----------	----------	---------

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

Innehåll

1 Sammanfattning.....	4
2 Underlag från OX2.....	5
3 Metodbeskrivning, Fotomontage.....	6
3.1 Allmänt om fotomontage.....	6
3.2 Detaljerad beskrivning.....	7
4 Metodbeskrivning, Synbarhetsanalys.....	8
4.1 Allmänt om synbarhetsanalys.....	8
4.2 Detaljerad beskrivning.....	8
5 Metodbeskrivning, Animering.....	9
5.1 Allmänt om animeringar.....	9
5.2 Beskrivning, animering av hinderljus.....	9
6 Information om fotopunkter.....	10
6.1 Fotopunkter.....	10
6.2 Referenspunkter.....	10
7 Bilagor.....	13

1 Sammanfattning

Norconsult har fått i uppdrag att visualisera OX2:s vindpark Triton. Visualiseringarna består av fotomontage, animeringar, hinderljusanimeringar samt siktanalys.

Detta dokument beskriver metodik samt redovisar fotomontage och synbarhetsanalys.

2 Underlag från OX2

OX2 har levererat layout och turbindimensioner för tre olika vindparker

- Vindpark med 15 MW-layout och 15 MW vindkraftverk.
129 vindkraftverk med totalhöjd 270m och rotordiameter 240m
- Vindpark med 15 MW-layout och 25 MW vindkraftverk.
129 vindkraftverk med totalhöjd 370m och rotordiameter 340m
- Vindpark med 25 MW layout och 25 MW vindkraftverk.
68 vindkraftverk med totalhöjd 370m och rotordiameter 340m

3 Metodbeskrivning, Fotomontage

3.1 Allmänt om fotomontage

3.1.1 Fotomontage

Vindkraftsparken har placerats in i fotografier för att man ska få en uppfattning om hur parken kan komma att se ut från olika fotopunkter.

3.1.2 Hur görs ett fotomontage

Fotografier tas från vald fotopunkt. Till panoramamontage tas flera foton genom att rotera kameran i det horisontella planet. En GPS används för att få fotopunktens position.

I datorn bygger man upp en värld i 3D som motsvarar verkligheten. Vindkraftverken står på sina positioner och har rätt mått på torn, nacell och rotor. Programmet som används är Blender.

I 3D-världen placerar man kameror som har samma position och brännvidd som den riktiga kameran hade när originalfotot togs.

Varje foto passas sedan in i 3D-kameran genom att kameran vrids så att kända referenspunkter passar in på fotot. Då hamnar även 3D-vindkraftverken på rätt plats

I de fall det finns flera foton sätts de ihop till ett panorama

3.1.3 Panoramaformat

Fotomontage i panoramaformat används för att man ska få en uppfattning om parkens utsträckning i förhållande till landskapet.

3.1.4 Fotomontage med symboler

Till varje fotomontage hör en version där vindkraftverken syns som symboler. Detta för att visa var de finns även om de i verkligheten kommer att vara dolda av terräng eller vegetation.

3.1.5 50 mm

Alla montage är gjorda så att höjden på det slutliga montaget motsvarar höjden på ett fotografi som är taget med ett 50 mm objektiv på en fullstor sensor. Ej tele eller vidvinkel utan ett normalobjektiv. Detta av tre anledningar:

- Det är en standard. Standard då det stämmer bra att betrakta ett montage som täcker ett helt liggande A4 på en armlängds avstånd.
- Det är bra att ha alla montage likadana. Då kan de jämföras med varandra.
- Det är enkelt att räkna ut betraktningsavståndet. Det är ungefär det dubbla av fotomontagens höjd.

3.1.6 Beträktningssätt

För att få verklig upplevelse av fotomontaget är det viktigt att man betraktar dem på samma sätt som kameran gjorde när man tog bakgrundfotografierna.

Då använd brännvidd är 50 mm ska montagen betraktas från ett avstånd av dubbla bildens höjd.

3.2 Detaljerad beskrivning

3.2.1 Utrustning, fält

- Kamera: Canon 5D Mark IV
- Upplösning foto/film: 6744x4500 /1920x1080
- Objektiv: Sigma ART 50 mm f1.4
- Stativhuvud: med fasta vinklar
- GPS: Trimble Catalyst

3.2.2 Arbetsmetod, fält

- Leta upp plats med sikt mot parken samt se ut lämpliga referensobjekt
- Ställ upp stativ horisontellt
- Ställ skärpan manuellt
- Ställ in exponering exponering
- Fotografera bildserie med fasta riktningar
- Mät in fotopunkten

3.2.3 Arbetsmetod, kontor

- Framkalla bilderna till JPG-format
- Sortera bilderna
- Läs in fotopunkter och referenspunkter
- Passa foto horisontellt mha referenspunkter
- Passa foto vertikalt mha horisontlinje

4 Metodeskrivning, Synbarhetsanalys

4.1 Allmänt om synbarhetsanalys

En synbarhetsanalys visar teoretiskt varifrån man kan se en tänkt siktpunkt. I dessa analyser sätts siktpunkterna till att vara ovanför vindkraftverken, på rotorbladens översta spets.

Kartorna visar ifrån vilka platser det finns en ohindrad siktlinje till siktpunkterna. För varje plats i kartan antas att observatören har en ögonhöjd på 1,8m och att varken skog, mark eller horisont skymmer siktpunkterna.

4.2 Detaljerad beskrivning

4.2.1 Underlag

- Markmodell, Lantmäteriet NNH50m
- Trädhöjd, Skogsstyrelsen
- Avverkningsskyltar, Skogsstyrelsen

4.2.2 Arbetsmetod

- Höjd på betraktaren: 1,8 m
- Hänsyn till refraktion och jordens krökning
- Träd/hinder över 2,5 m märks som synbarhet=0
- Avverkningar senare än 5 år märks som trädhöjd=0

5 Metodbeskrivning, Animering

5.1 Allmänt om animeringar

Vindkraftverken i animeringarna blir väldigt små på aktuella avstånd och videons upplösning räcker dåligt till för att de ska synas tydligt.

Inpassningen av kamerans rörelse sker med hjälp av ett flertal referenspunkter i filmklippet.

5.2 Beskrivning, animering av hinderljus

5.2.1 Layout

Hinderljuslayouten har skapats i enlighet med Transportstyrelsens föreskrift TSFS 2020:88. Layouten visar vilka vindkraftverk som ska föras med högintensivt, vitt ljus.

I animeringarna är inte de röda lågintensiva ljusen med. Ej heller mittmonterade lågintensiva ljus. Ej heller hindermarkeringar för sjöfarten.

Sjöfartens markeringar syns ej bakom horisontlinjen.

De lågintensiva ljusen antas inte synas på dessa avstånd och hade varit för svaga för att visas i filmen.

5.2.2 Ljusstyrka

Underlaget är densamma som för daganimeringen. Videon har tonats ner för att motsvara skymning.

De fiktiva lampornas ljusstyrka har anpassats efter videons bakgrundsljus för att motsvara referensmaterial.

6 Information om fotopunkter

6.1 Fotopunkter (SWEREF99 TM), Synfält är 102x25,5 grader

Namn	X	Y	Z	Fotoriktning	Datum/Tid	Avstånd 15MW	Avstånd 25MW
1 Sandhammaren	446507	6137099	2	-138	2021-05-10 10:10	27,6 km	27,8 km
2 Ale stenar	440116	6137799	38	-150	2021-05-10 11:57	27,6 km	27,7 km
Ystad							
3 Saltsjöbad	427120	6142600	3	-171	2021-05-10 13:10	30,2 km	30,2 km
4 Svarte	418862	6143091	9	176	2021-05-10 13:38	29,2 km	29,3 km
5 Abbekås hamn	411482	6139471	4	161	2021-05-10 14:14	24,5 km	24,7 km
Bingsmarkens							
6 camping	404939	6138591	2	148	2021-05-10 14:51	24,1 km	24,5 km
7 Smygehuk	395874	6133488	4	133	2021-05-10 15:45	22,5 km	22,6 km
Dalabadet							
8 Trelleborg	386579	6136510	3	160	2021-05-10 16:19	29,6 km	29,9 km
9 Skåre Kurland	378122	6137522	6	125	2021-05-10 16:49	35,9 km	36,3 km
10 Falsterbo	362399	6139709	4	122	2021-05-10 17:38	49,6 km	49,9 km

6.2 Referenspunkter (SWEREF99 TM)

X	Y	Tillhör fotopunkt	Vad
411052	6138858	4	Abbekås träd
441189	6138209	2,3	Silo
440196	6137618	1	Kåseberga krön

375530	6140033	10 vkv
375824	6139869	10 vkv
376056	6139739	10 vkv
376364	6139599	10 vkv
376623	6139458	10 vkv
382744	6136372	9 Vågbrytare 2
382601	6136467	9 Vågbrytare 1
387666	6135609	8 Röd prick
387676	6135568	8 gul prick
393462	6129206	7 Kullagrund, fyr
409128	6138498	6 Träd, Manta Riff
424278	6144686	5 Mellan vattentorn Ystad
416766	6142144	4 Udde, buskar

7 Bilagor

- Hinderljuslayout, 15 MW-layout
- Hinderljuslayout, 25 MW-layout
- Siktanalys, 15 MW-layout, 15 MW-verk
- Siktanalys, 15 MW-layout, 25 MW-verk
- Siktanalys, 25 MW-layout, 25 MW-verk
- Fotokarta
- Fotomontage, 15 MW-layout, 15 MW-verk
- Fotomontage, 15 MW-layout, 25 MW-verk
- Fotomontage, 25 MW-layout, 25 MW-verk