



REGIONE  
SARDEGNA



PROVINCIA  
DI NUORO



COMUNE DI  
ORUNE



COMUNE DI  
NUORO

## PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DA 46,8 MW NEL COMUNE DI ORUNE (NU) CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI NUORO (NU)



Proponente



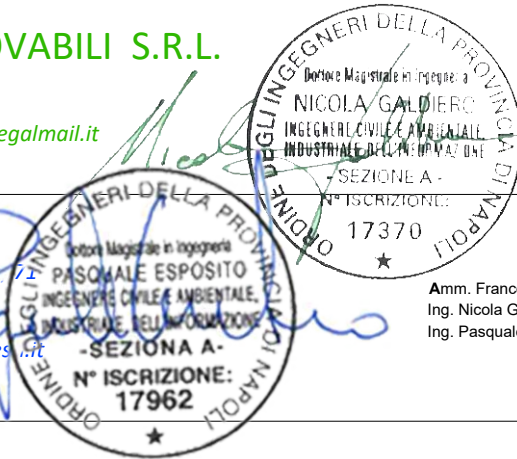
**LOTO RINNOVABILI S.R.L.**

Largo Augusto n.3  
20122 Milano  
pec:lotorinnovabili@legalmail.it

Progettazione



Viale Michelangelo 17  
80129 Napoli  
TEL.081 579 198  
mail: tecnico@inse.it



Amm. Francesco Di Maso  
Ing. Nicola Galdiero  
Ing. Pasquale Esposito

Collaboratori:  
Dott. Geol. L. Sanciu  
Dott. F. Mascia  
Dott. Archeol. M. Tatti  
Dott. M. Medda  
Arch. C. Gaudiero  
Ing. F. Quarto  
Ing. M. Ciano  
Studio Rinnovabili Srl  
Ing. R. D'Onofrio

Elaborato

Nome Elaborato:

**STUDIO EVOLUZIONE OMBRA (SHADOW FLICKERING)**

00	Giugno 2023	PRIMA EMISSIONE	INSE Srl	INSE Srl	Loto Rinnovabili s.r.l.
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

Scala: -:-

Formato: **A4**

Codice Pratica

**S289**

Codice Elaborato

**AS289-SI09-R**

 <b>Loto Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	<b>STUDIO EVOLUZIONE DELLE OMBRE SHADOW FLICKERING</b>		Cod. AS289-SI09-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

## Sommario

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE ALLO SHADOW FLICKERING .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PRINCIPALI PARAMETRI RICHIESTI PER IL CALCOLO DELLO SHADOW FLICKERING E SOFTWARE UTILIZZATI .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ASPETTI NORMATIVI PER IL CALCOLO DELLO SHADOW FLICKERING.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>MODELLO CALCOLO DEGLI EFFETTI DI SHADOW FLICKERING DEL PARCO EOLICO .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>RISULTATI DELLE ELABORAZIONI E CONCLUSIONI.....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>16</b>

 <b>Loto Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	<b>STUDIO EVOLUZIONE DELLE OMBRE SHADOW FLICKERING</b>		Cod. AS289-SI09-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

## 1 INTRODUZIONE ALLO SHADOW FLICKERING

Lo shadow flickering (letteralmente ombreggiamento intermittente) è l'espressione comunemente impegnata per descrivere l'effetto stroboscopico causato dal passaggio delle pale di una o più turbine eoliche attraverso i raggi del sole rispetto a recettori sensibili posti nelle loro immediate vicinanze. Il periodico cambiamento dell'intensità della luce in prossimità dei recettori sensibili deve essere calcolato in modo da determinare il potenziale periodo di ombreggiamento generato dalle turbine. Il fenomeno generato si traduce in una variazione alternativa dell'intensità luminosa, che a lungo andare, può provocare fastidio agli occupanti delle abitazioni, in seguito recettori, le cui finestre risultino esposte al fenomeno.

**Nella fattispecie i generatori utilizzati raggiungono una velocità di rotazione massima di 10 rpm quindi ampiamente inferiore di quelle ritenute fastidiose per la maggioranza degli individui.**

La lunghezza dell'ombra, generata dal passaggio delle pale attraverso i raggi del sole, dipende non solo dall'altitudine, ma dalla posizione del sole.

Sebbene il fenomeno possa essere percepito anche all'esterno dalle abitazioni, esso risulta evidente e fastidioso in quegli ambienti con finestre rivolte verso le ombre. L'intensità del fenomeno è definita come la differenza di luminosità che si percepisce in presenza ed in assenza di flickering in una data posizione.

In generale si può affermare che:

- Avendo le pale una forma rastremata con spessore che cresce verso il mozzo, il fenomeno risulterà tanto più intenso quanto maggiore sarà la porzione di disco solare coperta dalla pala stessa e quanto minore la distanza dal recettore.
- L'intensità del flickering sarà minima quando l'ombra prodotta è generata all'estremità delle pale.
- Maggiori distanze tra generatore e recettore determinano ombre meno nette, in tal caso l'effetto risulterà meno intenso e distinto.
- La presenza di schermature locali (come alberi interposti tra il recettore e la sorgente d'ombra) favorisce una diminuzione dell'effetto.

Il calcolo del potenziale periodo di ombreggiamento consiste nel determinare, attraverso software specifici, le ore di intermittenza annue cui ciascun recettore è sottoposto. Queste informazioni possono essere utilizzate per progettare e gestire la centrale eolica in modo da ridurre al minimo il disturbo causato alle persone.

Le condizioni per cui si formi l'ombra, e il recettore sia interessato da quest'ultima sono mostrate in Figura 1. Da questa figura si evince che, affinché il recettore sia interessato dall'ombra, si necessita che quest'ultimo abbia una finestra in direzione del campo eolico, il sole sia relativamente basso nel cielo e soprattutto lo stesso si trovi posizionato a valle dell'asse sole turbina.

L'analisi dello studio dell'ombreggiamento dei parchi eolici ha lo scopo di ridurre al minimo il disturbo causato dalle turbine ai recettori sensibili e consente di fornire al controller delle turbine o allo SCADA system la data e le ore in cui lo shadow flicker si manifesta così da poter, in casi particolarmente disagiati, fermare le turbine durante l'acutizzarsi del fenomeno.

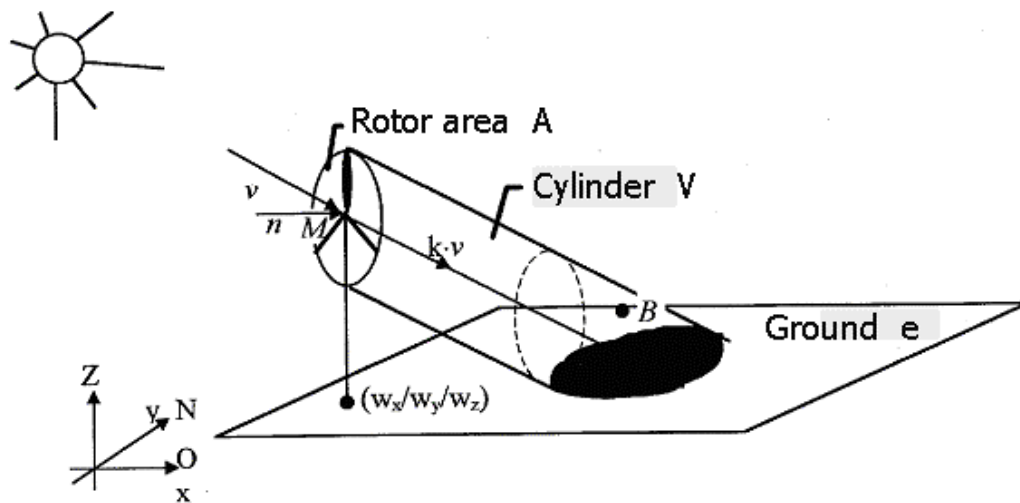


Figura 1 – Proiezione della turbina sul terreno

La figura successiva riporta l'evoluzione annuale dell'ombra di una turbina considerando il caso peggiore, che si manifesta nel momento in cui una pala sia sempre in rotazione intorno al mozzo, e orientate sempre ortogonalmente al sole durante la sua evoluzione giornaliera. Come si può evincere dal grafico, le ore annue di ombra sono sempre minori con l'aumentare della distanza dalla torre secondo una particolare geometria dettata dalla posizione geografica; da osservare che l'ombra arriva a proiettarsi anche sino ad una distanza di 1000m, anche se solo per pochi minuti all'anno.

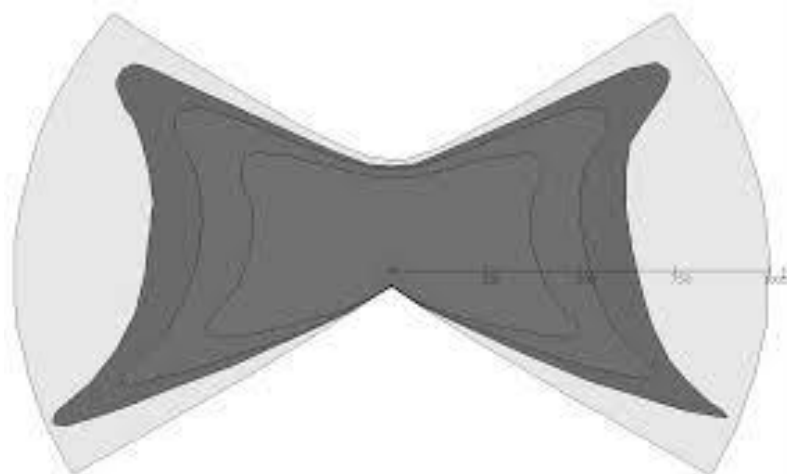


Figura 2 - Evoluzione annuale tipo dell'ombra di una pala

 <b>Loto Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	<b>STUDIO EVOLUZIONE DELLE OMBRE SHADOW FLICKERING</b>		Cod. AS289-SI09-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

## 2 PRINCIPALI PARAMETRI RICHIESTI PER IL CALCOLO DELLO SHADOW FLICKERING E SOFTWARE UTILIZZATI

I pacchetti software impegnati per la progettazione di un parco eolico contengono moduli specifici per il calcolo e l'analisi del fenomeno di flickering. I parametri principali richiesti dai modelli di calcolo per la determinazione degli effetti dovuti allo shadow -flickering del parco eolico sono:

1. La posizione delle turbine (coordinate x, y, z);
2. L'altezza al mozzo e il diametro del rotore della turbina scelta;
3. La posizione dei recettori sensibili (coordinate x, y, z);
4. Le dimensioni delle finestre dei recettori ed il loro orientamento;
5. L'orientamento rispetto al sud e l'angolo di tilt delle finestre dei recettori;
6. La posizione geografica (latitudine e longitudine), il fuso orario e l'ora legale della zona di interesse;
7. Un modello di simulazione contenente informazioni riguardo l'orbita della terra e la rotazione rispetto al sole;
8. Statistica di probabilità mensile di presenza del sole;
9. Un modello digitale del terreno;
10. L'angolo minimo del sole rispetto all'orizzonte da cui calcolare l'ombreggiamento;
11. La distanza massima di estensione dell'ombra dietro la turbina;
12. Percentuale di copertura del sole dalla pala;
13. Intervallo di tempo per il calcolo dell'ombreggiamento;
14. Scelta della rappresentazione del sole come "punto" o come "disco";

Questi parametri vengono usati per determinare l'accuratezza del calcolo e/o per specificare alcune restrizioni ai calcoli nel caso dei parametri relativi ai recettori.

I software utilizzati per il calcolo dello shadow -flickering possono essere svariati.

Per questo studio viene considerato il software WindFarm Release 5. Questo software, tramite il modulo "*shadow flickering*", consente di creare mappe per l'intermittenza dell'ombra e di analizzare l'intermittenza in punti specifici (recettori) attraverso la generazione di isolinee.

Nel presente studio verrà analizzato per primo il **worst-case** (il caso peggiore) impostando tutti i parametri del software su tale condizione. Il caso peggiore si ottiene considerando innanzitutto assimilando **il rotore** ad una vera e propria sfera con un off-set tra asse e rotore, **il sole** come disco e con l'asse del rotore allineato col sole e col punto recettore. Statisticamente questa potrebbe non essere la migliore rappresentazione della realtà, in quanto la distribuzione del vento, nei diversi settori della rosa dei venti, fa sì che il rotore non sia sempre orientato in corrispondenza dei recettori e soprattutto non sia sempre in movimento. Tali aspetti ci posizionano in un caso ideale di massima sicurezza ma comunque mai verificabile date le variazioni costanti della direzione del vento e le variazioni di velocità e calma della turbina nell'arco di una singola giornata ed ora.

## 3 ASPETTI NORMATIVI PER IL CALCOLO DELLO SHADOW FLICKERING

Il presente documento si riferisce al progetto di un parco eolico nel Comune di Orune (NU) nel territorio della Regione Sardegna. La normativa Regionale in materia di calcolo

dell'ombreggiamento provocato da turbine eoliche risulta essere estremamente carente, anche la normativa nazionale presenta le stesse lacune.

Pertanto, affinché sia possibile effettuare uno studio dello Shadow-Flickering abbastanza preciso, la normativa italiana dovrebbe fornire i seguenti parametri principali:

- L'angolo minimo del sole rispetto all'orizzonte da cui calcolare l'ombreggiamento;
- La distanza limite fino a cui calcolare l'ombreggiamento dalla turbina;
- Percentuale di copertura del sole dalla pala;
- Intervallo di tempo per il calcolo dell'ombreggiamento;
- Limiti accettabili di ombreggiamento annuale.

Sulla base di quanto descritto, si evidenzia la carenza della Normativa Italiana e, nel caso in esame, per la definizione dei parametri necessari al calcolo dell'ombreggiamento. Pertanto, si utilizzerà un criterio quantitativo basato sulla determinazione di percentuali di ombreggiamento rispetto alle ore giornaliere e di luce nell'arco annuale.

Il presente studio prenderà in considerazione il lay-out dell'impianto con turbine di nuova generazione con diametro da 163 m ed un'altezza al mozzo di 118 m per un'altezza complessiva di 199,5 metri.

Di seguito si riportano le coordinate in WGS-84 dei singoli aerogeneratori:

ID WTG	Coordinate WGS 84 UTM33		Quote e misure				
	Long. EST (m)	Long. NORD (m)	Altitudine (m s.l.m.)	Modello WTG	Altezza mozzo (m)	Altezza TIP (m)	Altezza TIP (m s.l.m.)
OR 01	524053	4478761	821	Nordex N163	118	199,5	1020,5
OR 02	523604	4478256	825	Nordex N163	118	199,5	1024,5
OR 03	524212	4477921	813	Nordex N163	118	199,5	1012,5
OR 04	524022	4476597	751	Nordex N163	118	199,5	950,5
OR 05	523707	4476068	712	Nordex N163	118	199,5	911,5
OR 06	525675	4475376	799	Nordex N163	118	199,5	998,5
OR 07	525847	4474893	795	Nordex N163	118	199,5	994,5
OR 08	524573	4475413	764	Nordex N163	118	199,5	963,5
OR 09	522673	4475649	724	Nordex N163	118	199,5	923,5

Tabella 1– Coordinate in WGS-84 degli aerogeneratori

Pertanto, per lo studio dell'effetto di ombreggiamento si utilizzeranno i parametri definiti nel prossimo capitolo, che oltretutto, come spiegato successivamente in dettaglio, risultano essere tra i più restrittivi che si possano considerare.

#### 4 MODELLO CALCOLO DEGLI EFFETTI DI SHADOW FLICKERING DEL PARCO EOLICO

L'analisi si basa sull'impegno di un modello digitale del terreno per la simulazione dell'orografia del suolo.

I parametri utilizzati per il calcolo e inseriti nel software sono:

1. Angolo minimo del sole rispetto all'orizzonte da cui calcolare l'ombreggiamento = 2°
2. Distanza limite fino a cui calcolare l'ombreggiamento dalla turbina = 1,0 km.
3. Statistica di probabilità mensile di presenza di sole dedotta (descritta in seguito)
4. Curve di livello rilevate dal DEM Regione Sardegna e curve di livello CTR 1:5000
5. Modello delle turbine Nordex N163

In relazione al punto 1 il valore di 2° è stato desunto da bibliografia e risulta anche essere il parametro di default impostato dal software. Si usa in genere questo valore poiché per angoli inferiori la luce, dovendo passare attraverso uno strato di atmosfera più spesso, diventa molto diffusa e non riesce quindi a formare un'ombra. Il parametro risulta molto restrittivo ai fini del calcolo.

In relazione al punto 2 la scelta di considerare un valore di 1000m, come da bibliografia, riportano che ad una distanza massima di 1,0 Km, in piano, gli effetti dell'ombreggiamento risultano trascurabili. Questa scelta arbitraria è stata fatta sulla base del fatto che non è ancora stabilito dalla normativa quale sia la distanza massima dalla turbina a cui si risente ancora dell'ombreggiamento.

In relazione al punto 3 la statistica di probabilità mensile di presenza del sole è stata dedotta da una stazione meteorologica più vicina in cui sono state reperiti dati di soleggiamento (Stazione di Capo Bellavista (NU)-cfr. "Reparto di Sperimentazioni di Meteorologia Aeronautica- **La radiazione solare globale e la durata del soleggiamento in Italia dal 1991 al 2010**") da cui sono state dedotte le probabilità mensili di soleggiamento qui di seguito riportate:

Mesi	Valori medi mensili delle ore giornaliere di soleggiamento (ore/giorno)	Ore di soleggiamento mensili	Ore totali mensili	% soleggiamento su ore mensili
<b>Gennaio</b>	4,82	149,42	744	20,08
<b>Febbraio</b>	5,83	163,24	672	24,29
<b>Marzo</b>	6,42	199,02	744	26,75
<b>Aprile</b>	7,23	216,9	720	30,13
<b>Maggio</b>	8,9	275,9	744	37,08
<b>Giugno</b>	10,23	306,9	720	42,63
<b>Luglio</b>	11,03	341,93	744	45,96
<b>Agosto</b>	10,1	313,1	744	42,08
<b>Settembre</b>	7,6	228	720	31,67
<b>Ottobre</b>	6,28	194,68	744	26,17
<b>Novembre</b>	5,02	150,6	720	20,92
<b>Dicembre</b>	4,37	135,47	744	18,21
<b>TOT</b>		<b>2675</b>	<b>8760</b>	<b>30,50</b>

Tabella 2: Ore di soleggiamento mensile

Il calcolo dell'ombreggiamento è stato fatto utilizzando le condizioni al contorno semplificate, che comportano una situazione quanto più peggiorativa possibile (Worst-case) rispetto al caso reale, in particolare:

- Il cielo è considerato sempre chiaro e limpido e quindi non si considerano nubi, nebbia o qualsiasi ostacolo;
- Le turbine sono sempre in rotazione;
- Il rotore delle turbine è sempre orientato in direzione del recettore;
- Non sono considerati eventuali ostacoli come alberi o palazzi;
- Asse del rotore allineato con il sole.

I calcoli effettuati per l'ombreggiamento rappresentano un approccio molto conservativo e di conseguenza peggiorativo, per questo denominato "**worst case**", in cui la situazione reale risulterà ben al di sotto dei risultati ottenuti.

Per valutare l'effetto del fenomeno, sono stati individuati i ricettori sensibili che interferiscono con le isolinee di ombreggiamento e sono state calcolate le ore di ombreggiamento sulle finestre "tipo" delle pareti esposte al fenomeno.

## 5 INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI

Ai fini della previsione degli impatti indotti dell'impianto in oggetto sono stati individuati i "ricettori sensibili" nelle immediate vicinanze del parco eolico che possono essere soggetti a tale fenomeno. Tali ricettori rappresentano abitazioni e fabbricati definiti come tali dalle visure catastali e dalle condizioni di abitabilità.

Il fenomeno diventa fastidioso in presenza di aperture trasparenti nella direzione dell'asse turbina-sole. Per questo motivo sono state inserite, per ogni singolo ricettore, 4 finestre (una per ogni facciata) di altezza 1 metro, larghezza 1 metro e altezza dal suolo 2 metri.

Di seguito sono riportati i riferimenti geografici di tutti i 41 ricettori individuati con l'indicazione della sensibilità o meno in funzione delle categorie catastali e delle caratteristiche di abitabilità dei beni.

Ricettore	Comune	Sensibilità	Est	Nord
R01	Orune	Sensibile	524339,26	4479594,28
R02	Orune	Sensibile	524349,33	4479542,78
R03	Orune	Non sensibile	524563,91	4479493,30
R04	Orune	Sensibile	524389,39	4479145,64
R05	Orune	Non sensibile	524512,83	4479163,51
R06	Orune	Sensibile	524967,53	4478693,82
R07	Orune	Non sensibile	524257,97	4478276,04
R08	Orune	Sensibile	524380,89	4477305,05
R09	Orune	Sensibile	523857,32	4477412,63
R10	Orune	Non sensibile	523979,47	4477211,25
R11	Orune	Sensibile	523991,56	4477684,06
R12	Orune	Sensibile	523211,06	4477910,01



R13	Orune	Sensibile	523073,38	4478671,89
R14	Orune	Non sensibile	523544,10	4478772,78
R15	Orune	Non sensibile	523027,22	4476414,98
R16	Orune	Non sensibile	524890,75	4476162,62
R17	Orune	Sensibile	526242,55	4475874,38
R18	Orune	Non sensibile	525345,67	4474807,94
R19	Orune	Non sensibile	524629,49	4474637,91
R20	Orune	Non sensibile	523810,01	4479283,58
R33	Orune	Non sensibile	524996,15	4478593,63
R21	Orune	Non sensibile	524944,55	4477939,02
R22	Orune	Non sensibile	525034,13	4478095,62
R23	Orune	Non sensibile	525056,51	4474855,51
R24	Orune	Non sensibile	526221,00	4474515,00
R25	Orune	Non sensibile	526171,80	4474435,28
R26	Orune	Sensibile	526345,04	4475035,52
R27	Orune	Non sensibile	526627,62	4475308,92
R28	Orune	Non sensibile	525996,00	4475675,00
R29	Orune	Non sensibile	525714,30	4475803,33
R30	Orune	Non sensibile	525526,83	4475802,95
R31	Orune	Non sensibile	525458,98	4475920,81
R32	Orune	Non sensibile	525569,64	4475694,66
R34	Orune	Non sensibile	525724,00	4474120,00
R35	Orune	Non sensibile	525784,25	4474192,76
R36	Orune	Non sensibile	525543,00	4474810,00
R37	Orune	Non sensibile	525449,55	4474961,56
R38	Orune	Sensibile	523132,11	4477109,34
R39	Orune	Non sensibile	526003,32	4475594,90
R40	Orune	Non sensibile	524032,36	4474820,85
R41	Orune	Non sensibile	523962,51	4474673,21

Tabella 3: Ricettori nell'area di studio

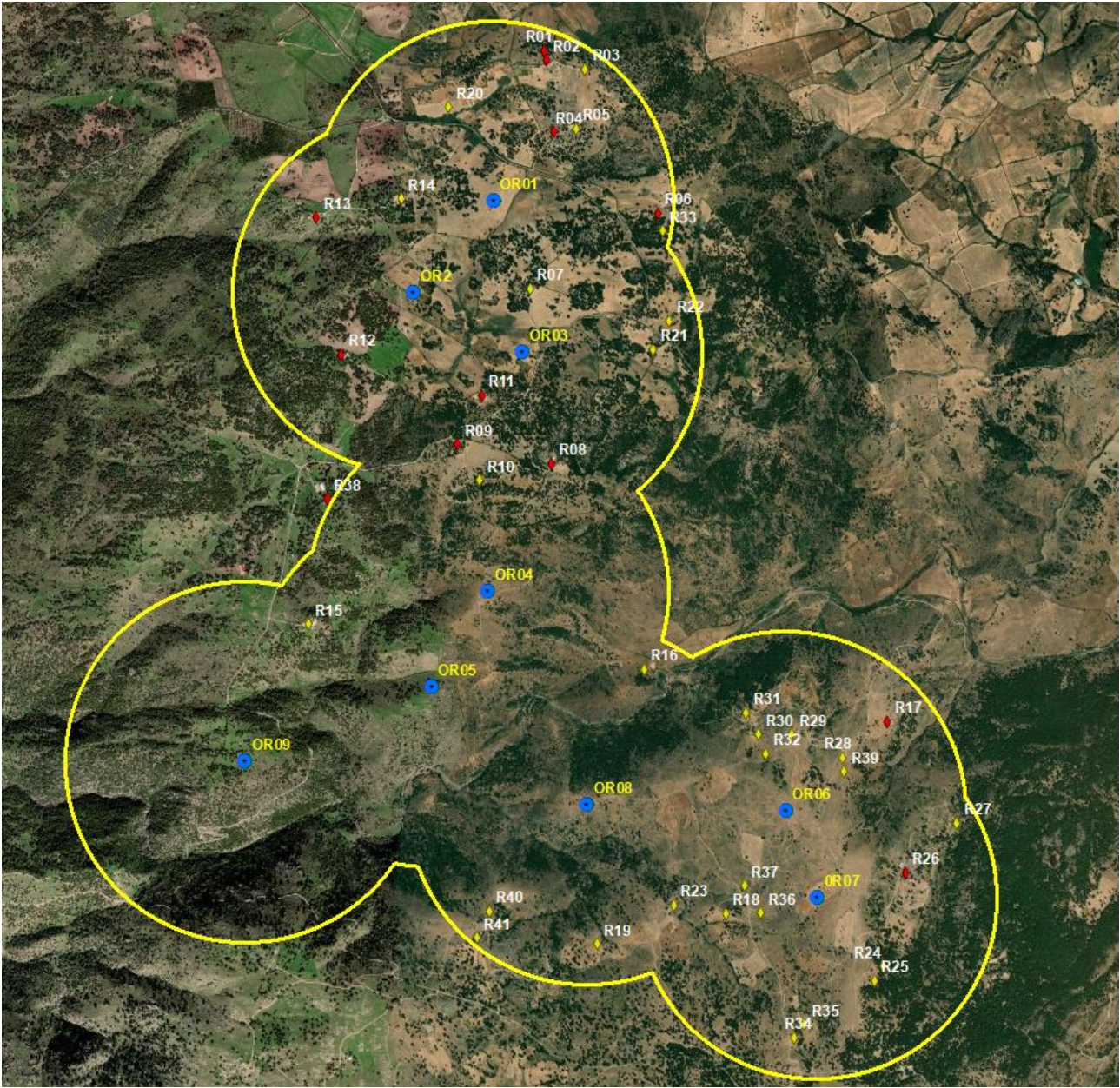


Figura 2: Individuazione dei ricettori nell'area di studio. In rosso i ricettori sensibili, in verde i non sensibili

In particolare, sono stati considerati tutti gli edifici rientranti nella distanza di 1000 mt dall'aerogeneratore classificati sensibili poiché appartenenti alle categorie catastali da A1 a A10 e quelle classificate come D10 che abbiano condizioni di abitabilità. Pertanto, restano in valutazione 12 ricettori; di questi si riporta anche l'orientamento delle finestre considerate per il calcolo del fenomeno stroboscopico:

ID.Shadow	Ricettore	Comune	Sensibilità	Est	Nord	Orientamento Finestre N=0			
1	R01	Orune	Sensibile	524339,26	4479594,28	0	90	180	270
2	R02	Orune	Sensibile	524349,33	4479542,78	0	90	180	270
10	R04	Orune	Sensibile	524389,39	4479145,64	30	120	210	300
3	R06	Orune	Sensibile	524967,53	4478693,82	30	120	210	300
11	R08	Orune	Sensibile	524380,89	4477305,05	45	135	225	315
4	R09	Orune	Sensibile	523857,32	4477412,63	60	150	240	330
12	R11	Orune	Sensibile	523991,56	4477684,06	10	100	190	280
5	R12	Orune	Sensibile	523211,06	4477910,01	30	120	210	300
6	R13	Orune	Sensibile	523073,38	4478671,89	60	150	240	330
7	R17	Orune	Sensibile	526242,55	4475874,38	15	105	195	285
8	R26	Orune	Sensibile	526345,04	4475035,52	45	135	225	315
9	R38	Orune	Sensibile	523132,11	4477109,34	30	120	210	300

Tabella 4: *Tabella riepilogativa dei ricettori sensibili con orientamento delle finestre*

Per un approfondimento sulla tipologia di ricettore si rimanda alla tavola “AS289-SI07-D\_Individuazione dei ricettori nell'area di studio” e “AS289-SI08-D \_Schede report dei fabbricati e ricettori nell'area di studio”.

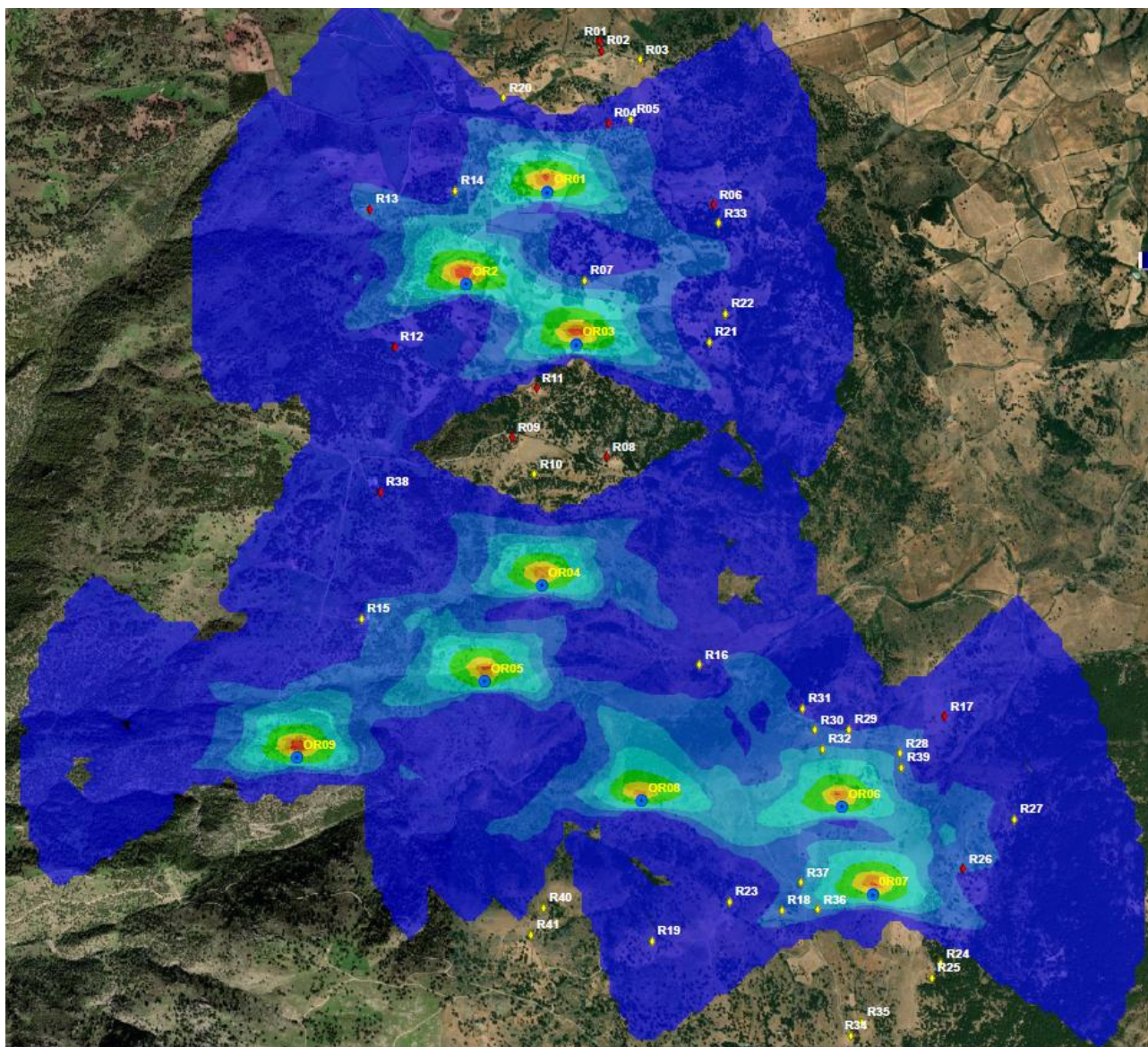
## 6 RISULTATI DELLE ELABORAZIONI E CONCLUSIONI

Le elaborazioni per il calcolo dell'ombreggiamento provocato dalle turbine eoliche sono state condotte considerando un totale di 12 ricettori sensibili posti nell'area del parco.

Al di là di una certa distanza, l'ombra smette di essere un problema perché il rapporto tra lo spessore della pala e il diametro del sole diventa infinitesimamente piccolo, da poter essere trascurato. Siccome non vi è un valore, generalmente accettato, per questa distanza massima, il modulo utilizzato permette di specificare il limite in metri o multipli del diametro della turbina.

Nel caso specifico è stata considerata una distanza dalla turbina di 1000m. Graficamente è stato riportato il report a 1500 m in cui si può verificare che le ore di ombreggiamento sono sempre inferiori a 50h/anno.

Il modello numerico utilizzato, al pari di altri presenti sul mercato, produce in output una mappa dell' impatto dell'ombra sul terreno, nel caso più penalizzante denominato "worst case", corrispondente alle ore in cui il sole permane al di sopra dell'orizzonte nell'arco dell'anno (**circa 4380 h/a di luce**), indipendentemente dalla presenza o meno di nubi, le quali inficerebbero il fenomeno stesso di shadow flickering per impossibilità che si generi il fenomeno di flickering, oltre agli input specificati precedentemente, che rendono il caso in oggetto nettamente peggiorativo, ma soprattutto considerano le turbine sempre in movimento ed alla massima rotazione del rotore.



**Figura 3 – Visualizzazione mappa delle ombre generate**

Dall'analisi dei risultati cartografici si nota che tanti ricettori sono esterni alle curve di ombreggiamento (R01-R02-R08-R09-R11) e quindi non subiscono alcun ombreggiamento. Dall'analisi degli ombreggiamenti per singola finestra e per intero ricettore, che si allega in coda alla presente relazione, si riscontra che solo 6 ricettori superano le 30 h/anno di ombreggiamento di cui solo 4 ricettori superano la curva delle 50 h/anno di ombreggiamento.

Oltre alla restituzione cartografica si è calcolato l'ombreggiamento in ore/anno su finestre "tipo" dei prospetti più esposti. Ad ogni ricettore è stato assegnato un id shadow per l'elaborazione con software come riportato in tabella 3.



Project : ORUNE  
Run Name : KORune003.WFK  
Title : Orune3  
Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

SUMMARY OF MERGED SHADOW TIMES ON EACH WINDOW FOR ALL TURBINES

House/ Window	Easting	Northing	Width	Depth	Height	Degrees from North	Tilt angle	Days per year	Max hours per day	Mean hours per day	Total hours
			(m)	(m)	(m)						
1/ 1	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 2	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	90.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 3	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	180.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 4	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	270.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 1	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 2	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	90.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 3	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	180.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 4	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	270.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 1	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 2	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 3	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	98	0.72	0.49	47.6
3/ 4	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	98	0.72	0.49	47.7
4/ 1	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	60.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 2	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	150.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 3	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	240.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 4	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	330.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
5/ 1	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	52	0.66	0.51	26.7
5/ 2	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	52	0.66	0.51	26.8
5/ 3	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
5/ 4	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
6/ 1	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	60.0	0.0	172	1.23	0.78	134.0
6/ 2	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	150.0	0.0	172	1.23	0.78	134.3
6/ 3	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	240.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
6/ 4	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	330.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 1	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	15.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 2	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	105.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 3	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	195.0	0.0	109	0.82	0.71	77.5
7/ 4	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	285.0	0.0	109	0.82	0.71	77.4
8/ 1	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	45.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
8/ 2	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	135.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
8/ 3	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	225.0	0.0	144	1.19	0.75	107.4
8/ 4	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	315.0	0.0	143	1.19	0.75	107.9
9/ 1	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	102	0.66	0.40	41.0
9/ 2	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	102	0.66	0.40	41.2
9/ 3	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
9/ 4	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 1	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 2	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 3	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	85	1.15	0.96	81.7
10/ 4	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	85	1.15	0.96	81.7
11/ 1	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	45.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 2	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	135.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 3	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	225.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 4	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	315.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 1	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	10.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 2	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	100.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 3	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	190.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 4	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	280.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0

Tabella 5-Ore di ombreggiamento caso worst case

Nel momento in cui nel calcolo, verrà considerato anche la percentuale annua di giorni nuvolosi l'impatto in termini di ore di ombreggiamento annua risulterà minore dei risultati ottenuti. Ulteriori

 <b>Loto Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	<b>STUDIO EVOLUZIONE DELLE OMBRE SHADOW FLICKERING</b>		Cod. AS289-SI09-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

indagini andranno condotte al fine di verificare se i recettori sensibili che subiscono più ombreggiamento non abbiano schermi naturali quali alberi o costruzioni varie che riducono l'impatto stesso, allo stesso tempo bisognerà verificare il posizionamento degli infissi qualora non fossero rivolti verso le turbine che porterebbe l'impatto ad annullarsi. Qualora questi recettori sensibili evidenzino problematiche derivanti da questo impatto è possibile che lo sviluppatore pianifichi alcune mitigazioni in fase di progettazione esecutiva del parco, come ad esempio piantare alberi addizionali allo scopo di schermare l'ombreggiamento verso le finestre più esposte.

Per le motivazioni di cui sopra, allo scopo di pervenire a valori più realistici di impatto, prossimi al caso reale (denominato REAL CASE), si è impiegato il valore di eliofania locale, ovvero il numero di ore di cielo libero da nubi durante il giorno.

Per l'area in esame tale valore di soleggiamento corrisponde a circa 2675 h/yr (rispetto alle 4380 h/yr considerate nel worst - case). I risultati del calcolo possono, ragionevolmente, essere abbattuti mediamente del 38,92 %, pari al complemento a 1 del rapporto  $2675/4380 = 61,07$  %. In altri termini, rispetto al WORST CASE, la probabilità di occorrenza del fenomeno di shadow flickering si riduce, per l'area in esame, al 61,07 % che corrisponde proprio alla probabilità che il disco solare risulti libero da nubi. Tale valore percentuale è un valore mediato nell'intero anno.

Altro fattore da considerare ai fini dell'effetto stroboscopico è la distribuzione di frequenza di velocità del vento nell'area in esame. Come riportato nelle schede tecniche degli aerogeneratori, il cut-in è fissato a 3m/s. Per velocità più basse di tale valore, le turbine non sono in movimento e non generano effetto flickering.

La società proponente ha acquisito dal Dipartimento Meteorologico dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Sardegna un set di due anni continuativi di dati misurati dalla stazione meteo avente cod NU009S249.

Nell'ottica di tutela nei confronti delle strutture in analisi, in considerazione dei dati in frequenza registrati per tutti i range di velocità del vento inferiore alla velocità media di cut-in delle turbine (range di velocità per la quale gli aerogeneratori non entrano in esercizio), considerata nel solo periodo diurno 06:00/19:00 cui l'effetto SH/FL potrebbe manifestarsi, è stata calcolata e quindi decurtata una percentuale pari al 28.3% nella stima più verosimile rappresentata dal "Real Case".

Bisogna tenere presente che tale riduzione si è ottenuta solo ed esclusivamente considerando le condizioni meteorologiche assimilabili a quelle reali della zona in esame in riferimento alla presenza del sole e della distribuzione di velocità del vento nell'area di studio. Per tale motivo, il calcolo, nel caso real-case, è comunque da considerarsi molto cautelativo in quanto nella simulazione vengono comunque utilizzate le condizioni al contorno del worst - case indicate nel capitolo 4. I nuovi valori, alla luce delle considerazioni appena fatte, sono stati riportati nella seguente tabella:

ID.Shadow	Ricettore	Total hours worst case	Total hours real case	Total hours real case con frequenza di velocità <3m/s	Total min/day worst case	Total min/day real case	Total min/day real case con frequenza di velocità <3m/s
1	R01	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
2	R02	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
10	R04	81,7	49,9	35,8	57,60	35,2	25,2
3	R06	47,7	29,1	20,9	29,4	18,0	12,9
11	R08	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
4	R09	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
12	R11	0	0,0	0,0	0	0,0	0,0
5	R12	26,8	16,4	11,7	30,60	18,7	13,4
6	R13	134,3	82,0	58,8	46,8	28,6	20,5
7	R17	77,5	47,3	33,9	42,60	26,0	18,7
8	R26	107,9	65,9	47,2	45	27,5	19,7
9	R38	41,2	25,2	18,0	24	14,7	10,5

Tabella 6-Ore di ombreggiamento h/anno

Dei 12 ricettori sensibili individuati nell'arco di 1 Km dagli aerogeneratori, solo 1 (R13) ha un ombreggiamento intorno alle 50 h/anno.

L'altro parametro da considerare sono il numero di minuti giorno di ombreggiamento che per tutti i ricettori è sempre inferiore ai 30min/giorno.

Tutto ciò non tiene conto di altri fattori che potrebbero diminuire o annullare del tutto l'effetto flickering sul ricettore, come la presenza di alberi interposti tra turbina e ricettore e/o posizionamento delle abitazioni e dei propri infissi rispetto alla fonte, la posizione del disco tra sole e ricettore (fattore indispensabile per la formazione del fenomeno dello sfarfallio).

E' importante sottolineare che i calcoli effettuati sono molto cautelativi in quanto nella stima non sono stati considerati alcuni aspetti fondamentali che potrebbero abbattere tali valori, es. direzione del rotore ortogonale alla direttrice sole-finestra, eventuale presenza di ostacoli e/o vegetazione arbustiva tra finestra e direttrice. Ad ogni modo riportando il calendario annuale (nel caso del WORST CASE) e l'effetto ombre generato dalle turbine sui ricettori sopra richiamati, si può notare l'effetto transitorio e quindi trascurabile del fenomeno.

Le curve di colore rosso, superiore ed inferiore, indicano l'alba e il tramonto, in ascissa i giorni dell'anno e in ordinate le ore dell'anno. Le curve campite individuano gli eventi di ombreggiamento presso il ricettore.

### R 13– id6

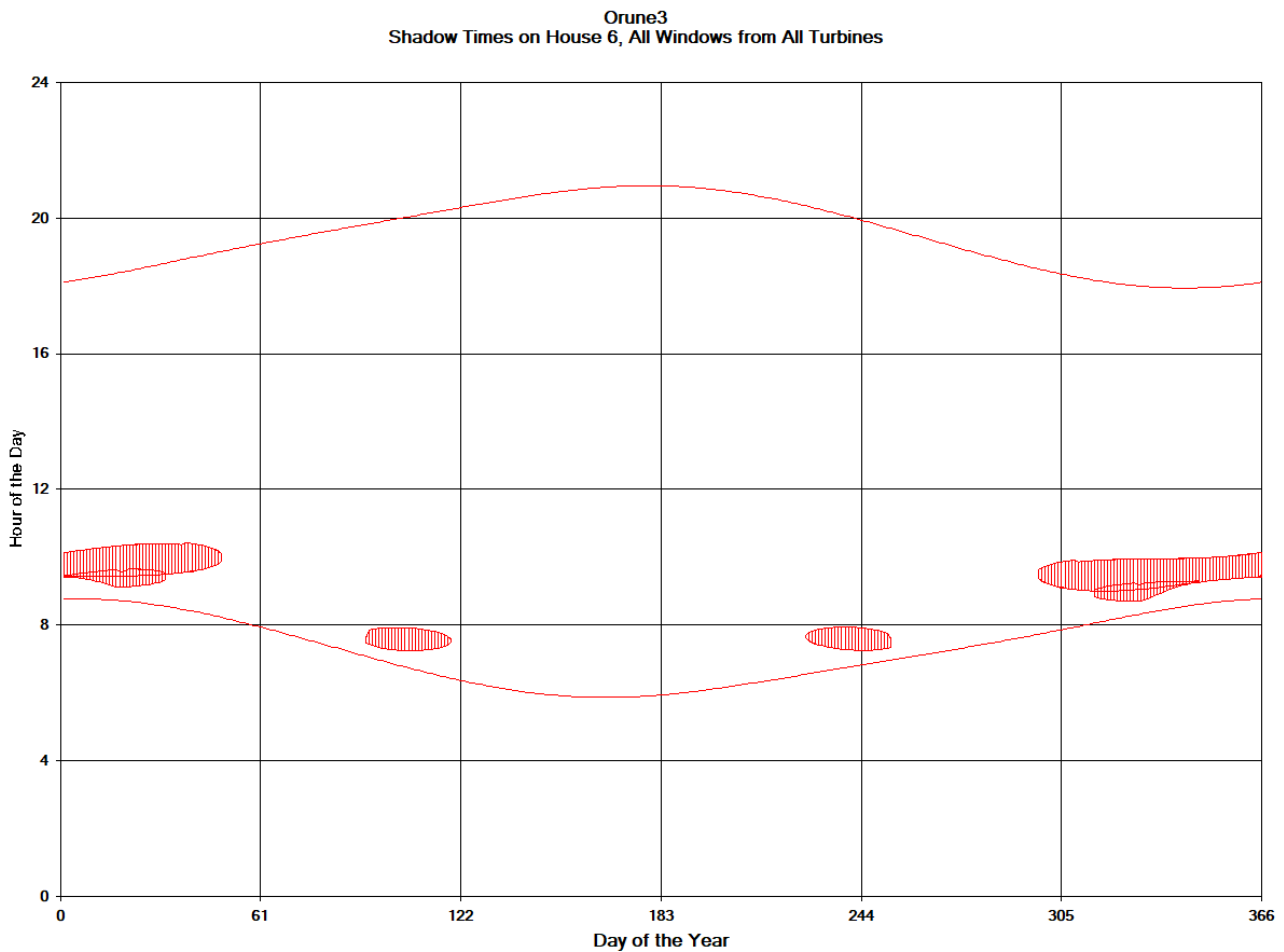


Figura 3: Calendario delle ombre per il ricettore R26

Dalla lettura del grafico si ha che l'ombreggiamento è determinato da 3 turbine:

OR 01: dal 02 aprile al 28 aprile tra le 7:15 e le 7:55 – dal 14 Agosto al 9 Settembre tra le 7:15 e le 7:56.

OR 02: dal 1 gennaio al 18 Febbraio tra le 9:24 e le 10:25– dal 24 Ottobre al 31 dicembre tra le 08:59 e le 10:08

OR 03: dal 10 Novembre al 01 Febbraio tra le 8:42 e le 09:38

Come si può notare il fenomeno è limitato a pochi minuti nelle prime ore del mattino e per periodi limitati dell'anno. Per dettagli orari si rinvia alla tabella degli ombreggiamenti di ogni singola turbina su singolo ricettore allegato alla presente.



 <b>Loto Rinnovabili Srl</b> Largo Augusto n.3 20122 Milano pec:lotorinnovabili@legalmail.it	<b>STUDIO EVOLUZIONE DELLE OMBRE SHADOW FLICKERING</b>		Cod. AS289-SI09-R
	Data Giugno 2023	Rev. 00	

## 7 CONCLUSIONI

Il lavoro è stato svolto in due distinte fasi: la prima tramite software idoneo al calcolo dell'effetto di shadow-flickering il quale ha portato alla luce che 12 ricettori su 41 sono censiti sensibili e che 5 sono esterni al cono d'ombra e solo 4 ricettori sono interessati dal fenomeno per poco più di 50 h/anno nel caso peggiorativo (Worst Case); la seconda, ha cercato in modo empirico di avvicinarsi ad un caso reale con condizioni al contorno identiche, considerando in aggiunta il solo fattore nuvolosità e della distribuzione di velocità. Tale studio ha portato ad una drastica diminuzione del monte ore/annuo per ricettore. Per tutti i ricettori è verificato l'ombreggiamento giornaliero inferiore ai 30 minuti.

Si aggiunge che nel presente studio non è stato considerato l'ombreggiamento dato dalle alberature presenti nei cortili dei fabbricati o lungo gli assi sole-turbina-finestra. Queste ulteriori ipotesi potrebbero addirittura eliminare completamente alcuni edifici tra la lista dei ricettori se gli stessi fossero dotate di finestre più piccole rispetto a quelle ipotizzate sulle pareti di Ovest ed Est (massimo allungamento delle curva di ombreggiamento), o fossero già ombreggiati naturalmente.

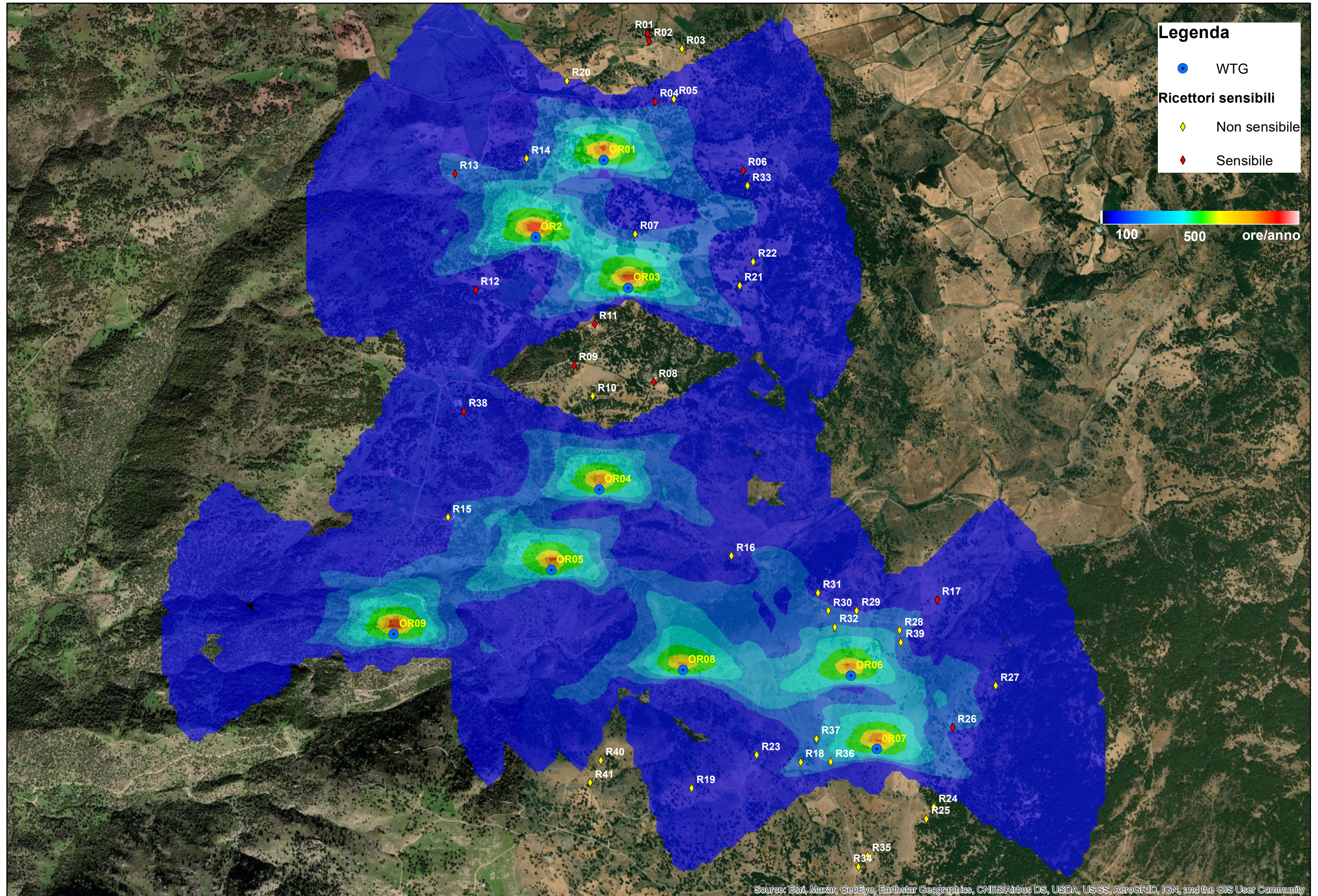
Dallo studio si evince che i ricettori sono posizionati a Est o ad Ovest delle turbine e quindi il fenomeno è limitato alle sole ore del tramonto o delle prime ore del mattino.

In ogni caso, la Società si impegna, se dovessero nascere delle precise e puntuali criticità, a mitigare l'effetto stroboscopico presso il recettore, intervenendo con piantumazioni di alberi schermanti e/o attraverso l'installazione di pensiline in prossimità delle aperture finestrate più esposte.

### Allegati

- Cartografia shadow flickering
- Tempo di ombreggiamento per ogni casa
- Ombreggiamento su singola finestra ipotizzata
- Tempo di ombreggiamento su singola casa di ogni turbina

# Analisi Shadow flickering con layout dei ricettori - Parco eolico di Orune (NU)



Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

SUMMARY OF MERGED SHADOW TIMES ON EACH HOUSE FROM ALL TURBINES

House	Easting	Northing	Days per year	Max hours per day	Mean hours per day	Total hours
1	524339	4479594	0	0.00	0.00	0.0
2	524349	4479542	0	0.00	0.00	0.0
3	524967	4478693	98	0.72	0.49	47.7
4	523857	4477412	0	0.00	0.00	0.0
5	523211	4477910	52	0.66	0.51	26.8
6	523073	4478671	172	1.23	0.78	134.4
7	526242	4475874	109	0.82	0.71	77.6
8	526345	4475035	144	1.20	0.75	108.1
9	523132	4477109	102	0.66	0.40	41.2
10	524389	4479145	85	1.16	0.96	82.0
11	524380	4477305	0	0.00	0.00	0.0
12	523991	4477684	0	0.00	0.00	0.0

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

SUMMARY OF MERGED SHADOW TIMES ON EACH WINDOW FOR ALL TURBINES

House/ Window	Easting	Northing	Width (m)	Depth (m)	Height (m)	Degrees from North	Tilt angle	Days per year	Max hours per day	Mean hours per day	Total hours
1/ 1	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 2	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	90.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 3	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	180.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
1/ 4	524339	4479594	1.0	1.0	2.0	270.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 1	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	0.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 2	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	90.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 3	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	180.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
2/ 4	524349	4479542	1.0	1.0	2.0	270.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 1	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 2	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
3/ 3	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	98	0.72	0.49	47.6
3/ 4	524967	4478693	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	98	0.72	0.49	47.7
4/ 1	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	60.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 2	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	150.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 3	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	240.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
4/ 4	523857	4477412	1.0	1.0	2.0	330.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
5/ 1	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	52	0.66	0.51	26.7
5/ 2	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	52	0.66	0.51	26.8
5/ 3	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
5/ 4	523211	4477910	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
6/ 1	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	60.0	0.0	172	1.23	0.78	134.0
6/ 2	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	150.0	0.0	172	1.23	0.78	134.3
6/ 3	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	240.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
6/ 4	523073	4478671	1.0	1.0	2.0	330.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 1	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	15.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 2	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	105.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
7/ 3	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	195.0	0.0	109	0.82	0.71	77.5
7/ 4	526242	4475874	1.0	1.0	2.0	285.0	0.0	109	0.82	0.71	77.4
8/ 1	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	45.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
8/ 2	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	135.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
8/ 3	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	225.0	0.0	144	1.19	0.75	107.4
8/ 4	526345	4475035	1.0	1.0	2.0	315.0	0.0	143	1.19	0.75	107.9
9/ 1	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	102	0.66	0.40	41.0
9/ 2	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	102	0.66	0.40	41.2
9/ 3	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
9/ 4	523132	4477109	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 1	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	30.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 2	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	120.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
10/ 3	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	210.0	0.0	85	1.15	0.96	81.7
10/ 4	524389	4479145	1.0	1.0	2.0	300.0	0.0	85	1.15	0.96	81.7
11/ 1	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	45.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 2	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	135.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 3	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	225.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
11/ 4	524380	4477305	1.0	1.0	2.0	315.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 1	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	10.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 2	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	100.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 3	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	190.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0
12/ 4	523991	4477684	1.0	1.0	2.0	280.0	0.0	0	0.00	0.00	0.0

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

SHADOW TIMES ON EACH HOUSE

House Easting Northing  
 1 524339 4479594

There are no shadows cast on this window

House Easting Northing  
 2 524349 4479542

There are no shadows cast on this window

House Easting Northing  
 3 524967 4478693

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
1	524053	4478761	26-03	19:11:53	19:25:22	00:13:29	51.90
1	524053	4478761	27-03	19:08:02	19:28:37	00:20:34	100.00
1	524053	4478761	28-03	19:05:19	19:30:44	00:25:25	100.00
1	524053	4478761	29-03	19:03:09	19:32:18	00:29:08	100.00
1	524053	4478761	30-03	19:01:21	19:33:30	00:32:09	100.00
1	524053	4478761	31-03	18:59:49	19:34:27	00:34:38	100.00
1	524053	4478761	01-04	18:58:30	19:35:12	00:36:42	100.00
1	524053	4478761	02-04	18:57:22	19:35:46	00:38:24	100.00
1	524053	4478761	03-04	18:56:23	19:36:11	00:39:48	100.00
1	524053	4478761	04-04	18:55:33	19:36:28	00:40:55	100.00
1	524053	4478761	05-04	18:54:50	19:36:37	00:41:47	100.00
1	524053	4478761	06-04	18:54:13	19:36:39	00:42:26	100.00
1	524053	4478761	07-04	18:53:43	19:36:35	00:42:51	100.00
1	524053	4478761	08-04	18:53:20	19:36:24	00:43:04	100.00
1	524053	4478761	09-04	18:53:04	19:36:07	00:43:03	100.00
1	524053	4478761	10-04	18:52:54	19:35:44	00:42:50	100.00
1	524053	4478761	11-04	18:52:50	19:35:16	00:42:25	100.00
1	524053	4478761	12-04	18:52:53	19:34:40	00:41:47	100.00
1	524053	4478761	13-04	18:53:03	19:33:59	00:40:56	100.00
1	524053	4478761	14-04	18:53:20	19:33:11	00:39:51	100.00
1	524053	4478761	15-04	18:53:44	19:32:16	00:38:32	100.00
1	524053	4478761	16-04	18:54:17	19:31:14	00:36:57	100.00
1	524053	4478761	17-04	18:54:58	19:30:02	00:35:04	100.00
1	524053	4478761	18-04	18:55:51	19:28:41	00:32:50	100.00
1	524053	4478761	19-04	18:56:56	19:27:08	00:30:12	100.00
1	524053	4478761	20-04	18:58:16	19:25:19	00:27:03	100.00
1	524053	4478761	21-04	18:59:59	19:23:11	00:23:12	100.00
1	524053	4478761	22-04	19:02:17	19:20:29	00:18:12	91.56
1	524053	4478761	23-04	19:05:55	19:16:28	00:10:33	29.72
1	524053	4478761	18-08	19:12:03	19:21:22	00:09:19	22.90
1	524053	4478761	19-08	19:07:44	19:25:13	00:17:29	83.49
1	524053	4478761	20-08	19:04:56	19:27:33	00:22:37	100.00
1	524053	4478761	21-08	19:02:44	19:29:16	00:26:32	100.00
1	524053	4478761	22-08	19:00:54	19:30:38	00:29:44	100.00
1	524053	4478761	23-08	18:59:19	19:31:44	00:32:25	100.00
1	524053	4478761	24-08	18:57:55	19:32:37	00:34:41	100.00
1	524053	4478761	25-08	18:56:42	19:33:19	00:36:37	100.00
1	524053	4478761	26-08	18:55:37	19:33:51	00:38:14	100.00
1	524053	4478761	27-08	18:54:40	19:34:15	00:39:36	100.00
1	524053	4478761	28-08	18:53:49	19:34:32	00:40:43	100.00
1	524053	4478761	29-08	18:53:04	19:34:41	00:41:36	100.00
1	524053	4478761	30-08	18:52:26	19:34:43	00:42:17	100.00
1	524053	4478761	31-08	18:51:54	19:34:39	00:42:45	100.00
1	524053	4478761	01-09	18:51:27	19:34:28	00:43:02	100.00
1	524053	4478761	02-09	18:51:06	19:34:11	00:43:06	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

1	524053	4478761	03-09	18:50:50	19:33:48	00:42:58	100.00
1	524053	4478761	04-09	18:50:41	19:33:18	00:42:37	100.00
1	524053	4478761	05-09	18:50:38	19:32:41	00:42:03	100.00
1	524053	4478761	06-09	18:50:40	19:31:57	00:41:17	100.00
1	524053	4478761	07-09	18:50:49	19:31:06	00:40:17	100.00
1	524053	4478761	08-09	18:51:06	19:30:07	00:39:01	100.00
1	524053	4478761	09-09	18:51:31	19:28:58	00:37:27	100.00
1	524053	4478761	10-09	18:52:05	19:27:40	00:35:35	100.00
1	524053	4478761	11-09	18:52:51	19:26:10	00:33:19	100.00
1	524053	4478761	12-09	18:53:51	19:24:27	00:30:37	100.00
1	524053	4478761	13-09	18:55:08	19:22:27	00:27:18	100.00
1	524053	4478761	14-09	18:56:52	19:20:00	00:23:09	100.00
1	524053	4478761	15-09	18:59:19	19:16:50	00:17:31	88.60
1	524053	4478761	16-09	19:03:51	19:11:35	00:07:44	16.65
2	523604	4478256	12-02	18:31:34	18:41:50	00:10:16	43.54
2	523604	4478256	13-02	18:28:52	18:43:42	00:14:50	100.00
2	523604	4478256	14-02	18:27:03	18:44:56	00:17:53	100.00
2	523604	4478256	15-02	18:25:40	18:46:09	00:20:29	100.00
2	523604	4478256	16-02	18:24:34	18:47:22	00:22:48	100.00
2	523604	4478256	17-02	18:23:42	18:48:35	00:24:53	100.00
2	523604	4478256	18-02	18:23:01	18:49:48	00:26:47	100.00
2	523604	4478256	19-02	18:22:30	18:50:18	00:27:49	100.00
2	523604	4478256	20-02	18:22:06	18:50:30	00:28:24	100.00
2	523604	4478256	21-02	18:21:51	18:50:31	00:28:41	100.00
2	523604	4478256	22-02	18:21:44	18:50:23	00:28:39	100.00
2	523604	4478256	23-02	18:21:45	18:50:05	00:28:19	100.00
2	523604	4478256	24-02	18:21:56	18:49:36	00:27:40	100.00
2	523604	4478256	25-02	18:22:16	18:48:56	00:26:40	100.00
2	523604	4478256	26-02	18:22:48	18:48:03	00:25:15	100.00
2	523604	4478256	27-02	18:23:34	18:46:56	00:23:22	100.00
2	523604	4478256	28-02	18:24:37	18:45:29	00:20:53	100.00
2	523604	4478256	29-02	18:26:05	18:43:37	00:17:32	100.00
2	523604	4478256	01-03	18:28:18	18:40:59	00:12:41	70.60
2	523604	4478256	10-10	18:07:55	18:10:39	00:02:44	3.10
2	523604	4478256	11-10	18:02:32	18:15:32	00:13:01	73.86
2	523604	4478256	12-10	17:59:57	18:17:38	00:17:41	100.00
2	523604	4478256	13-10	17:58:05	18:19:02	00:20:57	100.00
2	523604	4478256	14-10	17:56:39	18:20:03	00:23:24	100.00
2	523604	4478256	15-10	17:55:30	18:20:46	00:25:15	100.00
2	523604	4478256	16-10	17:54:36	18:21:15	00:26:39	100.00
2	523604	4478256	17-10	17:53:55	18:21:34	00:27:39	100.00
2	523604	4478256	18-10	17:53:24	18:21:42	00:28:19	100.00
2	523604	4478256	19-10	17:53:03	18:21:42	00:28:39	100.00
2	523604	4478256	20-10	17:52:51	18:21:33	00:28:42	100.00
2	523604	4478256	21-10	17:52:50	18:21:16	00:28:27	100.00
2	523604	4478256	22-10	17:52:57	18:20:51	00:27:54	100.00
2	523604	4478256	23-10	17:53:14	18:20:12	00:26:59	100.00
2	523604	4478256	24-10	17:53:41	18:18:49	00:25:08	100.00
2	523604	4478256	25-10	17:54:20	18:17:26	00:23:06	100.00
2	523604	4478256	26-10	17:55:13	18:16:05	00:20:52	100.00
2	523604	4478256	27-10	17:56:24	18:14:45	00:18:21	100.00
2	523604	4478256	28-10	17:57:59	18:13:26	00:15:26	100.00
2	523604	4478256	29-10	18:00:22	18:11:53	00:11:32	55.14

House Easting Northing  
 4 523857 4477412

There are no shadows cast on this window

House Easting Northing  
 5 523211 4477910

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
3	524212	4477921	19-03	07:45:34	07:50:16	00:04:41	6.67
3	524212	4477921	20-03	07:39:37	07:55:37	00:16:00	81.08
3	524212	4477921	21-03	07:36:28	07:58:10	00:21:42	100.00
3	524212	4477921	22-03	07:34:07	07:59:56	00:25:49	100.00
3	524212	4477921	23-03	07:32:12	08:01:16	00:29:03	100.00
3	524212	4477921	24-03	07:30:36	08:02:16	00:31:40	100.00
3	524212	4477921	25-03	07:29:14	08:03:02	00:33:48	100.00
3	524212	4477921	26-03	07:28:04	08:03:35	00:35:31	100.00
3	524212	4477921	27-03	07:27:04	08:03:58	00:36:54	100.00
3	524212	4477921	28-03	07:26:14	08:04:12	00:37:58	100.00
3	524212	4477921	29-03	07:25:32	08:04:17	00:38:45	100.00
3	524212	4477921	30-03	07:24:58	08:04:14	00:39:16	100.00
3	524212	4477921	31-03	07:24:32	08:04:04	00:39:32	100.00
3	524212	4477921	01-04	07:24:14	08:03:47	00:39:33	100.00
3	524212	4477921	02-04	07:24:03	08:03:22	00:39:19	100.00
3	524212	4477921	03-04	07:23:59	08:02:51	00:38:51	100.00
3	524212	4477921	04-04	07:24:04	08:02:12	00:38:08	100.00
3	524212	4477921	05-04	07:24:16	08:01:25	00:37:08	100.00
3	524212	4477921	06-04	07:24:38	08:00:29	00:35:52	100.00
3	524212	4477921	07-04	07:25:08	07:59:25	00:34:16	100.00
3	524212	4477921	08-04	07:25:50	07:58:10	00:32:20	100.00
3	524212	4477921	09-04	07:26:45	07:56:42	00:29:58	100.00
3	524212	4477921	10-04	07:27:56	07:54:59	00:27:04	100.00
3	524212	4477921	11-04	07:29:28	07:52:55	00:23:27	100.00
3	524212	4477921	12-04	07:31:35	07:50:18	00:18:43	100.00
3	524212	4477921	13-04	07:34:56	07:46:27	00:11:31	37.84
3	524212	4477921	29-08	07:36:29	07:45:44	00:09:15	23.86
3	524212	4477921	30-08	07:32:04	07:49:31	00:17:27	90.28
3	524212	4477921	31-08	07:29:14	07:51:43	00:22:29	100.00
3	524212	4477921	01-09	07:27:01	07:53:17	00:26:16	100.00
3	524212	4477921	02-09	07:25:11	07:54:28	00:29:16	100.00
3	524212	4477921	03-09	07:23:38	07:55:22	00:31:44	100.00
3	524212	4477921	04-09	07:22:17	07:56:03	00:33:45	100.00
3	524212	4477921	05-09	07:21:07	07:56:32	00:35:25	100.00
3	524212	4477921	06-09	07:20:06	07:56:53	00:36:46	100.00
3	524212	4477921	07-09	07:19:14	07:57:04	00:37:50	100.00
3	524212	4477921	08-09	07:18:29	07:57:07	00:38:38	100.00
3	524212	4477921	09-09	07:17:51	07:57:03	00:39:12	100.00
3	524212	4477921	10-09	07:17:21	07:56:51	00:39:30	100.00
3	524212	4477921	11-09	07:16:57	07:56:32	00:39:35	100.00
3	524212	4477921	12-09	07:16:41	07:56:06	00:39:25	100.00
3	524212	4477921	13-09	07:16:31	07:55:32	00:39:01	100.00
3	524212	4477921	14-09	07:16:30	07:54:51	00:38:22	100.00
3	524212	4477921	15-09	07:16:36	07:54:02	00:37:26	100.00
3	524212	4477921	16-09	07:16:50	07:53:04	00:36:14	100.00
3	524212	4477921	17-09	07:17:15	07:51:57	00:34:42	100.00
3	524212	4477921	18-09	07:17:50	07:50:39	00:32:49	100.00
3	524212	4477921	19-09	07:18:38	07:49:08	00:30:30	100.00
3	524212	4477921	20-09	07:19:41	07:47:20	00:27:39	100.00
3	524212	4477921	21-09	07:21:05	07:45:12	00:24:07	100.00
3	524212	4477921	22-09	07:23:02	07:42:32	00:19:30	100.00
3	524212	4477921	23-09	07:26:06	07:38:46	00:12:40	49.54

House Easting Northing  
 6 523073 4478671

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
1	524053	4478761	02-04	07:28:09	07:37:04	00:08:54	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

1	524053	4478761	03-04	07:25:39	07:50:34	00:24:55	100.00
1	524053	4478761	04-04	07:23:39	07:52:00	00:28:21	100.00
1	524053	4478761	05-04	07:21:59	07:53:07	00:31:08	100.00
1	524053	4478761	06-04	07:20:33	07:53:58	00:33:25	100.00
1	524053	4478761	07-04	07:19:20	07:54:37	00:35:17	100.00
1	524053	4478761	08-04	07:18:17	07:55:06	00:36:48	100.00
1	524053	4478761	09-04	07:17:24	07:55:26	00:38:02	100.00
1	524053	4478761	10-04	07:16:39	07:55:38	00:38:59	100.00
1	524053	4478761	11-04	07:16:02	07:55:43	00:39:41	100.00
1	524053	4478761	12-04	07:15:32	07:55:41	00:40:09	100.00
1	524053	4478761	13-04	07:15:09	07:55:33	00:40:24	100.00
1	524053	4478761	14-04	07:14:53	07:55:19	00:40:26	100.00
1	524053	4478761	15-04	07:14:43	07:54:58	00:40:15	100.00
1	524053	4478761	16-04	07:14:41	07:54:33	00:39:52	100.00
1	524053	4478761	17-04	07:14:45	07:54:01	00:39:16	100.00
1	524053	4478761	18-04	07:14:56	07:53:23	00:38:27	100.00
1	524053	4478761	19-04	07:15:15	07:52:38	00:37:24	100.00
1	524053	4478761	20-04	07:15:41	07:51:47	00:36:06	100.00
1	524053	4478761	21-04	07:16:16	07:50:49	00:34:33	100.00
1	524053	4478761	22-04	07:16:59	07:49:42	00:32:42	100.00
1	524053	4478761	23-04	07:17:55	07:48:25	00:30:30	100.00
1	524053	4478761	24-04	07:19:03	07:46:56	00:27:52	100.00
1	524053	4478761	25-04	07:20:29	07:45:11	00:24:42	100.00
1	524053	4478761	26-04	07:22:18	07:43:03	00:20:44	100.00
1	524053	4478761	27-04	07:24:51	07:40:14	00:15:24	65.18
1	524053	4478761	28-04	07:29:48	07:35:12	00:05:24	8.15
1	524053	4478761	14-08	07:37:14	07:42:11	00:04:57	6.82
1	524053	4478761	15-08	07:31:49	07:46:59	00:15:10	62.75
1	524053	4478761	16-08	07:28:55	07:49:26	00:20:32	100.00
1	524053	4478761	17-08	07:26:42	07:51:11	00:24:30	100.00
1	524053	4478761	18-08	07:24:52	07:52:32	00:27:40	100.00
1	524053	4478761	19-08	07:23:19	07:53:37	00:30:18	100.00
1	524053	4478761	20-08	07:21:58	07:54:28	00:32:30	100.00
1	524053	4478761	21-08	07:20:47	07:55:09	00:34:22	100.00
1	524053	4478761	22-08	07:19:44	07:55:40	00:35:56	100.00
1	524053	4478761	23-08	07:18:48	07:56:03	00:37:15	100.00
1	524053	4478761	24-08	07:18:00	07:56:19	00:38:19	100.00
1	524053	4478761	25-08	07:17:18	07:56:27	00:39:10	100.00
1	524053	4478761	26-08	07:16:42	07:56:29	00:39:47	100.00
1	524053	4478761	27-08	07:16:12	07:56:24	00:40:12	100.00
1	524053	4478761	28-08	07:15:48	07:56:13	00:40:26	100.00
1	524053	4478761	29-08	07:15:29	07:55:56	00:40:26	100.00
1	524053	4478761	30-08	07:15:17	07:55:32	00:40:15	100.00
1	524053	4478761	31-08	07:15:11	07:55:01	00:39:50	100.00
1	524053	4478761	01-09	07:15:11	07:54:23	00:39:12	100.00
1	524053	4478761	02-09	07:15:18	07:53:38	00:38:20	100.00
1	524053	4478761	03-09	07:15:33	07:52:45	00:37:12	100.00
1	524053	4478761	04-09	07:15:56	07:51:43	00:35:47	100.00
1	524053	4478761	05-09	07:16:28	07:50:31	00:34:03	100.00
1	524053	4478761	06-09	07:17:11	07:49:08	00:31:57	100.00
1	524053	4478761	07-09	07:18:07	07:47:30	00:29:24	100.00
1	524053	4478761	08-09	07:19:19	07:45:35	00:26:16	100.00
1	524053	4478761	09-09	07:20:56	07:37:16	00:16:20	100.00
2	523604	4478256	01-01	09:24:57	10:08:22	00:43:26	100.00
2	523604	4478256	02-01	09:25:08	10:09:06	00:43:58	100.00
2	523604	4478256	03-01	09:25:19	10:09:51	00:44:33	100.00
2	523604	4478256	04-01	09:25:28	10:10:37	00:45:09	100.00
2	523604	4478256	05-01	09:25:36	10:11:22	00:45:47	100.00
2	523604	4478256	06-01	09:25:43	10:12:08	00:46:26	100.00
2	523604	4478256	07-01	09:25:49	10:12:54	00:47:05	100.00
2	523604	4478256	08-01	09:25:54	10:13:39	00:47:45	100.00



Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

2	523604	4478256	09-01	09:25:59	10:14:24	00:48:25	100.00
2	523604	4478256	10-01	09:26:03	10:15:08	00:49:05	100.00
2	523604	4478256	11-01	09:26:08	10:15:51	00:49:44	100.00
2	523604	4478256	12-01	09:26:11	10:16:34	00:50:22	100.00
2	523604	4478256	13-01	09:26:15	10:17:15	00:51:00	100.00
2	523604	4478256	14-01	09:26:19	10:17:55	00:51:37	100.00
2	523604	4478256	15-01	09:26:23	10:18:34	00:52:11	100.00
2	523604	4478256	16-01	09:26:27	10:19:11	00:52:45	100.00
2	523604	4478256	17-01	09:26:31	10:19:47	00:53:16	100.00
2	523604	4478256	18-01	09:26:36	10:20:20	00:53:44	100.00
2	523604	4478256	19-01	09:26:41	10:20:52	00:54:11	100.00
2	523604	4478256	20-01	09:26:47	10:21:22	00:54:34	100.00
2	523604	4478256	21-01	09:26:54	10:21:49	00:54:55	100.00
2	523604	4478256	22-01	09:27:02	10:22:14	00:55:12	100.00
2	523604	4478256	23-01	09:27:11	10:22:37	00:55:26	100.00
2	523604	4478256	24-01	09:27:21	10:22:57	00:55:36	100.00
2	523604	4478256	25-01	09:27:32	10:23:15	00:55:42	100.00
2	523604	4478256	26-01	09:27:45	10:23:29	00:55:44	100.00
2	523604	4478256	27-01	09:27:59	10:23:41	00:55:42	100.00
2	523604	4478256	28-01	09:28:15	10:23:49	00:55:34	100.00
2	523604	4478256	29-01	09:28:33	10:23:54	00:55:21	100.00
2	523604	4478256	30-01	09:28:53	10:23:56	00:55:03	100.00
2	523604	4478256	31-01	09:29:15	10:23:54	00:54:39	100.00
2	523604	4478256	01-02	09:29:39	10:23:49	00:54:09	100.00
2	523604	4478256	02-02	09:30:06	10:23:39	00:53:33	100.00
2	523604	4478256	03-02	09:30:36	10:23:25	00:52:49	100.00
2	523604	4478256	04-02	09:31:09	10:23:07	00:51:58	100.00
2	523604	4478256	05-02	09:31:45	10:22:44	00:50:59	100.00
2	523604	4478256	06-02	09:32:25	10:22:16	00:49:51	100.00
2	523604	4478256	07-02	09:33:09	10:25:38	00:52:30	100.00
2	523604	4478256	08-02	09:33:57	10:24:59	00:51:02	100.00
2	523604	4478256	09-02	09:34:51	10:24:13	00:49:22	100.00
2	523604	4478256	10-02	09:35:50	10:23:19	00:47:29	100.00
2	523604	4478256	11-02	09:36:56	10:22:17	00:45:21	100.00
2	523604	4478256	12-02	09:38:10	10:21:07	00:42:56	100.00
2	523604	4478256	13-02	09:39:34	10:19:45	00:40:11	100.00
2	523604	4478256	14-02	09:41:10	10:18:09	00:36:59	100.00
2	523604	4478256	15-02	09:43:02	10:16:17	00:33:16	100.00
2	523604	4478256	16-02	09:45:16	10:14:01	00:28:45	100.00
2	523604	4478256	17-02	09:48:07	10:11:08	00:23:01	100.00
2	523604	4478256	18-02	09:52:21	10:06:57	00:14:36	43.49
2	523604	4478256	24-10	09:21:41	09:38:02	00:16:21	54.18
2	523604	4478256	25-10	09:17:40	09:41:40	00:24:00	100.00
2	523604	4478256	26-10	09:14:47	09:44:14	00:29:27	100.00
2	523604	4478256	27-10	09:12:29	09:46:16	00:33:47	100.00
2	523604	4478256	28-10	09:10:34	09:47:58	00:37:24	100.00
2	523604	4478256	29-10	09:08:55	09:49:25	00:40:30	100.00
2	523604	4478256	30-10	09:07:30	09:50:41	00:43:11	100.00
2	523604	4478256	31-10	09:06:15	09:51:48	00:45:33	100.00
2	523604	4478256	01-11	09:05:09	09:52:47	00:47:38	100.00
2	523604	4478256	02-11	09:04:11	09:53:40	00:49:29	100.00
2	523604	4478256	03-11	09:03:21	09:54:28	00:51:07	100.00
2	523604	4478256	04-11	09:02:37	09:55:11	00:52:33	100.00
2	523604	4478256	05-11	09:01:59	09:51:53	00:49:53	100.00
2	523604	4478256	06-11	09:01:27	09:52:28	00:51:00	100.00
2	523604	4478256	07-11	09:01:00	09:52:59	00:51:59	100.00
2	523604	4478256	08-11	09:00:38	09:53:28	00:52:49	100.00
2	523604	4478256	09-11	09:00:21	09:53:53	00:53:33	100.00
2	523604	4478256	10-11	09:00:08	09:54:17	00:54:09	100.00
2	523604	4478256	11-11	08:59:59	09:54:37	00:54:39	100.00
2	523604	4478256	12-11	08:59:54	09:54:56	00:55:03	100.00
2	523604	4478256	13-11	08:59:52	09:55:13	00:55:21	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

2	523604	4478256	14-11	08:59:55	09:55:29	00:55:34	100.00
2	523604	4478256	15-11	09:00:01	09:55:42	00:55:42	100.00
2	523604	4478256	16-11	09:00:10	09:55:54	00:55:45	100.00
2	523604	4478256	17-11	09:00:22	09:56:05	00:55:43	100.00
2	523604	4478256	18-11	09:00:37	09:56:15	00:55:38	100.00
2	523604	4478256	19-11	09:00:56	09:56:24	00:55:28	100.00
2	523604	4478256	20-11	09:01:17	09:56:31	00:55:15	100.00
2	523604	4478256	21-11	09:01:40	09:56:38	00:54:58	100.00
2	523604	4478256	22-11	09:02:07	09:56:44	00:54:38	100.00
2	523604	4478256	23-11	09:02:35	09:56:50	00:54:15	100.00
2	523604	4478256	24-11	09:03:06	09:56:55	00:53:49	100.00
2	523604	4478256	25-11	09:03:39	09:56:59	00:53:21	100.00
2	523604	4478256	26-11	09:04:13	09:57:03	00:52:50	100.00
2	523604	4478256	27-11	09:04:50	09:57:07	00:52:17	100.00
2	523604	4478256	28-11	09:05:28	09:57:11	00:51:43	100.00
2	523604	4478256	29-11	09:06:08	09:57:15	00:51:07	100.00
2	523604	4478256	30-11	09:06:49	09:57:18	00:50:30	100.00
2	523604	4478256	01-12	09:07:31	09:57:22	00:49:51	100.00
2	523604	4478256	02-12	09:08:14	09:57:26	00:49:12	100.00
2	523604	4478256	03-12	09:08:58	09:57:31	00:48:33	100.00
2	523604	4478256	04-12	09:09:43	09:57:36	00:47:53	100.00
2	523604	4478256	05-12	09:10:28	09:57:41	00:47:13	100.00
2	523604	4478256	06-12	09:11:13	09:57:47	00:46:34	100.00
2	523604	4478256	07-12	09:11:59	09:57:54	00:45:55	100.00
2	523604	4478256	08-12	09:12:45	09:58:02	00:45:17	100.00
2	523604	4478256	09-12	09:13:30	09:58:11	00:44:41	100.00
2	523604	4478256	10-12	09:14:15	09:58:21	00:44:06	100.00
2	523604	4478256	11-12	09:15:00	09:58:33	00:43:33	100.00
2	523604	4478256	12-12	09:15:44	09:58:46	00:43:02	100.00
2	523604	4478256	13-12	09:16:27	09:59:01	00:42:33	100.00
2	523604	4478256	14-12	09:17:09	09:59:17	00:42:07	100.00
2	523604	4478256	15-12	09:17:50	09:59:34	00:41:44	100.00
2	523604	4478256	16-12	09:18:30	09:59:54	00:41:24	100.00
2	523604	4478256	17-12	09:19:08	10:00:15	00:41:07	100.00
2	523604	4478256	18-12	09:19:44	10:00:38	00:40:53	100.00
2	523604	4478256	19-12	09:20:19	10:01:03	00:40:43	100.00
2	523604	4478256	20-12	09:20:53	10:01:29	00:40:37	100.00
2	523604	4478256	21-12	09:21:24	10:01:58	00:40:34	100.00
2	523604	4478256	22-12	09:21:53	10:02:28	00:40:35	100.00
2	523604	4478256	23-12	09:22:21	10:03:01	00:40:40	100.00
2	523604	4478256	24-12	09:22:47	10:03:35	00:40:48	100.00
2	523604	4478256	25-12	09:23:10	10:04:10	00:40:59	100.00
2	523604	4478256	26-12	09:23:32	10:04:47	00:41:15	100.00
2	523604	4478256	27-12	09:23:52	10:05:26	00:41:34	100.00
2	523604	4478256	28-12	09:24:10	10:06:06	00:41:56	100.00
2	523604	4478256	29-12	09:24:27	10:06:47	00:42:20	100.00
2	523604	4478256	30-12	09:24:41	10:07:29	00:42:48	100.00
2	523604	4478256	31-12	09:24:55	10:08:12	00:43:18	100.00
3	524212	4477921	01-01	09:26:11	09:27:34	00:01:23	100.00
3	524212	4477921	02-01	09:25:47	09:28:20	00:02:33	100.00
3	524212	4477921	03-01	09:25:17	09:29:06	00:03:49	100.00
3	524212	4477921	04-01	09:24:42	09:29:51	00:05:10	100.00
3	524212	4477921	05-01	09:24:00	09:30:37	00:06:37	100.00
3	524212	4477921	06-01	09:23:12	09:31:21	00:08:09	100.00
3	524212	4477921	07-01	09:22:18	09:32:05	00:09:47	100.00
3	524212	4477921	08-01	09:21:17	09:32:47	00:11:30	100.00
3	524212	4477921	09-01	09:20:10	09:33:29	00:13:19	100.00
3	524212	4477921	10-01	09:18:55	09:34:09	00:15:13	100.00
3	524212	4477921	11-01	09:17:33	09:34:47	00:17:13	100.00
3	524212	4477921	12-01	09:16:04	09:35:23	00:19:18	100.00
3	524212	4477921	13-01	09:14:28	09:35:57	00:21:29	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

3	524212	4477921	14-01	09:12:43	09:36:28	00:23:46	100.00
3	524212	4477921	15-01	09:10:50	09:36:58	00:26:07	100.00
3	524212	4477921	16-01	09:08:49	09:37:24	00:28:35	100.00
3	524212	4477921	17-01	09:06:39	09:37:47	00:31:09	100.00
3	524212	4477921	18-01	09:06:32	09:34:11	00:27:39	100.00
3	524212	4477921	19-01	09:06:53	09:34:28	00:27:34	100.00
3	524212	4477921	20-01	09:07:17	09:38:37	00:31:20	100.00
3	524212	4477921	21-01	09:07:44	09:38:46	00:31:02	100.00
3	524212	4477921	22-01	09:08:14	09:38:50	00:30:36	100.00
3	524212	4477921	23-01	09:08:48	09:38:50	00:30:02	100.00
3	524212	4477921	24-01	09:09:25	09:38:44	00:29:19	100.00
3	524212	4477921	25-01	09:10:07	09:38:32	00:28:24	100.00
3	524212	4477921	26-01	09:10:55	09:38:13	00:27:18	100.00
3	524212	4477921	27-01	09:11:49	09:37:46	00:25:57	100.00
3	524212	4477921	28-01	09:12:52	09:37:10	00:24:18	100.00
3	524212	4477921	29-01	09:14:05	09:36:22	00:22:17	100.00
3	524212	4477921	30-01	09:15:32	09:35:18	00:19:46	100.00
3	524212	4477921	31-01	09:17:20	09:33:52	00:16:32	100.00
3	524212	4477921	01-02	09:19:49	09:31:45	00:11:56	53.19
3	524212	4477921	10-11	08:50:31	09:02:01	00:11:30	49.01
3	524212	4477921	11-11	08:48:14	09:04:27	00:16:13	100.00
3	524212	4477921	12-11	08:46:41	09:06:12	00:19:30	100.00
3	524212	4477921	13-11	08:45:32	09:07:35	00:22:03	100.00
3	524212	4477921	14-11	08:44:38	09:08:44	00:24:06	100.00
3	524212	4477921	15-11	08:43:57	09:09:43	00:25:46	100.00
3	524212	4477921	16-11	08:43:26	09:10:34	00:27:08	100.00
3	524212	4477921	17-11	08:43:03	09:11:19	00:28:16	100.00
3	524212	4477921	18-11	08:42:47	09:11:58	00:29:12	100.00
3	524212	4477921	19-11	08:42:37	09:12:33	00:29:56	100.00
3	524212	4477921	20-11	08:42:33	09:13:05	00:30:31	100.00
3	524212	4477921	21-11	08:42:34	09:13:33	00:30:58	100.00
3	524212	4477921	22-11	08:42:40	09:13:58	00:31:17	100.00
3	524212	4477921	23-11	08:42:51	09:10:24	00:27:33	100.00
3	524212	4477921	24-11	08:43:05	09:10:44	00:27:39	100.00
3	524212	4477921	25-11	08:43:28	09:14:59	00:31:31	100.00
3	524212	4477921	26-11	08:46:09	09:15:15	00:29:06	100.00
3	524212	4477921	27-11	08:48:52	09:15:30	00:26:39	100.00
3	524212	4477921	28-11	08:51:27	09:15:44	00:24:16	100.00
3	524212	4477921	29-11	08:53:56	09:15:56	00:21:59	100.00
3	524212	4477921	30-11	08:56:19	09:16:07	00:19:48	100.00
3	524212	4477921	01-12	08:58:35	09:16:17	00:17:42	100.00
3	524212	4477921	02-12	09:00:45	09:16:27	00:15:42	100.00
3	524212	4477921	03-12	09:02:49	09:16:36	00:13:47	100.00
3	524212	4477921	04-12	09:04:47	09:16:45	00:11:57	100.00
3	524212	4477921	05-12	09:06:40	09:16:53	00:10:13	100.00
3	524212	4477921	06-12	09:08:27	09:17:01	00:08:34	100.00
3	524212	4477921	07-12	09:10:09	09:17:10	00:07:01	100.00
3	524212	4477921	08-12	09:11:45	09:17:18	00:05:33	100.00
3	524212	4477921	09-12	09:13:17	09:17:27	00:04:10	100.00
3	524212	4477921	10-12	09:14:43	09:17:36	00:02:54	100.00
3	524212	4477921	11-12	09:16:04	09:17:47	00:01:43	100.00
3	524212	4477921	12-12	09:17:21	09:17:58	00:00:37	100.00
3	524212	4477921	30-12	09:26:34	09:26:39	00:00:05	100.00
3	524212	4477921	31-12	09:26:17	09:27:24	00:01:07	100.00

House Easting Northing  
 7 526242 4475874

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
6	525675	4475376	01-01	16:26:44	17:07:29	00:40:45	100.00
6	525675	4475376	02-01	16:26:58	17:08:12	00:41:14	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

6	525675	4475376	03-01	16:27:12	17:08:55	00:41:44	100.00
6	525675	4475376	04-01	16:27:25	17:09:39	00:42:15	100.00
6	525675	4475376	05-01	16:27:37	17:10:23	00:42:47	100.00
6	525675	4475376	06-01	16:27:48	17:11:07	00:43:19	100.00
6	525675	4475376	07-01	16:27:59	17:11:50	00:43:52	100.00
6	525675	4475376	08-01	16:28:09	17:12:33	00:44:24	100.00
6	525675	4475376	09-01	16:28:19	17:13:15	00:44:57	100.00
6	525675	4475376	10-01	16:28:28	17:13:57	00:45:29	100.00
6	525675	4475376	11-01	16:28:38	17:14:37	00:45:59	100.00
6	525675	4475376	12-01	16:28:47	17:15:16	00:46:29	100.00
6	525675	4475376	13-01	16:28:57	17:15:54	00:46:58	100.00
6	525675	4475376	14-01	16:29:06	17:16:31	00:47:24	100.00
6	525675	4475376	15-01	16:29:16	17:17:05	00:47:49	100.00
6	525675	4475376	16-01	16:29:27	17:17:38	00:48:11	100.00
6	525675	4475376	17-01	16:29:37	17:18:09	00:48:31	100.00
6	525675	4475376	18-01	16:29:49	17:18:37	00:48:48	100.00
6	525675	4475376	19-01	16:30:01	17:19:04	00:49:03	100.00
6	525675	4475376	20-01	16:30:14	17:19:28	00:49:13	100.00
6	525675	4475376	21-01	16:30:29	17:19:49	00:49:20	100.00
6	525675	4475376	22-01	16:30:44	17:20:07	00:49:24	100.00
6	525675	4475376	23-01	16:30:59	17:20:23	00:49:23	100.00
6	525675	4475376	24-01	16:31:17	17:20:36	00:49:18	100.00
6	525675	4475376	25-01	16:31:36	17:20:45	00:49:09	100.00
6	525675	4475376	26-01	16:31:56	17:20:50	00:48:54	100.00
6	525675	4475376	27-01	16:32:18	17:20:53	00:48:34	100.00
6	525675	4475376	28-01	16:32:43	17:20:51	00:48:08	100.00
6	525675	4475376	29-01	16:33:10	17:20:45	00:47:35	100.00
6	525675	4475376	30-01	16:33:39	17:20:35	00:46:56	100.00
6	525675	4475376	31-01	16:34:11	17:20:20	00:46:09	100.00
6	525675	4475376	01-02	16:34:46	17:20:00	00:45:14	100.00
6	525675	4475376	02-02	16:35:25	17:19:35	00:44:10	100.00
6	525675	4475376	03-02	16:36:08	17:23:00	00:46:53	100.00
6	525675	4475376	04-02	16:36:55	17:22:23	00:45:28	100.00
6	525675	4475376	05-02	16:37:47	17:21:39	00:43:52	100.00
6	525675	4475376	06-02	16:38:45	17:20:47	00:42:02	100.00
6	525675	4475376	07-02	16:39:50	17:19:46	00:39:57	100.00
6	525675	4475376	08-02	16:41:03	17:18:37	00:37:34	100.00
6	525675	4475376	09-02	16:42:27	17:17:15	00:34:48	100.00
6	525675	4475376	10-02	16:44:04	17:15:38	00:31:34	100.00
6	525675	4475376	11-02	16:45:59	17:13:40	00:27:41	100.00
6	525675	4475376	12-02	16:48:23	17:11:13	00:22:50	100.00
6	525675	4475376	13-02	16:51:42	17:07:49	00:16:08	60.37
6	525675	4475376	28-10	16:22:39	16:36:00	00:13:21	40.84
6	525675	4475376	29-10	16:18:47	16:39:47	00:21:00	100.00
6	525675	4475376	30-10	16:16:08	16:42:23	00:26:14	100.00
6	525675	4475376	31-10	16:14:04	16:44:25	00:30:21	100.00
6	525675	4475376	01-11	16:12:22	16:46:07	00:33:45	100.00
6	525675	4475376	02-11	16:10:57	16:47:34	00:36:37	100.00
6	525675	4475376	03-11	16:09:44	16:48:50	00:39:06	100.00
6	525675	4475376	04-11	16:08:41	16:49:57	00:41:16	100.00
6	525675	4475376	05-11	16:07:47	16:50:58	00:43:11	100.00
6	525675	4475376	06-11	16:07:01	16:51:52	00:44:51	100.00
6	525675	4475376	07-11	16:06:22	16:52:41	00:46:19	100.00
6	525675	4475376	08-11	16:05:48	16:53:25	00:47:37	100.00
6	525675	4475376	09-11	16:05:21	16:50:08	00:44:47	100.00
6	525675	4475376	10-11	16:04:59	16:50:44	00:45:46	100.00
6	525675	4475376	11-11	16:04:41	16:51:17	00:46:36	100.00
6	525675	4475376	12-11	16:04:28	16:51:46	00:47:18	100.00
6	525675	4475376	13-11	16:04:20	16:52:13	00:47:54	100.00
6	525675	4475376	14-11	16:04:15	16:52:38	00:48:23	100.00
6	525675	4475376	15-11	16:04:14	16:52:59	00:48:45	100.00
6	525675	4475376	16-11	16:04:17	16:53:20	00:49:03	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

6	525675	4475376	17-11	16:04:23	16:53:38	00:49:15	100.00
6	525675	4475376	18-11	16:04:33	16:53:54	00:49:22	100.00
6	525675	4475376	19-11	16:04:45	16:54:09	00:49:24	100.00
6	525675	4475376	20-11	16:04:59	16:54:23	00:49:23	100.00
6	525675	4475376	21-11	16:05:17	16:54:35	00:49:18	100.00
6	525675	4475376	22-11	16:05:37	16:54:46	00:49:09	100.00
6	525675	4475376	23-11	16:05:59	16:54:57	00:48:57	100.00
6	525675	4475376	24-11	16:06:24	16:55:06	00:48:42	100.00
6	525675	4475376	25-11	16:06:51	16:55:15	00:48:24	100.00
6	525675	4475376	26-11	16:07:20	16:55:23	00:48:03	100.00
6	525675	4475376	27-11	16:07:51	16:55:30	00:47:39	100.00
6	525675	4475376	28-11	16:08:24	16:55:38	00:47:14	100.00
6	525675	4475376	29-11	16:08:58	16:55:45	00:46:47	100.00
6	525675	4475376	30-11	16:09:33	16:55:51	00:46:18	100.00
6	525675	4475376	01-12	16:10:10	16:55:58	00:45:48	100.00
6	525675	4475376	02-12	16:10:48	16:56:05	00:45:17	100.00
6	525675	4475376	03-12	16:11:27	16:56:12	00:44:45	100.00
6	525675	4475376	04-12	16:12:07	16:56:19	00:44:12	100.00
6	525675	4475376	05-12	16:12:48	16:56:27	00:43:40	100.00
6	525675	4475376	06-12	16:13:29	16:56:36	00:43:07	100.00
6	525675	4475376	07-12	16:14:10	16:56:45	00:42:35	100.00
6	525675	4475376	08-12	16:14:51	16:56:55	00:42:03	100.00
6	525675	4475376	09-12	16:15:33	16:57:05	00:41:33	100.00
6	525675	4475376	10-12	16:16:14	16:57:17	00:41:03	100.00
6	525675	4475376	11-12	16:16:55	16:57:30	00:40:35	100.00
6	525675	4475376	12-12	16:17:36	16:57:45	00:40:09	100.00
6	525675	4475376	13-12	16:18:16	16:58:01	00:39:45	100.00
6	525675	4475376	14-12	16:18:55	16:58:18	00:39:23	100.00
6	525675	4475376	15-12	16:19:33	16:58:36	00:39:03	100.00
6	525675	4475376	16-12	16:20:10	16:58:57	00:38:47	100.00
6	525675	4475376	17-12	16:20:46	16:59:19	00:38:33	100.00
6	525675	4475376	18-12	16:21:21	16:59:43	00:38:22	100.00
6	525675	4475376	19-12	16:21:55	17:00:08	00:38:14	100.00
6	525675	4475376	20-12	16:22:27	17:00:36	00:38:09	100.00
6	525675	4475376	21-12	16:22:57	17:01:05	00:38:07	100.00
6	525675	4475376	22-12	16:23:27	17:01:36	00:38:09	100.00
6	525675	4475376	23-12	16:23:54	17:02:08	00:38:14	100.00
6	525675	4475376	24-12	16:24:20	17:02:43	00:38:22	100.00
6	525675	4475376	25-12	16:24:45	17:03:18	00:38:34	100.00
6	525675	4475376	26-12	16:25:07	17:03:56	00:38:48	100.00
6	525675	4475376	27-12	16:25:29	17:04:34	00:39:05	100.00
6	525675	4475376	28-12	16:25:49	17:05:14	00:39:25	100.00
6	525675	4475376	29-12	16:26:07	17:05:55	00:39:47	100.00
6	525675	4475376	30-12	16:26:25	17:06:36	00:40:12	100.00
6	525675	4475376	31-12	16:26:41	17:07:19	00:40:38	100.00

House Easting Northing  
 8 526345 4475035

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
6	525675	4475376	26-05	20:06:14	20:08:07	00:01:53	89.74
6	525675	4475376	27-05	20:04:29	20:09:52	00:05:23	100.00
6	525675	4475376	28-05	20:02:52	20:11:22	00:08:30	100.00
6	525675	4475376	29-05	20:01:20	20:12:41	00:11:20	100.00
6	525675	4475376	30-05	19:59:55	20:13:51	00:13:56	100.00
6	525675	4475376	31-05	19:58:36	20:14:54	00:16:18	100.00
6	525675	4475376	01-06	19:57:22	20:15:52	00:18:30	100.00
6	525675	4475376	02-06	19:56:14	20:16:45	00:20:31	100.00
6	525675	4475376	03-06	19:55:12	20:17:34	00:22:22	100.00
6	525675	4475376	04-06	19:54:14	20:18:19	00:24:05	100.00
6	525675	4475376	05-06	19:53:22	20:19:01	00:25:39	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

6	525675	4475376	06-06	19:52:34	20:19:40	00:27:06	100.00
6	525675	4475376	07-06	19:51:52	20:20:17	00:28:26	100.00
6	525675	4475376	08-06	19:51:13	20:20:51	00:29:38	100.00
6	525675	4475376	09-06	19:50:40	20:21:24	00:30:44	100.00
6	525675	4475376	10-06	19:50:10	20:21:54	00:31:44	100.00
6	525675	4475376	11-06	19:49:45	20:22:22	00:32:37	100.00
6	525675	4475376	12-06	19:49:24	20:22:49	00:33:25	100.00
6	525675	4475376	13-06	19:49:07	20:23:14	00:34:06	100.00
6	525675	4475376	14-06	19:48:54	20:23:37	00:34:42	100.00
6	525675	4475376	15-06	19:48:46	20:23:58	00:35:13	100.00
6	525675	4475376	16-06	19:48:41	20:24:19	00:35:38	100.00
6	525675	4475376	17-06	19:48:39	20:24:37	00:35:58	100.00
6	525675	4475376	18-06	19:48:42	20:24:54	00:36:12	100.00
6	525675	4475376	19-06	19:48:48	20:25:10	00:36:22	100.00
6	525675	4475376	20-06	19:48:58	20:25:24	00:36:26	100.00
6	525675	4475376	21-06	19:49:12	20:25:37	00:36:25	100.00
6	525675	4475376	22-06	19:49:29	20:25:48	00:36:19	100.00
6	525675	4475376	23-06	19:49:50	20:25:58	00:36:08	100.00
6	525675	4475376	24-06	19:50:14	20:26:06	00:35:52	100.00
6	525675	4475376	25-06	19:50:42	20:26:12	00:35:30	100.00
6	525675	4475376	26-06	19:51:14	20:26:17	00:35:03	100.00
6	525675	4475376	27-06	19:51:49	20:26:20	00:34:31	100.00
6	525675	4475376	28-06	19:52:28	20:26:21	00:33:53	100.00
6	525675	4475376	29-06	19:53:11	20:26:20	00:33:09	100.00
6	525675	4475376	30-06	19:53:57	20:26:17	00:32:20	100.00
6	525675	4475376	01-07	19:54:48	20:26:12	00:31:24	100.00
6	525675	4475376	02-07	19:55:42	20:26:04	00:30:23	100.00
6	525675	4475376	03-07	19:56:39	20:25:54	00:29:15	100.00
6	525675	4475376	04-07	19:57:41	20:25:41	00:28:00	100.00
6	525675	4475376	05-07	19:58:47	20:25:25	00:26:39	100.00
6	525675	4475376	06-07	19:59:57	20:25:06	00:25:10	100.00
6	525675	4475376	07-07	20:01:10	20:24:43	00:23:33	100.00
6	525675	4475376	08-07	20:02:29	20:24:17	00:21:48	100.00
6	525675	4475376	09-07	20:03:51	20:23:45	00:19:54	100.00
6	525675	4475376	10-07	20:05:18	20:23:09	00:17:51	100.00
6	525675	4475376	11-07	20:06:50	20:22:27	00:15:37	100.00
6	525675	4475376	12-07	20:08:27	20:21:38	00:13:12	100.00
6	525675	4475376	13-07	20:10:08	20:20:41	00:10:33	100.00
6	525675	4475376	14-07	20:11:55	20:19:35	00:07:40	100.00
6	525675	4475376	15-07	20:13:47	20:18:15	00:04:28	100.00
6	525675	4475376	16-07	20:15:44	20:16:36	00:00:52	81.05
7	525847	4474893	22-02	17:56:40	18:07:57	00:11:17	100.00
7	525847	4474893	23-02	17:53:17	18:16:29	00:23:13	100.00
7	525847	4474893	24-02	17:50:32	18:25:45	00:35:14	100.00
7	525847	4474893	25-02	17:48:10	18:30:30	00:42:19	100.00
7	525847	4474893	26-02	17:46:06	18:32:15	00:46:08	100.00
7	525847	4474893	27-02	17:44:16	18:33:45	00:49:29	100.00
7	525847	4474893	28-02	17:42:35	18:35:04	00:52:28	100.00
7	525847	4474893	29-02	17:41:04	18:36:13	00:55:08	100.00
7	525847	4474893	01-03	17:39:41	18:37:14	00:57:33	100.00
7	525847	4474893	02-03	17:38:25	18:38:07	00:59:42	100.00
7	525847	4474893	03-03	17:37:14	18:38:53	01:01:39	100.00
7	525847	4474893	04-03	17:36:10	18:39:32	01:03:23	100.00
7	525847	4474893	05-03	17:35:10	18:40:06	01:04:55	100.00
7	525847	4474893	06-03	17:34:16	18:40:33	01:06:17	100.00
7	525847	4474893	07-03	17:33:26	18:40:55	01:07:29	100.00
7	525847	4474893	08-03	17:32:41	18:41:12	01:08:31	100.00
7	525847	4474893	09-03	17:31:59	18:41:23	01:09:24	100.00
7	525847	4474893	10-03	17:31:22	18:41:30	01:10:08	100.00
7	525847	4474893	11-03	17:30:48	18:41:32	01:10:44	100.00
7	525847	4474893	12-03	17:30:18	18:41:29	01:11:11	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

7	525847	4474893	13-03	17:29:51	18:41:22	01:11:30	100.00
7	525847	4474893	14-03	17:29:29	18:41:10	01:11:41	100.00
7	525847	4474893	15-03	17:29:11	18:40:54	01:11:43	100.00
7	525847	4474893	16-03	17:28:56	18:40:33	01:11:37	100.00
7	525847	4474893	17-03	17:28:46	18:40:08	01:11:22	100.00
7	525847	4474893	18-03	17:28:39	18:39:38	01:10:59	100.00
7	525847	4474893	19-03	17:28:37	18:39:04	01:10:27	100.00
7	525847	4474893	20-03	17:28:39	18:38:25	01:09:46	100.00
7	525847	4474893	21-03	17:28:45	18:37:42	01:08:57	100.00
7	525847	4474893	22-03	17:28:56	18:36:54	01:07:57	100.00
7	525847	4474893	23-03	17:29:12	18:36:01	01:06:49	100.00
7	525847	4474893	24-03	17:29:33	18:35:02	01:05:30	100.00
7	525847	4474893	25-03	17:29:59	18:33:59	01:04:00	100.00
7	525847	4474893	26-03	17:30:30	18:32:49	01:02:19	100.00
7	525847	4474893	27-03	17:31:08	18:31:34	01:00:26	100.00
7	525847	4474893	28-03	17:31:53	18:30:12	00:58:20	100.00
7	525847	4474893	29-03	17:32:44	18:28:43	00:55:58	100.00
7	525847	4474893	30-03	17:33:45	18:27:05	00:53:21	100.00
7	525847	4474893	31-03	17:34:54	18:25:18	00:50:24	100.00
7	525847	4474893	01-04	17:36:15	18:23:20	00:47:05	100.00
7	525847	4474893	02-04	17:37:50	18:21:10	00:43:20	100.00
7	525847	4474893	03-04	17:39:41	18:18:44	00:39:02	100.00
7	525847	4474893	04-04	17:41:57	18:15:54	00:33:57	100.00
7	525847	4474893	05-04	17:44:49	18:12:28	00:27:39	100.00
7	525847	4474893	06-04	17:48:52	18:07:51	00:18:59	60.82
7	525847	4474893	04-09	17:48:18	18:01:42	00:13:23	29.74
7	525847	4474893	05-09	17:42:35	18:06:44	00:24:10	98.78
7	525847	4474893	06-09	17:38:43	18:09:55	00:31:12	100.00
7	525847	4474893	07-09	17:35:37	18:12:19	00:36:42	100.00
7	525847	4474893	08-09	17:32:58	18:14:16	00:41:17	100.00
7	525847	4474893	09-09	17:30:39	18:15:52	00:45:14	100.00
7	525847	4474893	10-09	17:28:34	18:17:16	00:48:42	100.00
7	525847	4474893	11-09	17:26:41	18:18:28	00:51:47	100.00
7	525847	4474893	12-09	17:24:58	18:19:30	00:54:33	100.00
7	525847	4474893	13-09	17:23:23	18:20:23	00:57:01	100.00
7	525847	4474893	14-09	17:21:55	18:21:09	00:59:14	100.00
7	525847	4474893	15-09	17:20:35	18:21:47	01:01:13	100.00
7	525847	4474893	16-09	17:19:20	18:22:20	01:02:59	100.00
7	525847	4474893	17-09	17:18:12	18:22:46	01:04:35	100.00
7	525847	4474893	18-09	17:17:08	18:23:07	01:05:59	100.00
7	525847	4474893	19-09	17:16:10	18:23:24	01:07:13	100.00
7	525847	4474893	20-09	17:15:17	18:23:35	01:08:18	100.00
7	525847	4474893	21-09	17:14:28	18:23:42	01:09:13	100.00
7	525847	4474893	22-09	17:13:44	18:23:44	01:09:59	100.00
7	525847	4474893	23-09	17:13:05	18:23:42	01:10:37	100.00
7	525847	4474893	24-09	17:12:30	18:23:36	01:11:07	100.00
7	525847	4474893	25-09	17:11:59	18:23:26	01:11:27	100.00
7	525847	4474893	26-09	17:11:33	18:23:12	01:11:40	100.00
7	525847	4474893	27-09	17:11:10	18:22:55	01:11:44	100.00
7	525847	4474893	28-09	17:10:53	18:22:33	01:11:40	100.00
7	525847	4474893	29-09	17:10:39	18:22:07	01:11:28	100.00
7	525847	4474893	30-09	17:10:30	18:21:38	01:11:08	100.00
7	525847	4474893	01-10	17:10:25	18:21:05	01:10:40	100.00
7	525847	4474893	02-10	17:10:25	18:20:27	01:10:03	100.00
7	525847	4474893	03-10	17:10:28	18:19:46	01:09:18	100.00
7	525847	4474893	04-10	17:10:36	18:19:01	01:08:25	100.00
7	525847	4474893	05-10	17:10:48	18:18:11	01:07:23	100.00
7	525847	4474893	06-10	17:11:06	18:17:17	01:06:12	100.00
7	525847	4474893	07-10	17:11:29	18:16:19	01:04:50	100.00
7	525847	4474893	08-10	17:11:57	18:15:15	01:03:18	100.00
7	525847	4474893	09-10	17:12:32	18:14:07	01:01:35	100.00
7	525847	4474893	10-10	17:13:13	18:12:53	00:59:40	100.00

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

7	525847	4474893	11-10	17:14:00	18:11:33	00:57:32	100.00
7	525847	4474893	12-10	17:14:56	18:10:06	00:55:10	100.00
7	525847	4474893	13-10	17:15:59	18:08:32	00:52:32	100.00
7	525847	4474893	14-10	17:17:14	18:06:50	00:49:37	100.00
7	525847	4474893	15-10	17:18:39	18:04:58	00:46:19	100.00
7	525847	4474893	16-10	17:20:18	18:02:53	00:42:35	100.00
7	525847	4474893	17-10	17:22:14	17:58:25	00:36:10	100.00
7	525847	4474893	18-10	17:24:35	17:48:53	00:24:18	100.00
7	525847	4474893	19-10	17:27:32	17:40:05	00:12:33	100.00
7	525847	4474893	20-10	17:31:42	17:31:42	00:00:01	55.53

House	Easting	Northing
9	523132	4477109

Turbine	Easting	Northing	Date	Start Time	End Time	Duration	% Cover
4	524022	4476597	01-01	08:58:18	09:13:25	00:15:07	100.00
4	524022	4476597	02-01	08:58:24	09:14:22	00:15:58	100.00
4	524022	4476597	03-01	08:58:29	09:15:04	00:16:36	100.00
4	524022	4476597	04-01	08:58:31	09:12:22	00:13:51	100.00
4	524022	4476597	05-01	08:58:31	09:13:20	00:14:49	100.00
4	524022	4476597	06-01	08:58:28	09:14:17	00:15:49	100.00
4	524022	4476597	07-01	08:58:24	09:15:14	00:16:50	100.00
4	524022	4476597	08-01	08:58:17	09:16:10	00:17:53	100.00
4	524022	4476597	09-01	08:58:07	09:17:05	00:18:58	100.00
4	524022	4476597	10-01	08:57:55	09:17:59	00:20:04	100.00
4	524022	4476597	11-01	08:57:41	09:18:51	00:21:10	100.00
4	524022	4476597	12-01	08:57:25	09:19:42	00:22:17	100.00
4	524022	4476597	13-01	08:57:06	09:20:31	00:23:24	100.00
4	524022	4476597	14-01	08:56:46	09:21:18	00:24:32	100.00
4	524022	4476597	15-01	08:56:22	09:22:02	00:25:40	100.00
4	524022	4476597	16-01	08:55:57	09:22:45	00:26:48	100.00
4	524022	4476597	17-01	08:55:29	09:23:25	00:27:55	100.00
4	524022	4476597	18-01	08:54:59	09:24:02	00:29:02	100.00
4	524022	4476597	19-01	08:54:28	09:24:37	00:30:09	100.00
4	524022	4476597	20-01	08:53:54	09:25:08	00:31:15	100.00
4	524022	4476597	21-01	08:53:17	09:25:37	00:32:20	100.00
4	524022	4476597	22-01	08:52:39	09:26:03	00:33:23	100.00
4	524022	4476597	23-01	08:51:59	09:26:25	00:34:26	100.00
4	524022	4476597	24-01	08:51:17	09:26:44	00:35:27	100.00
4	524022	4476597	25-01	08:50:32	09:26:59	00:36:27	100.00
4	524022	4476597	26-01	08:50:20	09:27:10	00:36:51	100.00
4	524022	4476597	27-01	08:50:39	09:27:18	00:36:39	100.00
4	524022	4476597	28-01	08:51:00	09:27:20	00:36:20	100.00
4	524022	4476597	29-01	08:51:26	09:31:15	00:39:50	100.00
4	524022	4476597	30-01	08:51:54	09:31:08	00:39:14	100.00
4	524022	4476597	31-01	08:52:27	09:30:56	00:38:30	100.00
4	524022	4476597	01-02	08:53:04	09:30:39	00:37:35	100.00
4	524022	4476597	02-02	08:53:46	09:30:14	00:36:29	100.00
4	524022	4476597	03-02	08:54:33	09:29:43	00:35:10	100.00
4	524022	4476597	04-02	08:55:28	09:29:03	00:33:36	100.00
4	524022	4476597	05-02	08:56:30	09:28:15	00:31:44	100.00
4	524022	4476597	06-02	08:57:42	09:27:14	00:29:32	100.00
4	524022	4476597	07-02	08:59:07	09:26:00	00:26:53	100.00
4	524022	4476597	08-02	09:00:49	09:24:27	00:23:38	100.00
4	524022	4476597	09-02	09:02:58	09:22:28	00:19:30	100.00
4	524022	4476597	10-02	09:05:59	09:19:37	00:13:38	52.42
4	524022	4476597	01-11	08:35:21	08:49:02	00:13:41	52.57
4	524022	4476597	02-11	08:32:23	08:51:52	00:19:29	100.00
4	524022	4476597	03-11	08:30:18	08:53:53	00:23:35	100.00
4	524022	4476597	04-11	08:28:40	08:55:29	00:26:49	100.00
4	524022	4476597	05-11	08:27:21	08:56:48	00:29:27	100.00



Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

4	524022	4476597	06-11	08:26:16	08:57:55	00:31:39	100.00
4	524022	4476597	07-11	08:25:23	08:58:53	00:33:30	100.00
4	524022	4476597	08-11	08:24:39	08:59:43	00:35:04	100.00
4	524022	4476597	09-11	08:24:03	09:00:26	00:36:23	100.00
4	524022	4476597	10-11	08:23:35	09:01:04	00:37:30	100.00
4	524022	4476597	11-11	08:23:13	09:01:38	00:38:25	100.00
4	524022	4476597	12-11	08:22:57	09:02:07	00:39:10	100.00
4	524022	4476597	13-11	08:22:47	09:02:33	00:39:46	100.00
4	524022	4476597	14-11	08:22:42	08:58:59	00:36:17	100.00
4	524022	4476597	15-11	08:22:41	08:59:18	00:36:37	100.00
4	524022	4476597	16-11	08:22:45	08:59:35	00:36:50	100.00
4	524022	4476597	17-11	08:23:12	08:59:50	00:36:38	100.00
4	524022	4476597	18-11	08:24:23	09:00:02	00:35:39	100.00
4	524022	4476597	19-11	08:25:34	09:00:12	00:34:39	100.00
4	524022	4476597	20-11	08:26:44	09:00:20	00:33:36	100.00
4	524022	4476597	21-11	08:27:54	09:00:27	00:32:33	100.00
4	524022	4476597	22-11	08:29:03	09:00:32	00:31:29	100.00
4	524022	4476597	23-11	08:30:12	09:00:36	00:30:23	100.00
4	524022	4476597	24-11	08:31:21	09:00:38	00:29:17	100.00
4	524022	4476597	25-11	08:32:29	09:00:39	00:28:10	100.00
4	524022	4476597	26-11	08:33:36	09:00:39	00:27:03	100.00
4	524022	4476597	27-11	08:34:42	09:00:38	00:25:56	100.00
4	524022	4476597	28-11	08:35:48	09:00:36	00:24:48	100.00
4	524022	4476597	29-11	08:36:52	09:00:33	00:23:41	100.00
4	524022	4476597	30-11	08:37:56	09:00:30	00:22:34	100.00
4	524022	4476597	01-12	08:38:59	09:00:26	00:21:27	100.00
4	524022	4476597	02-12	08:40:01	09:00:21	00:20:21	100.00
4	524022	4476597	03-12	08:41:01	09:00:16	00:19:15	100.00
4	524022	4476597	04-12	08:42:01	09:00:11	00:18:10	100.00
4	524022	4476597	05-12	08:42:59	09:00:06	00:17:07	100.00
4	524022	4476597	06-12	08:43:56	09:00:01	00:16:05	100.00
4	524022	4476597	07-12	08:44:51	08:59:56	00:15:05	100.00
4	524022	4476597	08-12	08:45:45	08:59:52	00:14:07	100.00
4	524022	4476597	09-12	08:46:38	08:59:49	00:13:11	100.00
4	524022	4476597	10-12	08:47:29	09:03:38	00:16:09	100.00
4	524022	4476597	11-12	08:48:19	09:03:40	00:15:22	100.00
4	524022	4476597	12-12	08:49:07	09:03:40	00:14:33	100.00
4	524022	4476597	13-12	08:49:53	09:03:41	00:13:48	100.00
4	524022	4476597	14-12	08:50:38	09:03:44	00:13:06	100.00
4	524022	4476597	15-12	08:51:21	09:03:49	00:12:28	100.00
4	524022	4476597	16-12	08:52:02	09:03:57	00:11:55	100.00
4	524022	4476597	17-12	08:52:41	09:04:08	00:11:26	94.33
4	524022	4476597	18-12	08:53:19	09:04:22	00:11:03	88.70
4	524022	4476597	19-12	08:53:54	09:04:40	00:10:46	84.57
4	524022	4476597	20-12	08:54:28	09:05:02	00:10:35	81.92
4	524022	4476597	21-12	08:54:59	09:05:29	00:10:30	80.76
4	524022	4476597	22-12	08:55:29	09:05:59	00:10:31	81.09
4	524022	4476597	23-12	08:55:56	09:06:35	00:10:39	82.92
4	524022	4476597	24-12	08:56:21	09:07:14	00:10:53	86.24
4	524022	4476597	25-12	08:56:44	09:07:57	00:11:13	91.05
4	524022	4476597	26-12	08:57:05	09:08:44	00:11:39	97.35
4	524022	4476597	27-12	08:57:24	09:09:33	00:12:09	100.00
4	524022	4476597	28-12	08:57:40	09:10:25	00:12:45	100.00
4	524022	4476597	29-12	08:57:55	09:11:19	00:13:25	100.00
4	524022	4476597	30-12	08:58:07	09:12:15	00:14:08	100.00
4	524022	4476597	31-12	08:58:16	09:13:11	00:14:55	100.00

House Easting Northing  
 10 524389 4479145

Turbine Easting Northing Date Start Time End Time Duration % Cover

Project : ORUNE  
 Run Name : KOrune003.WFK  
 Title : Orune3  
 Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

1	524053	4478761	01-01	15:53:49	17:01:39	01:07:51	100.00
1	524053	4478761	02-01	15:54:26	17:01:57	01:07:31	100.00
1	524053	4478761	03-01	15:55:04	17:02:14	01:07:10	100.00
1	524053	4478761	04-01	15:55:43	17:02:29	01:06:46	100.00
1	524053	4478761	05-01	15:56:23	17:02:42	01:06:19	100.00
1	524053	4478761	06-01	15:57:03	17:02:53	01:05:50	100.00
1	524053	4478761	07-01	15:57:45	17:03:02	01:05:18	100.00
1	524053	4478761	08-01	15:58:27	17:03:10	01:04:42	100.00
1	524053	4478761	09-01	15:59:11	17:03:14	01:04:04	100.00
1	524053	4478761	10-01	15:59:56	17:03:17	01:03:21	100.00
1	524053	4478761	11-01	16:00:41	17:03:17	01:02:35	100.00
1	524053	4478761	12-01	16:01:29	17:07:10	01:05:42	100.00
1	524053	4478761	13-01	16:02:17	17:07:04	01:04:47	100.00
1	524053	4478761	14-01	16:03:08	17:06:56	01:03:48	100.00
1	524053	4478761	15-01	16:03:59	17:06:43	01:02:44	100.00
1	524053	4478761	16-01	16:04:53	17:06:28	01:01:34	100.00
1	524053	4478761	17-01	16:05:50	17:06:08	01:00:19	100.00
1	524053	4478761	18-01	16:06:48	17:05:46	00:58:58	100.00
1	524053	4478761	19-01	16:07:49	17:05:19	00:57:29	100.00
1	524053	4478761	20-01	16:08:53	17:04:47	00:55:54	100.00
1	524053	4478761	21-01	16:10:01	17:04:10	00:54:09	100.00
1	524053	4478761	22-01	16:11:12	17:03:28	00:52:16	100.00
1	524053	4478761	23-01	16:12:28	17:02:39	00:50:11	100.00
1	524053	4478761	24-01	16:13:49	17:01:44	00:47:55	100.00
1	524053	4478761	25-01	16:15:16	17:00:41	00:45:25	100.00
1	524053	4478761	26-01	16:16:51	16:59:29	00:42:38	100.00
1	524053	4478761	27-01	16:18:34	16:58:06	00:39:32	100.00
1	524053	4478761	28-01	16:20:29	17:00:26	00:39:57	100.00
1	524053	4478761	29-01	16:22:38	16:58:33	00:35:55	100.00
1	524053	4478761	30-01	16:25:10	16:56:18	00:31:08	100.00
1	524053	4478761	31-01	16:28:15	16:53:26	00:25:11	95.40
1	524053	4478761	01-02	16:32:31	16:49:23	00:16:52	41.75
1	524053	4478761	09-11	16:05:57	16:16:47	00:10:50	16.64
1	524053	4478761	10-11	16:00:37	16:22:20	00:21:43	69.90
1	524053	4478761	11-11	15:57:24	16:25:52	00:28:28	100.00
1	524053	4478761	12-11	15:54:57	16:28:38	00:33:41	100.00
1	524053	4478761	13-11	15:52:58	16:30:59	00:38:01	100.00
1	524053	4478761	14-11	15:51:18	16:32:43	00:41:25	100.00
1	524053	4478761	15-11	15:49:53	16:30:57	00:41:04	100.00
1	524053	4478761	16-11	15:48:39	16:32:38	00:43:59	100.00
1	524053	4478761	17-11	15:47:34	16:34:10	00:46:36	100.00
1	524053	4478761	18-11	15:46:38	16:35:37	00:48:59	100.00
1	524053	4478761	19-11	15:45:48	16:36:57	00:51:09	100.00
1	524053	4478761	20-11	15:45:05	16:38:13	00:53:07	100.00
1	524053	4478761	21-11	15:44:28	16:39:24	00:54:56	100.00
1	524053	4478761	22-11	15:43:56	16:40:32	00:56:36	100.00
1	524053	4478761	23-11	15:43:29	16:41:36	00:58:08	100.00
1	524053	4478761	24-11	15:43:06	16:42:38	00:59:32	100.00
1	524053	4478761	25-11	15:42:46	16:43:37	01:00:50	100.00
1	524053	4478761	26-11	15:42:31	16:44:34	01:02:03	100.00
1	524053	4478761	27-11	15:42:19	16:45:29	01:03:10	100.00
1	524053	4478761	28-11	15:42:10	16:46:23	01:04:12	100.00
1	524053	4478761	29-11	15:42:05	16:47:14	01:05:09	100.00
1	524053	4478761	30-11	15:42:02	16:44:07	01:02:05	100.00
1	524053	4478761	01-12	15:42:02	16:44:55	01:02:53	100.00
1	524053	4478761	02-12	15:42:04	16:45:42	01:03:38	100.00
1	524053	4478761	03-12	15:42:08	16:46:27	01:04:18	100.00
1	524053	4478761	04-12	15:42:15	16:47:11	01:04:56	100.00
1	524053	4478761	05-12	15:42:24	16:47:53	01:05:30	100.00
1	524053	4478761	06-12	15:42:35	16:48:35	01:06:01	100.00
1	524053	4478761	07-12	15:42:47	16:49:16	01:06:29	100.00
1	524053	4478761	08-12	15:43:01	16:49:56	01:06:54	100.00

Project : ORUNE  
Run Name : KOrune003.WFK  
Title : Orune3  
Time : 02:10:15, 06 Jun 2023

1	524053	4478761	09-12	15:43:17	16:50:35	01:07:18	100.00
1	524053	4478761	10-12	15:43:35	16:51:13	01:07:38	100.00
1	524053	4478761	11-12	15:43:54	16:51:50	01:07:57	100.00
1	524053	4478761	12-12	15:44:14	16:52:27	01:08:13	100.00
1	524053	4478761	13-12	15:44:35	16:53:03	01:08:27	100.00
1	524053	4478761	14-12	15:44:58	16:53:38	01:08:40	100.00
1	524053	4478761	15-12	15:45:22	16:54:12	01:08:51	100.00
1	524053	4478761	16-12	15:45:47	16:54:46	01:08:59	100.00
1	524053	4478761	17-12	15:46:13	16:55:19	01:09:07	100.00
1	524053	4478761	18-12	15:46:40	16:55:52	01:09:12	100.00
1	524053	4478761	19-12	15:47:07	16:56:23	01:09:16	100.00
1	524053	4478761	20-12	15:47:36	16:56:54	01:09:18	100.00
1	524053	4478761	21-12	15:48:06	16:57:25	01:09:19	100.00
1	524053	4478761	22-12	15:48:36	16:57:54	01:09:18	100.00
1	524053	4478761	23-12	15:49:07	16:58:23	01:09:16	100.00
1	524053	4478761	24-12	15:49:39	16:58:51	01:09:12	100.00
1	524053	4478761	25-12	15:50:11	16:59:17	01:09:06	100.00
1	524053	4478761	26-12	15:50:45	16:59:43	01:08:59	100.00
1	524053	4478761	27-12	15:51:18	17:00:08	01:08:50	100.00
1	524053	4478761	28-12	15:51:53	17:00:32	01:08:39	100.00
1	524053	4478761	29-12	15:52:28	17:00:54	01:08:26	100.00
1	524053	4478761	30-12	15:53:04	17:01:15	01:08:12	100.00
1	524053	4478761	31-12	15:53:40	17:01:35	01:07:55	100.00

House Easting Northing  
11 524380 4477305

There are no shadows cast on this window

House Easting Northing  
12 523991 4477684

There are no shadows cast on this window