

Notat

Dato: 12.11.2020

Projekt nr.: 1014786-001

T: +45 2636 2228

E: wap@moe.dk

Projekt: Solcelleanlæg ved Stevning

Emne: Genskin fra planlagt solcelleanlæg

Notat nr.: 001

Rev.:

Fordeling: Kathrine Stelsig Lillelund Better Energy
Willy Paulsen MOE

1 Opgavebeskrivelse

I forbindelse med et muligt solcelleprojekt ved Stevning, ca. 5 km fra Sønderborg Lufthavn, er MOE blevet bedt om at redegøre for refleksionsrisikoen i forhold til flytrafikken. Altså skal muligheden for der sker en tilbagekastning af stråler fra solen via solcellerne undersøges, og det skal vurderes i hvilket omfang flytrafikken udsættes for denne hændelse.

2 Situationsplan

På Figur 1 næste side ses placeringen af det nye solcelleanlæg i forhold til Sønderborg Lufthavn samt ud- og indflyvningsbanerne NV og SØ, begge baner har en hældning på 5,4% i forhold til lufthavnen.

Solcelleparken ved Stevning er 770-950 m bred og ligger på et bakket terræn mellem kote 40 og 47. Det antages konservativt, at refleksionsstrålen (tilbagekastet solstråle) fra solcelleparken er 10 m høj og 950 m bred i alle flybanernes punkter.

MOE A/S

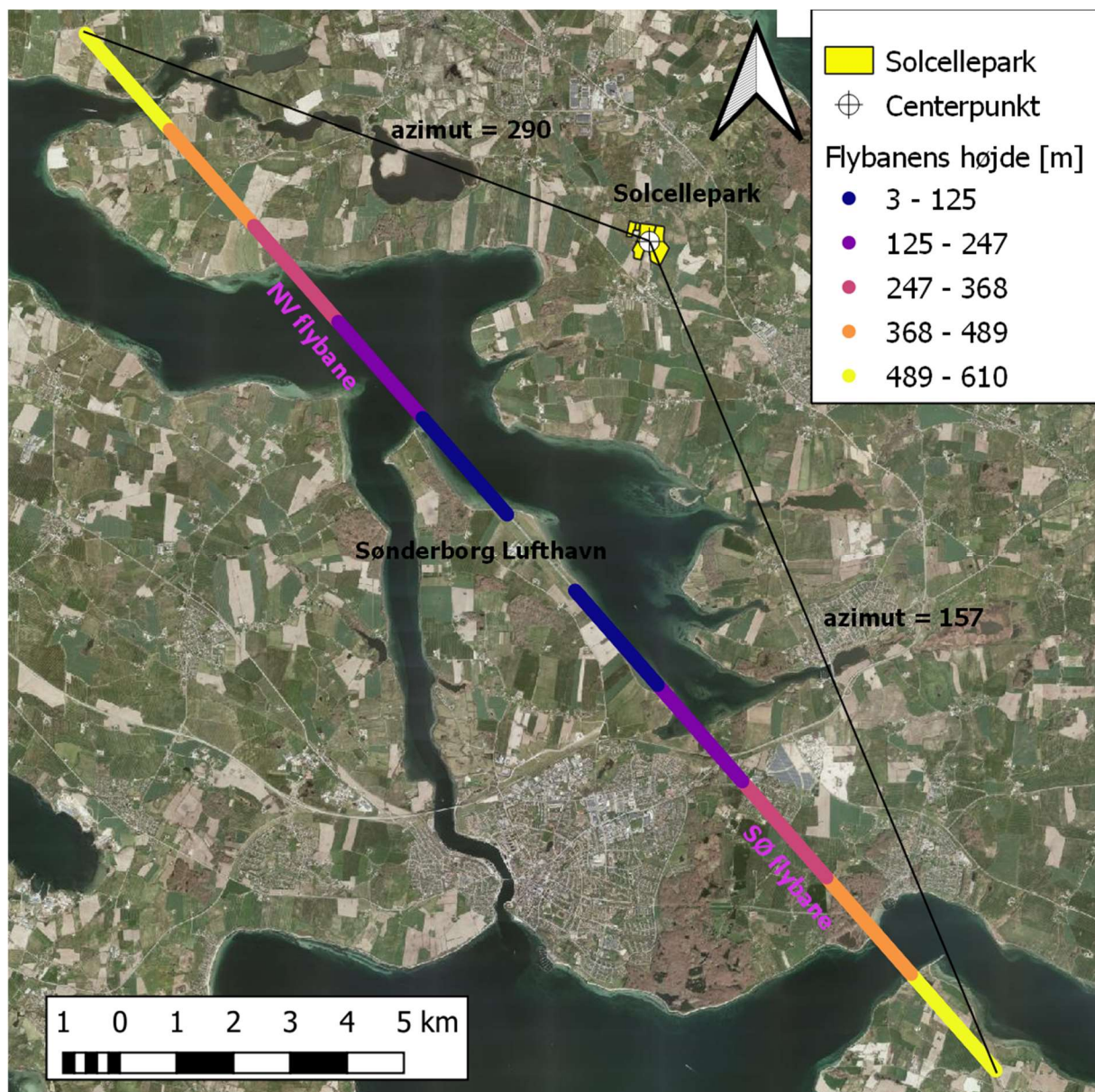
Buddingevej 272

DK-2860 Søborg

T: +45 4457 6000

CVR nr.: 64 04 56 28

www.moe.dk



Figur 1 Situationsplan

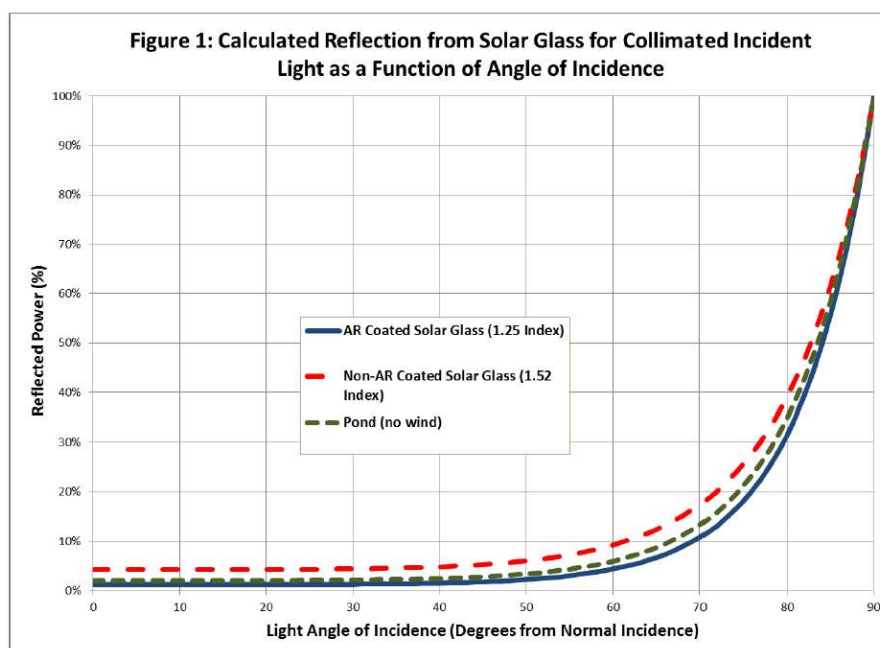
Ved take off ligger flyhastigheden omkring 260 km/h, flyhastigheden når op på omkring 360 km/h ca. 1 km efter udflyvningsbanen. Ved landing ligger hastighed mellem 360 km/h i starten af ind-flyvningen og 200 km/h ved touchdown. Flyets eksakte placering i forhold til terræn (flybanens højde) langs flybanen kan variere, men det antages konservativt, at højden varierer med ± 10 m.

3 Definition af direkte refleksion og diffus refleksion

Direkte refleksion eller blink (eng. glint) er refleksion af solstrålen fra solpaneler i pilotens øjne ved landing eller take off. I det efterfølgende beregnes sandsynligheden for direkte refleksion/blink i løbet af året.

Diffus refleksion (eng. glare) er defineret som blænding af modlys, ikke nødvendigvis direkte fra solen men fra f.eks. af atmosfæren omkring solen, og har lavere intensitet end blink. Vinklen til blændingskilden og øjeadaptation spiller en rolle i oplevelsen af blænding og evt. besværighed. Diffus refleksion er signifikant mindre stærk end direkte refleksion, men kan vare længere over tid. Diffus refleksion beregnes ikke, idet udregningens kompleksitet og omfang ikke står mål med, hvor marginalt resultatet vil være i forhold til direkte refleksion.

Intensitet af refleksion, både diffus og direkte, er højest med sollyset stående lige over solpaneler (90 grader lysvinklen), som kun sker midt på dagen i maj-juli. Refleksion af solpaneler falder kraftigt med solens indfaldsvinkel under 60° og bliver meget lille med solens lave indfaldsvinkel (Figur 2).



Figur 2 Typisk afhængighed for reflektans fra solpanelglas af sollysets indfaldsvinkel /1/

4 Analyse af direkte refleksion

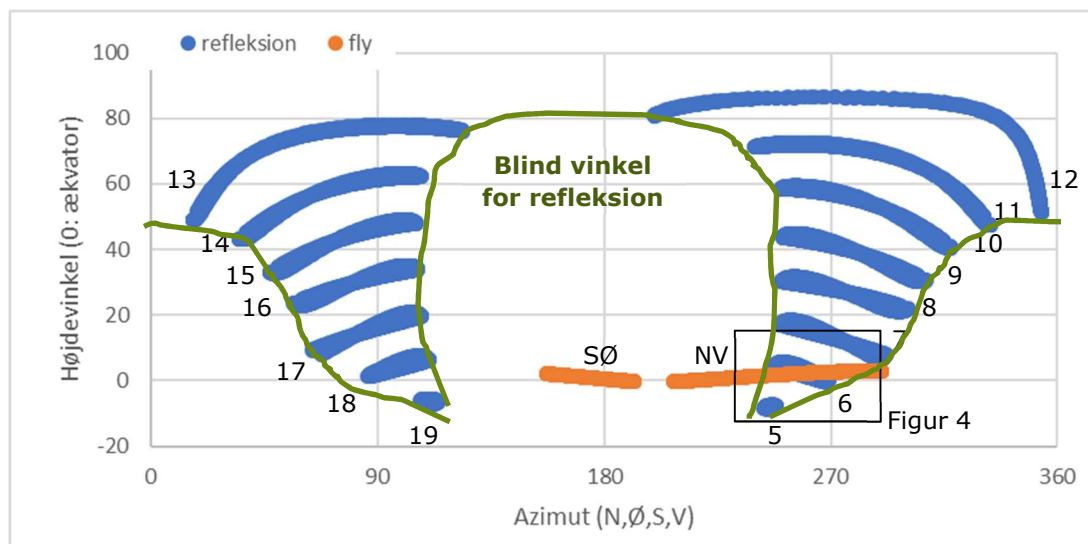
Følgende datakilder er tilgængelige:

- Solens position for hver time i et år /2/
- NV flybane og SØ flybane opdelt i punkter. Se evt. Bilag 1.
- Flyets hastighed.
- Retning og hældning af solpaneler. Se evt. Bilag 2 med info fra Better Energy.
- Grænse af solcelleparkens område. Se evt. Bilag 3 med info fra Better Energy.
- Mindskning af refleksion med ændring af indfaldsvinkel. Se Figur 2.

- Procent af soltimer i Sønderborg kommune i 2015-2019. Se Bilag 4 med info fra DMI.

Følgende parametre er beregnet (Figur 3):

- Position af reflekteret strål af sollyset for hver time i et år
- Position af flybanepunkter
- Indfaldsvinkel af sollys på solpaneller



Figur 3 Refleksion af sollys for hele timer i årets forløb (blå) og position af flybane (orange), set fra solcelleparkens centerpunkt. Krydsning af reflekteret sollys og NV flybane er vist med firkant og i Figur 4.

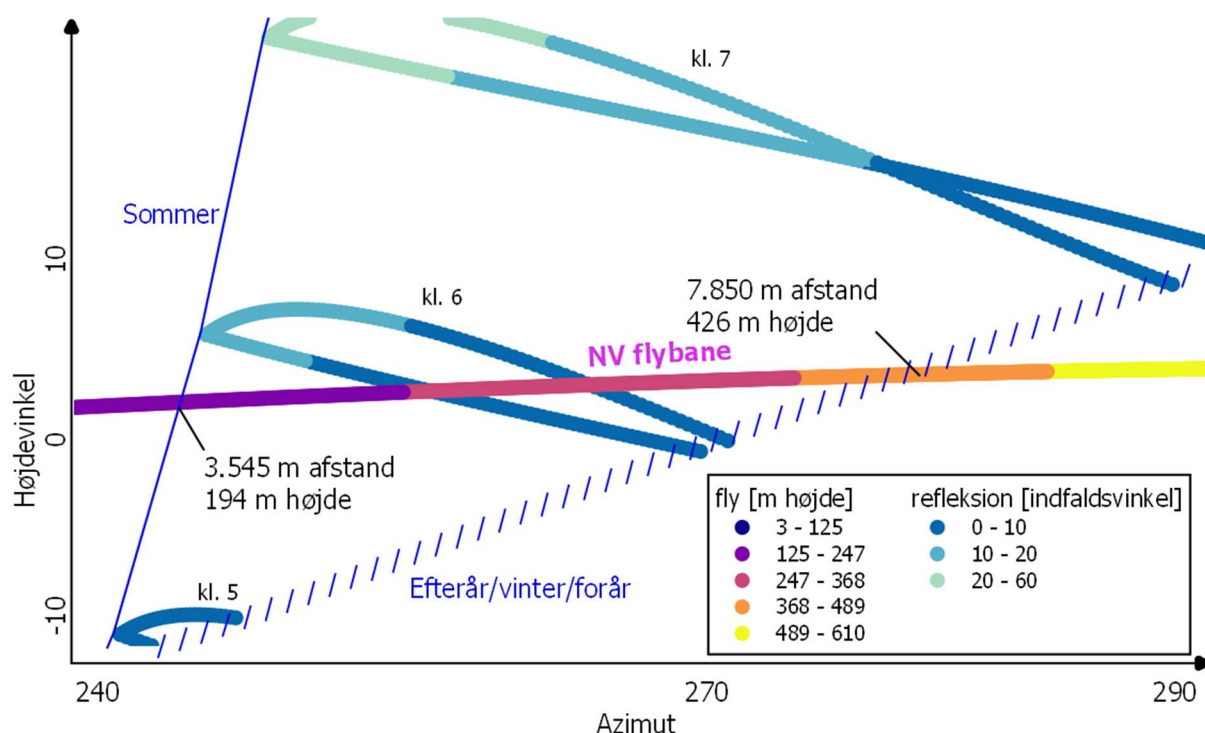
Det direkte reflekterede sollys krydser den NV flybane over perioden februar-oktober i forskellige tidspunkter mellem 5:45 og 6:45. Det handler om stråle fra enkelte solpaneller i form af en 10x950 m stråle over flybanen, der laver ca. 60 grader stejle "sporer på himlen". Strålens centerpunkt krydser flybane på forskellige positioner inden for en 4.305 m strækning på flyvebanen inden for 194-426 m flyhøjde (Figur 4). Den 950 m brede og 10 m høje reflekterede sollys vil krydse over en 10 m høj flybane med en **strålingsvarighed på ca. 1 minut** (50-76 sekunder). Strålen krydser flybanen under 45-90 grader til venstre ved landing, eller under 90-135 grader til højre ved take off. Fra pilotens perspektiv kan den reflekterede stråle ses kun ved landing.

Med flyets hastighed på ca. 360 km/h, dvs. 100 m/s, og flybanens hældning på 5,4% er **flyvningsvarigheden ca. 3 sekunder** gennem en ca. 10 m høj, reflekteret lysstråle.

Opbygning, coating m.v. på solcellerne absorberer solstyrken og dermed reflekteres strålen ikke videre med samme styrke. Indfaldsvinkel af sollyset, der reflekteres over flybanen, er <25 grader. Derfor er **lysstyrke 2-3%** af et blink fra et spejl stående under en vinkel tæt på 90 grader.

I periode 2015-2019 har den månedlige procentandel af dagtimer med skyer i perioden februar-oktober været 17-40%. I gennemsnit har det været en **30% chance for forekomst af skyer** i februar-oktober perioden, som forhindrer selv den 2-3% reflekterede lysstyrke.

Flyvebanen SØ bliver ikke påvirket af refleksion fra solcellerne.



Figur 4 Krydsning af refleksionsstrålen og NV flybane, set fra solcelleparksens centerpunkt. Indfaldsvinkel af refleksionsstrålen på solpaneler er vist

5 Risikovurdering

Sandsynlighed for forekomst af reflekteret sollys er lav: 0,034% (beregnet fra 260 minutter årligt minus 30% for overskyede dage).

Varighed af reflekteret sollys er lav: ca. 3 sekunder og kun ved landing.

Effekt af reflekteret sollys er marginal: 2-3% af styrken af et normalt blink.

6 Konklusion

Det direkte reflekterede lys fra solpaneler ved Stevning er sjældent og når det sker, vil den forårsage marginale gener for piloten, uden en blink-effekt, ved landing fra nordvest på Sønderborg Lufthavn. Der vil ikke være gener ved take off eller landing fra sydøst.

Bilagsliste

- Bilag 1. Flybanehøjde i meter
- Bilag 2. Korrespondance af MOE og Better Energy
- Bilag 3. Better Energy projektbeskrivelse af Etablering af solcelleanlæg ved Stevning
- Bilag 4. DMI vejrdata for Sønderborg, soltimer i periode 2015-2019

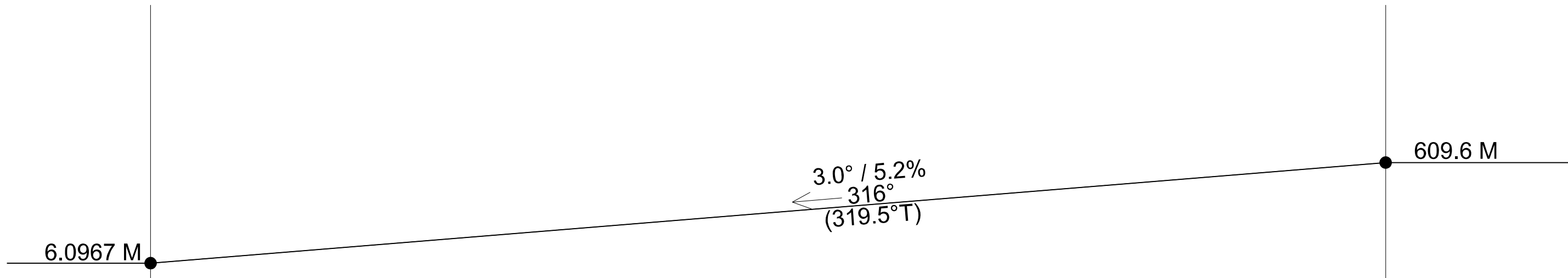
Referencer

- /1/ Evaluation of Glare Potential for Photovoltaic Installations. August, 2012. Stephen P. Shea, Ph.D. Chief Engineering Officer, Suniva, Inc., Norcross, GA
- /2/ University of Oregon, 2020. Solar Radiation Monitoring Laboratory, Software tools, Data Plotting Program <http://solardat.uoregon.edu>

Bilag 1. Flybanehøjde i meter

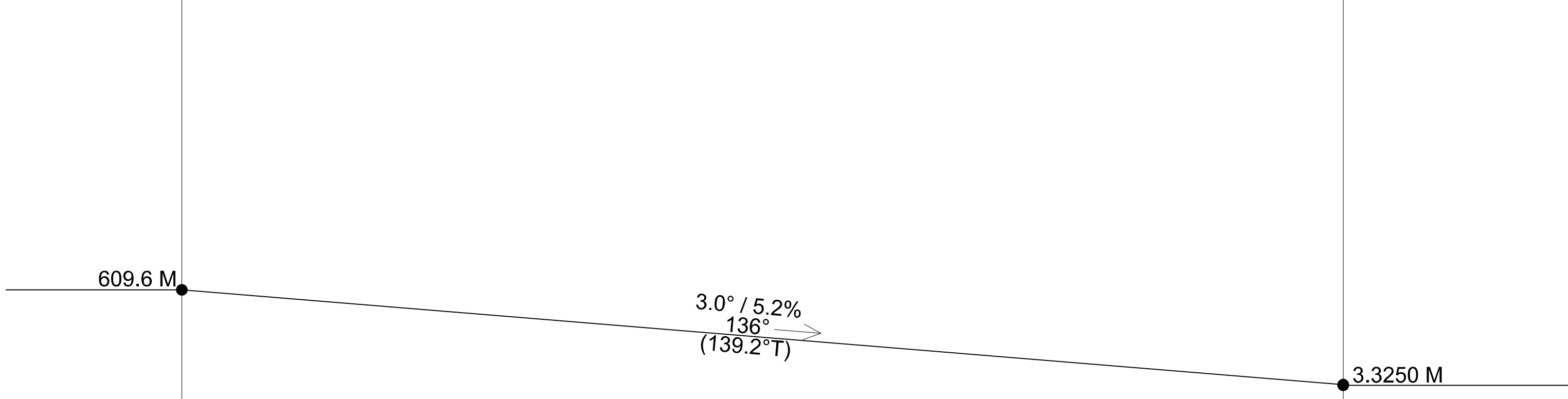
RW32
MAPt

SB321
FAF



SB141
FAF

RW14
MAPt



X	Y	Z
5.588.296.692	60.818.231.334	6.096.000
5.588.230.843	60.818.306.402	6.090.633
5.588.164.995	60.818.381.470	6.085.266
5.588.099.146	60.818.456.537	6.079.899
5.588.033.297	60.818.531.605	6.074.532
5.587.967.449	60.818.606.673	6.069.165
5.587.901.600	60.818.681.740	6.063.799
5.587.835.751	60.818.756.808	6.058.432
5.587.769.903	60.818.831.876	6.053.065
5.587.704.054	60.818.906.943	6.047.698
5.587.638.206	60.818.982.011	6.042.331
5.587.572.357	60.819.057.079	6.036.964
5.587.506.508	60.819.132.146	6.031.597
5.587.440.660	60.819.207.214	6.026.230
5.587.374.811	60.819.282.282	6.020.863
5.587.308.962	60.819.357.349	6.015.496
5.587.243.114	60.819.432.417	6.010.129
5.587.177.265	60.819.507.485	6.004.763
5.587.111.416	60.819.582.552	5.999.396
5.587.045.568	60.819.657.620	5.994.029
5.586.979.719	60.819.732.688	5.988.662
5.586.913.871	60.819.807.755	5.983.295
5.586.848.022	60.819.882.823	5.977.928
5.586.782.173	60.819.957.891	5.972.561
5.586.716.325	60.820.032.958	5.967.194
5.586.650.476	60.820.108.026	5.961.827
5.586.584.627	60.820.183.093	5.956.460
5.586.518.779	60.820.258.161	5.951.093
5.586.452.930	60.820.333.229	5.945.727
5.586.387.081	60.820.408.296	5.940.360
5.586.321.233	60.820.483.364	5.934.993
5.586.255.384	60.820.558.432	5.929.626
5.586.189.536	60.820.633.499	5.924.259
5.586.123.687	60.820.708.567	5.918.892
5.586.057.838	60.820.783.635	5.913.525
5.585.991.990	60.820.858.702	5.908.158
5.585.926.141	60.820.933.770	5.902.791
5.585.860.292	60.821.008.838	5.897.424
5.585.794.444	60.821.083.905	5.892.057
5.585.728.595	60.821.158.973	5.886.690
5.585.662.746	60.821.234.041	5.881.324
5.585.596.898	60.821.309.108	5.875.957
5.585.531.049	60.821.384.176	5.870.590
5.585.465.200	60.821.459.244	5.865.223
5.585.399.352	60.821.534.311	5.859.856
5.585.333.503	60.821.609.379	5.854.489
5.585.267.655	60.821.684.447	5.849.122
5.585.201.806	60.821.759.514	5.843.755
5.585.135.957	60.821.834.582	5.838.388
5.585.070.109	60.821.909.650	5.833.021
5.585.004.260	60.821.984.717	5.827.654
5.584.938.411	60.822.059.785	5.822.288
5.584.872.563	60.822.134.853	5.816.921
5.584.806.714	60.822.209.920	5.811.554
5.584.740.865	60.822.284.988	5.806.187
5.584.675.017	60.822.360.056	5.800.820
5.584.609.168	60.822.435.123	5.795.453
5.584.543.320	60.822.510.191	5.790.086
5.584.477.471	60.822.585.259	5.784.719
5.584.411.622	60.822.660.326	5.779.352
5.584.345.774	60.822.735.394	5.773.985
5.584.279.925	60.822.810.461	5.768.618
5.584.214.076	60.822.885.529	5.763.252
5.584.148.228	60.822.960.597	5.757.885
5.584.082.379	60.823.035.664	5.752.518
5.584.016.530	60.823.110.732	5.747.151
5.583.950.682	60.823.185.800	5.741.784
5.583.884.833	60.823.260.867	5.736.417
5.583.818.985	60.823.335.935	5.731.050
5.583.753.136	60.823.411.003	5.725.683

5.583.687.287	60.823.486.070	5.720.316
5.583.621.439	60.823.561.138	5.714.949
5.583.555.590	60.823.636.206	5.709.582
5.583.489.741	60.823.711.273	5.704.216
5.583.423.893	60.823.786.341	5.698.849
5.583.358.044	60.823.861.409	5.693.482
5.583.292.195	60.823.936.476	5.688.115
5.583.226.347	60.824.011.544	5.682.748
5.583.160.498	60.824.086.612	5.677.381
5.583.094.650	60.824.161.679	5.672.014
5.583.028.801	60.824.236.747	5.666.647
5.582.962.952	60.824.311.815	5.661.280
5.582.897.104	60.824.386.882	5.655.913
5.582.831.255	60.824.461.950	5.650.546
5.582.765.406	60.824.537.018	5.645.180
5.582.699.558	60.824.612.085	5.639.813
5.582.633.709	60.824.687.153	5.634.446
5.582.567.860	60.824.762.221	5.629.079
5.582.502.012	60.824.837.288	5.623.712
5.582.436.163	60.824.912.356	5.618.345
5.582.370.315	60.824.987.424	5.612.978
5.582.304.466	60.825.062.491	5.607.611
5.582.238.617	60.825.137.559	5.602.244
5.582.172.769	60.825.212.627	5.596.877
5.582.106.920	60.825.287.694	5.591.510
5.582.041.071	60.825.362.762	5.586.143
5.581.975.223	60.825.437.830	5.580.777
5.581.909.374	60.825.512.897	5.575.410
5.581.843.525	60.825.587.965	5.570.043
5.581.777.677	60.825.663.032	5.564.676
5.581.711.828	60.825.738.100	5.559.309
5.581.645.980	60.825.813.168	5.553.942
5.581.580.131	60.825.888.235	5.548.575
5.581.514.282	60.825.963.303	5.543.208
5.581.448.434	60.826.038.371	5.537.841
5.581.382.585	60.826.113.438	5.532.474
5.581.316.736	60.826.188.506	5.527.107
5.581.250.888	60.826.263.574	5.521.741
5.581.185.039	60.826.338.641	5.516.374
5.581.119.190	60.826.413.709	5.511.007
5.581.053.342	60.826.488.777	5.505.640
5.580.987.493	60.826.563.844	5.500.273
5.580.921.645	60.826.638.912	5.494.906
5.580.855.796	60.826.713.980	5.489.539
5.580.789.947	60.826.789.047	5.484.172
5.580.724.099	60.826.864.115	5.478.805
5.580.658.250	60.826.939.183	5.473.438
5.580.592.401	60.827.014.250	5.468.071
5.580.526.553	60.827.089.318	5.462.705
5.580.460.704	60.827.164.386	5.457.338
5.580.394.855	60.827.239.453	5.451.971
5.580.329.007	60.827.314.521	5.446.604
5.580.263.158	60.827.389.589	5.441.237
5.580.197.310	60.827.464.656	5.435.870
5.580.131.461	60.827.539.724	5.430.503
5.580.065.612	60.827.614.792	5.425.136
5.579.999.764	60.827.689.859	5.419.769
5.579.933.915	60.827.764.927	5.414.402
5.579.868.066	60.827.839.995	5.409.035
5.579.802.218	60.827.915.062	5.403.669
5.579.736.369	60.827.990.130	5.398.302
5.579.670.520	60.828.065.198	5.392.935
5.579.604.672	60.828.140.265	5.387.568
5.579.538.823	60.828.215.333	5.382.201
5.579.472.975	60.828.290.401	5.376.834
5.579.407.126	60.828.365.468	5.371.467
5.579.341.277	60.828.440.536	5.366.100
5.579.275.429	60.828.515.603	5.360.733
5.579.209.580	60.828.590.671	5.355.366
5.579.143.731	60.828.665.739	5.349.999
5.579.077.883	60.828.740.806	5.344.633

5.579.012.034	60.828.815.874	5.339.266
5.578.946.185	60.828.890.942	5.333.899
5.578.880.337	60.828.966.009	5.328.532
5.578.814.488	60.829.041.077	5.323.165
5.578.748.640	60.829.116.145	5.317.798
5.578.682.791	60.829.191.212	5.312.431
5.578.616.942	60.829.266.280	5.307.064
5.578.551.094	60.829.341.348	5.301.697
5.578.485.245	60.829.416.415	5.296.330
5.578.419.396	60.829.491.483	5.290.963
5.578.353.548	60.829.566.551	5.285.597
5.578.287.699	60.829.641.618	5.280.230
5.578.221.850	60.829.716.686	5.274.863
5.578.156.002	60.829.791.754	5.269.496
5.578.090.153	60.829.866.821	5.264.129
5.578.024.304	60.829.941.889	5.258.762
5.577.958.456	60.830.016.957	5.253.395
5.577.892.607	60.830.092.024	5.248.028
5.577.826.759	60.830.167.092	5.242.661
5.577.760.910	60.830.242.160	5.237.294
5.577.695.061	60.830.317.227	5.231.927
5.577.629.213	60.830.392.295	5.226.560
5.577.563.364	60.830.467.363	5.221.194
5.577.497.515	60.830.542.430	5.215.827
5.577.431.667	60.830.617.498	5.210.460
5.577.365.818	60.830.692.566	5.205.093
5.577.299.969	60.830.767.633	5.199.726
5.577.234.121	60.830.842.701	5.194.359
5.577.168.272	60.830.917.769	5.188.992
5.577.102.424	60.830.992.836	5.183.625
5.577.036.575	60.831.067.904	5.178.258
5.576.970.726	60.831.142.972	5.172.891
5.576.904.878	60.831.218.039	5.167.524
5.576.839.029	60.831.293.107	5.162.158
5.576.773.180	60.831.368.174	5.156.791
5.576.707.332	60.831.443.242	5.151.424
5.576.641.483	60.831.518.310	5.146.057
5.576.575.634	60.831.593.377	5.140.690
5.576.509.786	60.831.668.445	5.135.323
5.576.443.937	60.831.743.513	5.129.956
5.576.378.089	60.831.818.580	5.124.589
5.576.312.240	60.831.893.648	5.119.222
5.576.246.391	60.831.968.716	5.113.855
5.576.180.543	60.832.043.783	5.108.488
5.576.114.694	60.832.118.851	5.103.122
5.576.048.845	60.832.193.919	5.097.755
5.575.982.997	60.832.268.986	5.092.388
5.575.917.148	60.832.344.054	5.087.021
5.575.851.299	60.832.419.122	5.081.654
5.575.785.451	60.832.494.189	5.076.287
5.575.719.602	60.832.569.257	5.070.920
5.575.653.754	60.832.644.325	5.065.553
5.575.587.905	60.832.719.392	5.060.186
5.575.522.056	60.832.794.460	5.054.819
5.575.456.208	60.832.869.528	5.049.452
5.575.390.359	60.832.944.595	5.044.086
5.575.324.510	60.833.019.663	5.038.719
5.575.258.662	60.833.094.731	5.033.352
5.575.192.813	60.833.169.798	5.027.985
5.575.126.964	60.833.244.866	5.022.618
5.575.061.116	60.833.319.934	5.017.251
5.574.995.267	60.833.395.001	5.011.884
5.574.929.419	60.833.470.069	5.006.517
5.574.863.570	60.833.545.137	5.001.150
5.574.797.721	60.833.620.204	4.995.783
5.574.731.873	60.833.695.272	4.990.416
5.574.666.024	60.833.770.340	4.985.050
5.574.600.175	60.833.845.407	4.979.683
5.574.534.327	60.833.920.475	4.974.316
5.574.468.478	60.833.995.543	4.968.949
5.574.402.629	60.834.070.610	4.963.582

5.574.336.781	60.834.145.678	4.958.215
5.574.270.932	60.834.220.745	4.952.848
5.574.205.084	60.834.295.813	4.947.481
5.574.139.235	60.834.370.881	4.942.114
5.574.073.386	60.834.445.948	4.936.747
5.574.007.538	60.834.521.016	4.931.380
5.573.941.689	60.834.596.084	4.926.014
5.573.875.840	60.834.671.151	4.920.647
5.573.809.992	60.834.746.219	4.915.280
5.573.744.143	60.834.821.287	4.909.913
5.573.678.294	60.834.896.354	4.904.546
5.573.612.446	60.834.971.422	4.899.179
5.573.546.597	60.835.046.490	4.893.812
5.573.480.749	60.835.121.557	4.888.445
5.573.414.900	60.835.196.625	4.883.078
5.573.349.051	60.835.271.693	4.877.711
5.573.283.203	60.835.346.760	4.872.344
5.573.217.354	60.835.421.828	4.866.977
5.573.151.505	60.835.496.896	4.861.611
5.573.085.657	60.835.571.963	4.856.244
5.573.019.808	60.835.647.031	4.850.877
5.572.953.959	60.835.722.099	4.845.510
5.572.888.111	60.835.797.166	4.840.143
5.572.822.262	60.835.872.234	4.834.776
5.572.756.414	60.835.947.302	4.829.409
5.572.690.565	60.836.022.369	4.824.042
5.572.624.716	60.836.097.437	4.818.675
5.572.558.868	60.836.172.505	4.813.308
5.572.493.019	60.836.247.572	4.807.941
5.572.427.170	60.836.322.640	4.802.575
5.572.361.322	60.836.397.708	4.797.208
5.572.295.473	60.836.472.775	4.791.841
5.572.229.624	60.836.547.843	4.786.474
5.572.163.776	60.836.622.911	4.781.107
5.572.097.927	60.836.697.978	4.775.740
5.572.032.079	60.836.773.046	4.770.373
5.571.966.230	60.836.848.114	4.765.006
5.571.900.381	60.836.923.181	4.759.639
5.571.834.533	60.836.998.249	4.754.272
5.571.768.684	60.837.073.316	4.748.905
5.571.702.835	60.837.148.384	4.743.539
5.571.636.987	60.837.223.452	4.738.172
5.571.571.138	60.837.298.519	4.732.805
5.571.505.289	60.837.373.587	4.727.438
5.571.439.441	60.837.448.655	4.722.071
5.571.373.592	60.837.523.722	4.716.704
5.571.307.744	60.837.598.790	4.711.337
5.571.241.895	60.837.673.858	4.705.970
5.571.176.046	60.837.748.925	4.700.603
5.571.110.198	60.837.823.993	4.695.236
5.571.044.349	60.837.899.061	4.689.869
5.570.978.500	60.837.974.128	4.684.503
5.570.912.652	60.838.049.196	4.679.136
5.570.846.803	60.838.124.264	4.673.769
5.570.780.954	60.838.199.331	4.668.402
5.570.715.106	60.838.274.399	4.663.035
5.570.649.257	60.838.349.467	4.657.668
5.570.583.408	60.838.424.534	4.652.301
5.570.517.560	60.838.499.602	4.646.934
5.570.451.711	60.838.574.670	4.641.567
5.570.385.863	60.838.649.737	4.636.200
5.570.320.014	60.838.724.805	4.630.833
5.570.254.165	60.838.799.873	4.625.467
5.570.188.317	60.838.874.940	4.620.100
5.570.122.468	60.838.950.008	4.614.733
5.570.056.619	60.839.025.076	4.609.366
5.569.990.771	60.839.100.143	4.603.999
5.569.924.922	60.839.175.211	4.598.632
5.569.859.073	60.839.250.279	4.593.265
5.569.793.225	60.839.325.346	4.587.898
5.569.727.376	60.839.400.414	4.582.531

5.569.661.528	60.839.475.482	4.577.164
5.569.595.679	60.839.550.549	4.571.797
5.569.529.830	60.839.625.617	4.566.430
5.569.463.982	60.839.700.685	4.561.064
5.569.398.133	60.839.775.752	4.555.697
5.569.332.284	60.839.850.820	4.550.330
5.569.266.436	60.839.925.887	4.544.963
5.569.200.587	60.840.000.955	4.539.596
5.569.134.738	60.840.076.023	4.534.229
5.569.068.890	60.840.151.090	4.528.862
5.569.003.041	60.840.226.158	4.523.495
5.568.937.193	60.840.301.226	4.518.128
5.568.871.344	60.840.376.293	4.512.761
5.568.805.495	60.840.451.361	4.507.394
5.568.739.647	60.840.526.429	4.502.028
5.568.673.798	60.840.601.496	4.496.661
5.568.607.949	60.840.676.564	4.491.294
5.568.542.101	60.840.751.632	4.485.927
5.568.476.252	60.840.826.699	4.480.560
5.568.410.403	60.840.901.767	4.475.193
5.568.344.555	60.840.976.835	4.469.826
5.568.278.706	60.841.051.902	4.464.459
5.568.212.858	60.841.126.970	4.459.092
5.568.147.009	60.841.202.038	4.453.725
5.568.081.160	60.841.277.105	4.448.358
5.568.015.312	60.841.352.173	4.442.992
5.567.949.463	60.841.427.241	4.437.625
5.567.883.614	60.841.502.308	4.432.258
5.567.817.766	60.841.577.376	4.426.891
5.567.751.917	60.841.652.444	4.421.524
5.567.686.068	60.841.727.511	4.416.157
5.567.620.220	60.841.802.579	4.410.790
5.567.554.371	60.841.877.647	4.405.423
5.567.488.523	60.841.952.714	4.400.056
5.567.422.674	60.842.027.782	4.394.689
5.567.356.825	60.842.102.850	4.389.322
5.567.290.977	60.842.177.917	4.383.956
5.567.225.128	60.842.252.985	4.378.589
5.567.159.279	60.842.328.053	4.373.222
5.567.093.431	60.842.403.120	4.367.855
5.567.027.582	60.842.478.188	4.362.488
5.566.961.733	60.842.553.256	4.357.121
5.566.895.885	60.842.628.323	4.351.754
5.566.830.036	60.842.703.391	4.346.387
5.566.764.188	60.842.778.458	4.341.020
5.566.698.339	60.842.853.526	4.335.653
5.566.632.490	60.842.928.594	4.330.286
5.566.566.642	60.843.003.661	4.324.920
5.566.500.793	60.843.078.729	4.319.553
5.566.434.944	60.843.153.797	4.314.186
5.566.369.096	60.843.228.864	4.308.819
5.566.303.247	60.843.303.932	4.303.452
5.566.237.398	60.843.379.000	4.298.085
5.566.171.550	60.843.454.067	4.292.718
5.566.105.701	60.843.529.135	4.287.351
5.566.039.853	60.843.604.203	4.281.984
5.565.974.004	60.843.679.270	4.276.617
5.565.908.155	60.843.754.338	4.271.250
5.565.842.307	60.843.829.406	4.265.884
5.565.776.458	60.843.904.473	4.260.517
5.565.710.609	60.843.979.541	4.255.150
5.565.644.761	60.844.054.609	4.249.783
5.565.578.912	60.844.129.676	4.244.416
5.565.513.063	60.844.204.744	4.239.049
5.565.447.215	60.844.279.812	4.233.682
5.565.381.366	60.844.354.879	4.228.315
5.565.315.518	60.844.429.947	4.222.948
5.565.249.669	60.844.505.015	4.217.581
5.565.183.820	60.844.580.082	4.212.214
5.565.117.972	60.844.655.150	4.206.847
5.565.052.123	60.844.730.218	4.201.481

5.564.986.274	60.844.805.285	4.196.114
5.564.920.426	60.844.880.353	4.190.747
5.564.854.577	60.844.955.421	4.185.380
5.564.788.728	60.845.030.488	4.180.013
5.564.722.880	60.845.105.556	4.174.646
5.564.657.031	60.845.180.624	4.169.279
5.564.591.183	60.845.255.691	4.163.912
5.564.525.334	60.845.330.759	4.158.545
5.564.459.485	60.845.405.827	4.153.178
5.564.393.637	60.845.480.894	4.147.811
5.564.327.788	60.845.555.962	4.142.445
5.564.261.939	60.845.631.029	4.137.078
5.564.196.091	60.845.706.097	4.131.711
5.564.130.242	60.845.781.165	4.126.344
5.564.064.393	60.845.856.232	4.120.977
5.563.998.545	60.845.931.300	4.115.610
5.563.932.696	60.846.006.368	4.110.243
5.563.866.847	60.846.081.435	4.104.876
5.563.800.999	60.846.156.503	4.099.509
5.563.735.150	60.846.231.571	4.094.142
5.563.669.302	60.846.306.638	4.088.775
5.563.603.453	60.846.381.706	4.083.409
5.563.537.604	60.846.456.774	4.078.042
5.563.471.756	60.846.531.841	4.072.675
5.563.405.907	60.846.606.909	4.067.308
5.563.340.058	60.846.681.977	4.061.941
5.563.274.210	60.846.757.044	4.056.574
5.563.208.361	60.846.832.112	4.051.207
5.563.142.512	60.846.907.180	4.045.840
5.563.076.664	60.846.982.247	4.040.473
5.563.010.815	60.847.057.315	4.035.106
5.562.944.967	60.847.132.383	4.029.739
5.562.879.118	60.847.207.450	4.024.373
5.562.813.269	60.847.282.518	4.019.006
5.562.747.421	60.847.357.586	4.013.639
5.562.681.572	60.847.432.653	4.008.272
5.562.615.723	60.847.507.721	4.002.905
5.562.549.875	60.847.582.789	3.997.538
5.562.484.026	60.847.657.856	3.992.171
5.562.418.177	60.847.732.924	3.986.804
5.562.352.329	60.847.807.992	3.981.437
5.562.286.480	60.847.883.059	3.976.070
5.562.220.632	60.847.958.127	3.970.703
5.562.154.783	60.848.033.195	3.965.337
5.562.088.934	60.848.108.262	3.959.970
5.562.023.086	60.848.183.330	3.954.603
5.561.957.237	60.848.258.398	3.949.236
5.561.891.388	60.848.333.465	3.943.869
5.561.825.540	60.848.408.533	3.938.502
5.561.759.691	60.848.483.600	3.933.135
5.561.693.842	60.848.558.668	3.927.768
5.561.627.994	60.848.633.736	3.922.401
5.561.562.145	60.848.708.803	3.917.034
5.561.496.297	60.848.783.871	3.911.667
5.561.430.448	60.848.858.939	3.906.301
5.561.364.599	60.848.934.006	3.900.934
5.561.298.751	60.849.009.074	3.895.567
5.561.232.902	60.849.084.142	3.890.200
5.561.167.053	60.849.159.209	3.884.833
5.561.101.205	60.849.234.277	3.879.466
5.561.035.356	60.849.309.345	3.874.099
5.560.969.507	60.849.384.412	3.868.732
5.560.903.659	60.849.459.480	3.863.365
5.560.837.810	60.849.534.548	3.857.998
5.560.771.962	60.849.609.615	3.852.631
5.560.706.113	60.849.684.683	3.847.264
5.560.640.264	60.849.759.751	3.841.898
5.560.574.416	60.849.834.818	3.836.531
5.560.508.567	60.849.909.886	3.831.164
5.560.442.718	60.849.984.954	3.825.797
5.560.376.870	60.850.060.021	3.820.430

5.560.311.021	60.850.135.089	3.815.063
5.560.245.172	60.850.210.157	3.809.696
5.560.179.324	60.850.285.224	3.804.329
5.560.113.475	60.850.360.292	3.798.962
5.560.047.627	60.850.435.360	3.793.595
5.559.981.778	60.850.510.427	3.788.228
5.559.915.929	60.850.585.495	3.782.862
5.559.850.081	60.850.660.563	3.777.495
5.559.784.232	60.850.735.630	3.772.128
5.559.718.383	60.850.810.698	3.766.761
5.559.652.535	60.850.885.766	3.761.394
5.559.586.686	60.850.960.833	3.756.027
5.559.520.837	60.851.035.901	3.750.660
5.559.454.989	60.851.110.968	3.745.293
5.559.389.140	60.851.186.036	3.739.926
5.559.323.292	60.851.261.104	3.734.559
5.559.257.443	60.851.336.171	3.729.192
5.559.191.594	60.851.411.239	3.723.826
5.559.125.746	60.851.486.307	3.718.459
5.559.059.897	60.851.561.374	3.713.092
5.558.994.048	60.851.636.442	3.707.725
5.558.928.200	60.851.711.510	3.702.358
5.558.862.351	60.851.786.577	3.696.991
5.558.796.502	60.851.861.645	3.691.624
5.558.730.654	60.851.936.713	3.686.257
5.558.664.805	60.852.011.780	3.680.890
5.558.598.957	60.852.086.848	3.675.523
5.558.533.108	60.852.161.916	3.670.156
5.558.467.259	60.852.236.983	3.664.790
5.558.401.411	60.852.312.051	3.659.423
5.558.335.562	60.852.387.119	3.654.056
5.558.269.713	60.852.462.186	3.648.689
5.558.203.865	60.852.537.254	3.643.322
5.558.138.016	60.852.612.322	3.637.955
5.558.072.167	60.852.687.389	3.632.588
5.558.006.319	60.852.762.457	3.627.221
5.557.940.470	60.852.837.525	3.621.854
5.557.874.622	60.852.912.592	3.616.487
5.557.808.773	60.852.987.660	3.611.120
5.557.742.924	60.853.062.728	3.605.754
5.557.677.076	60.853.137.795	3.600.387
5.557.611.227	60.853.212.863	3.595.020
5.557.545.378	60.853.287.931	3.589.653
5.557.479.530	60.853.362.998	3.584.286
5.557.413.681	60.853.438.066	3.578.919
5.557.347.832	60.853.513.134	3.573.552
5.557.281.984	60.853.588.201	3.568.185
5.557.216.135	60.853.663.269	3.562.818
5.557.150.287	60.853.738.337	3.557.451
5.557.084.438	60.853.813.404	3.552.084
5.557.018.589	60.853.888.472	3.546.717
5.556.952.741	60.853.963.539	3.541.351
5.556.886.892	60.854.038.607	3.535.984
5.556.821.043	60.854.113.675	3.530.617
5.556.755.195	60.854.188.742	3.525.250
5.556.689.346	60.854.263.810	3.519.883
5.556.623.497	60.854.338.878	3.514.516
5.556.557.649	60.854.413.945	3.509.149
5.556.491.800	60.854.489.013	3.503.782
5.556.425.951	60.854.564.081	3.498.415
5.556.360.103	60.854.639.148	3.493.048
5.556.294.254	60.854.714.216	3.487.681
5.556.228.406	60.854.789.284	3.482.315
5.556.162.557	60.854.864.351	3.476.948
5.556.096.708	60.854.939.419	3.471.581
5.556.030.860	60.855.014.487	3.466.214
5.555.965.011	60.855.089.554	3.460.847
5.555.899.162	60.855.164.622	3.455.480
5.555.833.314	60.855.239.690	3.450.113
5.555.767.465	60.855.314.757	3.444.746
5.555.701.616	60.855.389.825	3.439.379

5.555.635.768	60.855.464.893	3.434.012
5.555.569.919	60.855.539.960	3.428.645
5.555.504.071	60.855.615.028	3.423.279
5.555.438.222	60.855.690.096	3.417.912
5.555.372.373	60.855.765.163	3.412.545
5.555.306.525	60.855.840.231	3.407.178
5.555.240.676	60.855.915.299	3.401.811
5.555.174.827	60.855.990.366	3.396.444
5.555.108.979	60.856.065.434	3.391.077
5.555.043.130	60.856.140.502	3.385.710
5.554.977.281	60.856.215.569	3.380.343
5.554.911.433	60.856.290.637	3.374.976
5.554.845.584	60.856.365.705	3.369.609
5.554.779.736	60.856.440.772	3.364.243
5.554.713.887	60.856.515.840	3.358.876
5.554.648.038	60.856.590.908	3.353.509
5.554.582.190	60.856.665.975	3.348.142
5.554.516.341	60.856.741.043	3.342.775
5.554.450.492	60.856.816.110	3.337.408
5.554.384.644	60.856.891.178	3.332.041
5.554.318.795	60.856.966.246	3.326.674
5.554.252.946	60.857.041.313	3.321.307
5.554.187.098	60.857.116.381	3.315.940
5.554.121.249	60.857.191.449	3.310.573
5.554.055.401	60.857.266.516	3.305.207
5.553.989.552	60.857.341.584	3.299.840
5.553.923.703	60.857.416.652	3.294.473
5.553.857.855	60.857.491.719	3.289.106
5.553.792.006	60.857.566.787	3.283.739
5.553.726.157	60.857.641.855	3.278.372
5.553.660.309	60.857.716.922	3.273.005
5.553.594.460	60.857.791.990	3.267.638
5.553.528.611	60.857.867.058	3.262.271
5.553.462.763	60.857.942.125	3.256.904
5.553.396.914	60.858.017.193	3.251.537
5.553.331.066	60.858.092.261	3.246.171
5.553.265.217	60.858.167.328	3.240.804
5.553.199.368	60.858.242.396	3.235.437
5.553.133.520	60.858.317.464	3.230.070
5.553.067.671	60.858.392.531	3.224.703
5.553.001.822	60.858.467.599	3.219.336
5.552.935.974	60.858.542.667	3.213.969
5.552.870.125	60.858.617.734	3.208.602
5.552.804.276	60.858.692.802	3.203.235
5.552.738.428	60.858.767.870	3.197.868
5.552.672.579	60.858.842.937	3.192.501
5.552.606.731	60.858.918.005	3.187.134
5.552.540.882	60.858.993.073	3.181.768
5.552.475.033	60.859.068.140	3.176.401
5.552.409.185	60.859.143.208	3.171.034
5.552.343.336	60.859.218.276	3.165.667
5.552.277.487	60.859.293.343	3.160.300
5.552.211.639	60.859.368.411	3.154.933
5.552.145.790	60.859.443.479	3.149.566
5.552.079.941	60.859.518.546	3.144.199
5.552.014.093	60.859.593.614	3.138.832
5.551.948.244	60.859.668.681	3.133.465
5.551.882.396	60.859.743.749	3.128.098
5.551.816.547	60.859.818.817	3.122.732
5.551.750.698	60.859.893.884	3.117.365
5.551.684.850	60.859.968.952	3.111.998
5.551.619.001	60.860.044.020	3.106.631
5.551.553.152	60.860.119.087	3.101.264
5.551.487.304	60.860.194.155	3.095.897
5.551.421.455	60.860.269.223	3.090.530
5.551.355.606	60.860.344.290	3.085.163
5.551.289.758	60.860.419.358	3.079.796
5.551.223.909	60.860.494.426	3.074.429
5.551.158.061	60.860.569.493	3.069.062
5.551.092.212	60.860.644.561	3.063.696
5.551.026.363	60.860.719.629	3.058.329

5.550.960.515	60.860.794.696	3.052.962
5.550.894.666	60.860.869.764	3.047.595
5.550.828.817	60.860.944.832	3.042.228
5.550.762.969	60.861.019.899	3.036.861
5.550.697.120	60.861.094.967	3.031.494
5.550.631.271	60.861.170.035	3.026.127
5.550.565.423	60.861.245.102	3.020.760
5.550.499.574	60.861.320.170	3.015.393
5.550.433.726	60.861.395.238	3.010.026
5.550.367.877	60.861.470.305	3.004.660
5.550.302.028	60.861.545.373	2.999.293
5.550.236.180	60.861.620.441	2.993.926
5.550.170.331	60.861.695.508	2.988.559
5.550.104.482	60.861.770.576	2.983.192
5.550.038.634	60.861.845.644	2.977.825
5.549.972.785	60.861.920.711	2.972.458
5.549.906.936	60.861.995.779	2.967.091
5.549.841.088	60.862.070.847	2.961.724
5.549.775.239	60.862.145.914	2.956.357
5.549.709.391	60.862.220.982	2.950.990
5.549.643.542	60.862.296.050	2.945.624
5.549.577.693	60.862.371.117	2.940.257
5.549.511.845	60.862.446.185	2.934.890
5.549.445.996	60.862.521.252	2.929.523
5.549.380.147	60.862.596.320	2.924.156
5.549.314.299	60.862.671.388	2.918.789
5.549.248.450	60.862.746.455	2.913.422
5.549.182.601	60.862.821.523	2.908.055
5.549.116.753	60.862.896.591	2.902.688
5.549.050.904	60.862.971.658	2.897.321
5.548.985.055	60.863.046.726	2.891.954
5.548.919.207	60.863.121.794	2.886.588
5.548.853.358	60.863.196.861	2.881.221
5.548.787.510	60.863.271.929	2.875.854
5.548.721.661	60.863.346.997	2.870.487
5.548.655.812	60.863.422.064	2.865.120
5.548.589.964	60.863.497.132	2.859.753
5.548.524.115	60.863.572.200	2.854.386
5.548.458.266	60.863.647.267	2.849.019
5.548.392.418	60.863.722.335	2.843.652
5.548.326.569	60.863.797.403	2.838.285
5.548.260.720	60.863.872.470	2.832.918
5.548.194.872	60.863.947.538	2.827.551
5.548.129.023	60.864.022.606	2.822.185
5.548.063.175	60.864.097.673	2.816.818
5.547.997.326	60.864.172.741	2.811.451
5.547.931.477	60.864.247.809	2.806.084
5.547.865.629	60.864.322.876	2.800.717
5.547.799.780	60.864.397.944	2.795.350
5.547.733.931	60.864.473.012	2.789.983
5.547.668.083	60.864.548.079	2.784.616
5.547.602.234	60.864.623.147	2.779.249
5.547.536.385	60.864.698.215	2.773.882
5.547.470.537	60.864.773.282	2.768.515
5.547.404.688	60.864.848.350	2.763.149
5.547.338.840	60.864.923.418	2.757.782
5.547.272.991	60.864.998.485	2.752.415
5.547.207.142	60.865.073.553	2.747.048
5.547.141.294	60.865.148.621	2.741.681
5.547.075.445	60.865.223.688	2.736.314
5.547.009.596	60.865.298.756	2.730.947
5.546.943.748	60.865.373.823	2.725.580
5.546.877.899	60.865.448.891	2.720.213
5.546.812.050	60.865.523.959	2.714.846
5.546.746.202	60.865.599.026	2.709.479
5.546.680.353	60.865.674.094	2.704.113
5.546.614.505	60.865.749.162	2.698.746
5.546.548.656	60.865.824.229	2.693.379
5.546.482.807	60.865.899.297	2.688.012
5.546.416.959	60.865.974.365	2.682.645
5.546.351.110	60.866.049.432	2.677.278

5.546.285.261	60.866.124.500	2.671.911
5.546.219.413	60.866.199.568	2.666.544
5.546.153.564	60.866.274.635	2.661.177
5.546.087.715	60.866.349.703	2.655.810
5.546.021.867	60.866.424.771	2.650.443
5.545.956.018	60.866.499.838	2.645.077
5.545.890.170	60.866.574.906	2.639.710
5.545.824.321	60.866.649.974	2.634.343
5.545.758.472	60.866.725.041	2.628.976
5.545.692.624	60.866.800.109	2.623.609
5.545.626.775	60.866.875.177	2.618.242
5.545.560.926	60.866.950.244	2.612.875
5.545.495.078	60.867.025.312	2.607.508
5.545.429.229	60.867.100.380	2.602.141
5.545.363.380	60.867.175.447	2.596.774
5.545.297.532	60.867.250.515	2.591.407
5.545.231.683	60.867.325.583	2.586.041
5.545.165.835	60.867.400.650	2.580.674
5.545.099.986	60.867.475.718	2.575.307
5.545.034.137	60.867.550.786	2.569.940
5.544.968.289	60.867.625.853	2.564.573
5.544.902.440	60.867.700.921	2.559.206
5.544.836.591	60.867.775.989	2.553.839
5.544.770.743	60.867.851.056	2.548.472
5.544.704.894	60.867.926.124	2.543.105
5.544.639.045	60.868.001.192	2.537.738
5.544.573.197	60.868.076.259	2.532.371
5.544.507.348	60.868.151.327	2.527.004
5.544.441.500	60.868.226.394	2.521.638
5.544.375.651	60.868.301.462	2.516.271
5.544.309.802	60.868.376.530	2.510.904
5.544.243.954	60.868.451.597	2.505.537
5.544.178.105	60.868.526.665	2.500.170
5.544.112.256	60.868.601.733	2.494.803
5.544.046.408	60.868.676.800	2.489.436
5.543.980.559	60.868.751.868	2.484.069
5.543.914.710	60.868.826.936	2.478.702
5.543.848.862	60.868.902.003	2.473.335
5.543.783.013	60.868.977.071	2.467.968
5.543.717.165	60.869.052.139	2.462.602
5.543.651.316	60.869.127.206	2.457.235
5.543.585.467	60.869.202.274	2.451.868
5.543.519.619	60.869.277.342	2.446.501
5.543.453.770	60.869.352.409	2.441.134
5.543.387.921	60.869.427.477	2.435.767
5.543.322.073	60.869.502.545	2.430.400
5.543.256.224	60.869.577.612	2.425.033
5.543.190.375	60.869.652.680	2.419.666
5.543.124.527	60.869.727.748	2.414.299
5.543.058.678	60.869.802.815	2.408.932
5.542.992.830	60.869.877.883	2.403.566
5.542.926.981	60.869.952.951	2.398.199
5.542.861.132	60.870.028.018	2.392.832
5.542.795.284	60.870.103.086	2.387.465
5.542.729.435	60.870.178.154	2.382.098
5.542.663.586	60.870.253.221	2.376.731
5.542.597.738	60.870.328.289	2.371.364
5.542.531.889	60.870.403.357	2.365.997
5.542.466.040	60.870.478.424	2.360.630
5.542.400.192	60.870.553.492	2.355.263
5.542.334.343	60.870.628.560	2.349.896
5.542.268.495	60.870.703.627	2.344.530
5.542.202.646	60.870.778.695	2.339.163
5.542.136.797	60.870.853.763	2.333.796
5.542.070.949	60.870.928.830	2.328.429
5.542.005.100	60.871.003.898	2.323.062
5.541.939.251	60.871.078.965	2.317.695
5.541.873.403	60.871.154.033	2.312.328
5.541.807.554	60.871.229.101	2.306.961
5.541.741.705	60.871.304.168	2.301.594
5.541.675.857	60.871.379.236	2.296.227

5.541.610.008	60.871.454.304	2.290.860
5.541.544.159	60.871.529.371	2.285.494
5.541.478.311	60.871.604.439	2.280.127
5.541.412.462	60.871.679.507	2.274.760
5.541.346.614	60.871.754.574	2.269.393
5.541.280.765	60.871.829.642	2.264.026
5.541.214.916	60.871.904.710	2.258.659
5.541.149.068	60.871.979.777	2.253.292
5.541.083.219	60.872.054.845	2.247.925
5.541.017.370	60.872.129.913	2.242.558
5.540.951.522	60.872.204.980	2.237.191
5.540.885.673	60.872.280.048	2.231.824
5.540.819.824	60.872.355.116	2.226.458
5.540.753.976	60.872.430.183	2.221.091
5.540.688.127	60.872.505.251	2.215.724
5.540.622.279	60.872.580.319	2.210.357
5.540.556.430	60.872.655.386	2.204.990
5.540.490.581	60.872.730.454	2.199.623
5.540.424.733	60.872.805.522	2.194.256
5.540.358.884	60.872.880.589	2.188.889
5.540.293.035	60.872.955.657	2.183.522
5.540.227.187	60.873.030.725	2.178.155
5.540.161.338	60.873.105.792	2.172.788
5.540.095.489	60.873.180.860	2.167.421
5.540.029.641	60.873.255.928	2.162.055
5.539.963.792	60.873.330.995	2.156.688
5.539.897.944	60.873.406.063	2.151.321
5.539.832.095	60.873.481.131	2.145.954
5.539.766.246	60.873.556.198	2.140.587
5.539.700.398	60.873.631.266	2.135.220
5.539.634.549	60.873.706.334	2.129.853
5.539.568.700	60.873.781.401	2.124.486
5.539.502.852	60.873.856.469	2.119.119
5.539.437.003	60.873.931.536	2.113.752
5.539.371.154	60.874.006.604	2.108.385
5.539.305.306	60.874.081.672	2.103.019
5.539.239.457	60.874.156.739	2.097.652
5.539.173.609	60.874.231.807	2.092.285
5.539.107.760	60.874.306.875	2.086.918
5.539.041.911	60.874.381.942	2.081.551
5.538.976.063	60.874.457.010	2.076.184
5.538.910.214	60.874.532.078	2.070.817
5.538.844.365	60.874.607.145	2.065.450
5.538.778.517	60.874.682.213	2.060.083
5.538.712.668	60.874.757.281	2.054.716
5.538.646.819	60.874.832.348	2.049.349
5.538.580.971	60.874.907.416	2.043.983
5.538.515.122	60.874.982.484	2.038.616
5.538.449.274	60.875.057.551	2.033.249
5.538.383.425	60.875.132.619	2.027.882
5.538.317.576	60.875.207.687	2.022.515
5.538.251.728	60.875.282.754	2.017.148
5.538.185.879	60.875.357.822	2.011.781
5.538.120.030	60.875.432.890	2.006.414
5.538.054.182	60.875.507.957	2.001.047
5.537.988.333	60.875.583.025	1.995.680
5.537.922.484	60.875.658.093	1.990.313
5.537.856.636	60.875.733.160	1.984.947
5.537.790.787	60.875.808.228	1.979.580
5.537.724.939	60.875.883.296	1.974.213
5.537.659.090	60.875.958.363	1.968.846
5.537.593.241	60.876.033.431	1.963.479
5.537.527.393	60.876.108.499	1.958.112
5.537.461.544	60.876.183.566	1.952.745
5.537.395.695	60.876.258.634	1.947.378
5.537.329.847	60.876.333.702	1.942.011
5.537.263.998	60.876.408.769	1.936.644
5.537.198.149	60.876.483.837	1.931.277
5.537.132.301	60.876.558.905	1.925.911
5.537.066.452	60.876.633.972	1.920.544
5.537.000.604	60.876.709.040	1.915.177

5.536.934.755	60.876.784.107	1.909.810
5.536.868.906	60.876.859.175	1.904.443
5.536.803.058	60.876.934.243	1.899.076
5.536.737.209	60.877.009.310	1.893.709
5.536.671.360	60.877.084.378	1.888.342
5.536.605.512	60.877.159.446	1.882.975
5.536.539.663	60.877.234.513	1.877.608
5.536.473.814	60.877.309.581	1.872.241
5.536.407.966	60.877.384.649	1.866.875
5.536.342.117	60.877.459.716	1.861.508
5.536.276.269	60.877.534.784	1.856.141
5.536.210.420	60.877.609.852	1.850.774
5.536.144.571	60.877.684.919	1.845.407
5.536.078.723	60.877.759.987	1.840.040
5.536.012.874	60.877.835.055	1.834.673
5.535.947.025	60.877.910.122	1.829.306
5.535.881.177	60.877.985.190	1.823.939
5.535.815.328	60.878.060.258	1.818.572
5.535.749.479	60.878.135.325	1.813.205
5.535.683.631	60.878.210.393	1.807.838
5.535.617.782	60.878.285.461	1.802.472
5.535.551.934	60.878.360.528	1.797.105
5.535.486.085	60.878.435.596	1.791.738
5.535.420.236	60.878.510.664	1.786.371
5.535.354.388	60.878.585.731	1.781.004
5.535.288.539	60.878.660.799	1.775.637
5.535.222.690	60.878.735.867	1.770.270
5.535.156.842	60.878.810.934	1.764.903
5.535.090.993	60.878.886.002	1.759.536
5.535.025.144	60.878.961.070	1.754.169
5.534.959.296	60.879.036.137	1.748.802
5.534.893.447	60.879.111.205	1.743.436
5.534.827.598	60.879.186.273	1.738.069
5.534.761.750	60.879.261.340	1.732.702
5.534.695.901	60.879.336.408	1.727.335
5.534.630.053	60.879.411.476	1.721.968
5.534.564.204	60.879.486.543	1.716.601
5.534.498.355	60.879.561.611	1.711.234
5.534.432.507	60.879.636.678	1.705.867
5.534.366.658	60.879.711.746	1.700.500
5.534.300.809	60.879.786.814	1.695.133
5.534.234.961	60.879.861.881	1.689.766
5.534.169.112	60.879.936.949	1.684.400
5.534.103.263	60.880.012.017	1.679.033
5.534.037.415	60.880.087.084	1.673.666
5.533.971.566	60.880.162.152	1.668.299
5.533.905.718	60.880.237.220	1.662.932
5.533.839.869	60.880.312.287	1.657.565
5.533.774.020	60.880.387.355	1.652.198
5.533.708.172	60.880.462.423	1.646.831
5.533.642.323	60.880.537.490	1.641.464
5.533.576.474	60.880.612.558	1.636.097
5.533.510.626	60.880.687.626	1.630.730
5.533.444.777	60.880.762.693	1.625.364
5.533.378.928	60.880.837.761	1.619.997
5.533.313.080	60.880.912.829	1.614.630
5.533.247.231	60.880.987.896	1.609.263
5.533.181.383	60.881.062.964	1.603.896
5.533.115.534	60.881.138.032	1.598.529
5.533.049.685	60.881.213.099	1.593.162
5.532.983.837	60.881.288.167	1.587.795
5.532.917.988	60.881.363.235	1.582.428
5.532.852.139	60.881.438.302	1.577.061
5.532.786.291	60.881.513.370	1.571.694
5.532.720.442	60.881.588.438	1.566.328
5.532.654.593	60.881.663.505	1.560.961
5.532.588.745	60.881.738.573	1.555.594
5.532.522.896	60.881.813.641	1.550.227
5.532.457.048	60.881.888.708	1.544.860
5.532.391.199	60.881.963.776	1.539.493
5.532.325.350	60.882.038.844	1.534.126

5.532.259.502	60.882.113.911	1.528.759
5.532.193.653	60.882.188.979	1.523.392
5.532.127.804	60.882.264.046	1.518.025
5.532.061.956	60.882.339.114	1.512.658
5.531.996.107	60.882.414.182	1.507.291
5.531.930.258	60.882.489.249	1.501.925
5.531.864.410	60.882.564.317	1.496.558
5.531.798.561	60.882.639.385	1.491.191
5.531.732.713	60.882.714.452	1.485.824
5.531.666.864	60.882.789.520	1.480.457
5.531.601.015	60.882.864.588	1.475.090
5.531.535.167	60.882.939.655	1.469.723
5.531.469.318	60.883.014.723	1.464.356
5.531.403.469	60.883.089.791	1.458.989
5.531.337.621	60.883.164.858	1.453.622
5.531.271.772	60.883.239.926	1.448.255
5.531.205.923	60.883.314.994	1.442.889
5.531.140.075	60.883.390.061	1.437.522
5.531.074.226	60.883.465.129	1.432.155
5.531.008.378	60.883.540.197	1.426.788
5.530.942.529	60.883.615.264	1.421.421
5.530.876.680	60.883.690.332	1.416.054
5.530.810.832	60.883.765.400	1.410.687
5.530.744.983	60.883.840.467	1.405.320
5.530.679.134	60.883.915.535	1.399.953
5.530.613.286	60.883.990.603	1.394.586
5.530.547.437	60.884.065.670	1.389.219
5.530.481.588	60.884.140.738	1.383.853
5.530.415.740	60.884.215.806	1.378.486
5.530.349.891	60.884.290.873	1.373.119
5.530.284.043	60.884.365.941	1.367.752
5.530.218.194	60.884.441.009	1.362.385
5.530.152.345	60.884.516.076	1.357.018
5.530.086.497	60.884.591.144	1.351.651
5.530.020.648	60.884.666.212	1.346.284
5.529.954.799	60.884.741.279	1.340.917
5.529.888.951	60.884.816.347	1.335.550
5.529.823.102	60.884.891.415	1.330.183
5.529.757.253	60.884.966.482	1.324.817
5.529.691.405	60.885.041.550	1.319.450
5.529.625.556	60.885.116.617	1.314.083
5.529.559.708	60.885.191.685	1.308.716
5.529.493.859	60.885.266.753	1.303.349
5.529.428.010	60.885.341.820	1.297.982
5.529.362.162	60.885.416.888	1.292.615
5.529.296.313	60.885.491.956	1.287.248
5.529.230.464	60.885.567.023	1.281.881
5.529.164.616	60.885.642.091	1.276.514
5.529.098.767	60.885.717.159	1.271.147
5.529.032.918	60.885.792.226	1.265.781
5.528.967.070	60.885.867.294	1.260.414
5.528.901.221	60.885.942.362	1.255.047
5.528.835.373	60.886.017.429	1.249.680
5.528.769.524	60.886.092.497	1.244.313
5.528.703.675	60.886.167.565	1.238.946
5.528.637.827	60.886.242.632	1.233.579
5.528.571.978	60.886.317.700	1.228.212
5.528.506.129	60.886.392.768	1.222.845
5.528.440.281	60.886.467.835	1.217.478
5.528.374.432	60.886.542.903	1.212.111
5.528.308.583	60.886.617.971	1.206.745
5.528.242.735	60.886.693.038	1.201.378
5.528.176.886	60.886.768.106	1.196.011
5.528.111.038	60.886.843.174	1.190.644
5.528.045.189	60.886.918.241	1.185.277
5.527.979.340	60.886.993.309	1.179.910
5.527.913.492	60.887.068.377	1.174.543
5.527.847.643	60.887.143.444	1.169.176
5.527.781.794	60.887.218.512	1.163.809
5.527.715.946	60.887.293.580	1.158.442
5.527.650.097	60.887.368.647	1.153.075

5.527.584.248	60.887.443.715	1.147.708
5.527.518.400	60.887.518.783	1.142.342
5.527.452.551	60.887.593.850	1.136.975
5.527.386.702	60.887.668.918	1.131.608
5.527.320.854	60.887.743.986	1.126.241
5.527.255.005	60.887.819.053	1.120.874
5.527.189.157	60.887.894.121	1.115.507
5.527.123.308	60.887.969.188	1.110.140
5.527.057.459	60.888.044.256	1.104.773
5.526.991.611	60.888.119.324	1.099.406
5.526.925.762	60.888.194.391	1.094.039
5.526.859.913	60.888.269.459	1.088.672
5.526.794.065	60.888.344.527	1.083.306
5.526.728.216	60.888.419.594	1.077.939
5.526.662.367	60.888.494.662	1.072.572
5.526.596.519	60.888.569.730	1.067.205
5.526.530.670	60.888.644.797	1.061.838
5.526.464.822	60.888.719.865	1.056.471
5.526.398.973	60.888.794.933	1.051.104
5.526.333.124	60.888.870.000	1.045.737
5.526.267.276	60.888.945.068	1.040.370
5.526.201.427	60.889.020.136	1.035.003
5.526.135.578	60.889.095.203	1.029.636
5.526.069.730	60.889.170.271	1.024.270
5.526.003.881	60.889.245.339	1.018.903
5.525.938.032	60.889.320.406	1.013.536
5.525.872.184	60.889.395.474	1.008.169
5.525.806.335	60.889.470.542	1.002.802
5.525.740.487	60.889.545.609	997.435
5.525.674.638	60.889.620.677	992.068
5.525.608.789	60.889.695.745	986.701
5.525.542.941	60.889.770.812	981.334
5.525.477.092	60.889.845.880	975.967
5.525.411.243	60.889.920.948	970.600
5.525.345.395	60.889.996.015	965.234
5.525.279.546	60.890.071.083	959.867
5.525.213.697	60.890.146.151	954.500
5.525.147.849	60.890.221.218	949.133
5.525.082.000	60.890.296.286	943.766
5.525.016.152	60.890.371.354	938.399
5.524.950.303	60.890.446.421	933.032
5.524.884.454	60.890.521.489	927.665
5.524.818.606	60.890.596.557	922.298
5.524.752.757	60.890.671.624	916.931
5.524.686.908	60.890.746.692	911.564
5.524.621.060	60.890.821.759	906.198
5.524.555.211	60.890.896.827	900.831
5.524.489.362	60.890.971.895	895.464
5.524.423.514	60.891.046.962	890.097
5.524.357.665	60.891.122.030	884.730
5.524.291.817	60.891.197.098	879.363
5.524.225.968	60.891.272.165	873.996
5.524.160.119	60.891.347.233	868.629
5.524.094.271	60.891.422.301	863.262
5.524.028.422	60.891.497.368	857.895
5.523.962.573	60.891.572.436	852.528
5.523.896.725	60.891.647.504	847.162
5.523.830.876	60.891.722.571	841.795
5.523.765.027	60.891.797.639	836.428
5.523.699.179	60.891.872.707	831.061
5.523.633.330	60.891.947.774	825.694
5.523.567.482	60.892.022.842	820.327
5.523.501.633	60.892.097.910	814.960
5.523.435.784	60.892.172.977	809.593
5.523.369.936	60.892.248.045	804.226
5.523.304.087	60.892.323.113	798.859
5.523.238.238	60.892.398.180	793.492
5.523.172.390	60.892.473.248	788.125
5.523.106.541	60.892.548.316	782.759
5.523.040.692	60.892.623.383	777.392
5.522.974.844	60.892.698.451	772.025

5.522.908.995	60.892.773.519	766.658
5.522.843.147	60.892.848.586	761.291
5.522.777.298	60.892.923.654	755.924
5.522.711.449	60.892.998.722	750.557
5.522.645.601	60.893.073.789	745.190
5.522.579.752	60.893.148.857	739.823
5.522.513.903	60.893.223.925	734.456
5.522.448.055	60.893.298.992	729.089
5.522.382.206	60.893.374.060	723.723
5.522.316.357	60.893.449.128	718.356
5.522.250.509	60.893.524.195	712.989
5.522.184.660	60.893.599.263	707.622
5.522.118.812	60.893.674.330	702.255
5.522.052.963	60.893.749.398	696.888
5.521.987.114	60.893.824.466	691.521
5.521.921.266	60.893.899.533	686.154
5.521.855.417	60.893.974.601	680.787
5.521.789.568	60.894.049.669	675.420
5.521.723.720	60.894.124.736	670.053
5.521.657.871	60.894.199.804	664.687
5.521.592.022	60.894.274.872	659.320
5.521.526.174	60.894.349.939	653.953
5.521.460.325	60.894.425.007	648.586
5.521.394.477	60.894.500.075	643.219
5.521.328.628	60.894.575.142	637.852
5.521.262.779	60.894.650.210	632.485
5.521.196.931	60.894.725.278	627.118
5.521.131.082	60.894.800.345	621.751
5.521.065.233	60.894.875.413	616.384
5.520.999.385	60.894.950.481	611.017
5.520.933.536	60.895.025.548	605.651
5.520.867.687	60.895.100.616	600.284
5.520.801.839	60.895.175.684	594.917
5.520.735.990	60.895.250.751	589.550
5.520.670.142	60.895.325.819	584.183
5.520.604.293	60.895.400.887	578.816
5.520.538.444	60.895.475.954	573.449
5.520.472.596	60.895.551.022	568.082
5.520.406.747	60.895.626.090	562.715
5.520.340.898	60.895.701.157	557.348
5.520.275.050	60.895.776.225	551.981
5.520.209.201	60.895.851.293	546.615
5.520.143.352	60.895.926.360	541.248
5.520.077.504	60.896.001.428	535.881
5.520.011.655	60.896.076.496	530.514
5.519.945.806	60.896.151.563	525.147
5.519.879.958	60.896.226.631	519.780
5.519.814.109	60.896.301.699	514.413
5.519.748.261	60.896.376.766	509.046
5.519.682.412	60.896.451.834	503.679
5.519.616.563	60.896.526.901	498.312
5.519.550.715	60.896.601.969	492.945
5.519.484.866	60.896.677.037	487.578
5.519.419.017	60.896.752.104	482.212
5.519.353.169	60.896.827.172	476.845
5.519.287.320	60.896.902.240	471.478
5.519.221.471	60.896.977.307	466.111
5.519.155.623	60.897.052.375	460.744
5.519.089.774	60.897.127.443	455.377
5.519.023.926	60.897.202.510	450.010
5.518.958.077	60.897.277.578	444.643
5.518.892.228	60.897.352.646	439.276
5.518.826.380	60.897.427.713	433.909
5.518.760.531	60.897.502.781	428.542
5.518.694.682	60.897.577.849	423.176
5.518.628.834	60.897.652.916	417.809
5.518.562.985	60.897.727.984	412.442
5.518.497.136	60.897.803.052	407.075
5.518.431.288	60.897.878.119	401.708
5.518.365.439	60.897.953.187	396.341
5.518.299.591	60.898.028.255	390.974

5.518.233.742	60.898.103.322	385.607
5.518.167.893	60.898.178.390	380.240
5.518.102.045	60.898.253.458	374.873
5.518.036.196	60.898.328.525	369.506
5.517.970.347	60.898.403.593	364.140
5.517.904.499	60.898.478.661	358.773
5.517.838.650	60.898.553.728	353.406
5.517.772.801	60.898.628.796	348.039
5.517.706.953	60.898.703.864	342.672
5.517.641.104	60.898.778.931	337.305
5.517.575.256	60.898.853.999	331.938
5.517.509.407	60.898.929.067	326.571
5.517.443.558	60.899.004.134	321.204
5.517.377.710	60.899.079.202	315.837
5.517.311.861	60.899.154.270	310.470
5.517.246.012	60.899.229.337	305.104
5.517.180.164	60.899.304.405	299.737
5.517.114.315	60.899.379.472	294.370
5.517.048.466	60.899.454.540	289.003
5.516.982.618	60.899.529.608	283.636
5.516.916.769	60.899.604.675	278.269
5.516.850.921	60.899.679.743	272.902
5.516.785.072	60.899.754.811	267.535
5.516.719.223	60.899.829.878	262.168
5.516.653.375	60.899.904.946	256.801
5.516.587.526	60.899.980.014	251.434
5.516.521.677	60.900.055.081	246.068
5.516.455.829	60.900.130.149	240.701
5.516.389.980	60.900.205.217	235.334
5.516.324.131	60.900.280.284	229.967
5.516.258.283	60.900.355.352	224.600
5.516.192.434	60.900.430.420	219.233
5.516.126.586	60.900.505.487	213.866
5.516.060.737	60.900.580.555	208.499
5.515.994.888	60.900.655.623	203.132
5.515.929.040	60.900.730.690	197.765
5.515.863.191	60.900.805.758	192.398
5.515.797.342	60.900.880.826	187.032
5.515.731.494	60.900.955.893	181.665
5.515.665.645	60.901.030.961	176.298
5.515.599.796	60.901.106.029	170.931
5.515.533.948	60.901.181.096	165.564
5.515.468.099	60.901.256.164	160.197
5.515.402.251	60.901.331.232	154.830
5.515.336.402	60.901.406.299	149.463
5.515.270.553	60.901.481.367	144.096
5.515.204.705	60.901.556.435	138.729
5.515.138.856	60.901.631.502	133.362
5.515.073.007	60.901.706.570	127.995
5.515.007.159	60.901.781.638	122.629
5.514.941.310	60.901.856.705	117.262
5.514.875.461	60.901.931.773	111.895
5.514.809.613	60.902.006.841	106.528
5.514.743.764	60.902.081.908	101.161
5.514.677.916	60.902.156.976	95.794
5.514.612.067	60.902.232.043	90.427
5.514.546.218	60.902.307.111	85.060
5.514.480.370	60.902.382.179	79.693
5.514.414.521	60.902.457.246	74.326
5.514.348.672	60.902.532.314	68.959
5.514.282.824	60.902.607.382	63.593
5.514.250.610	60.902.644.106	60.967

Bilag 2. Korrespondance af MOE og Better Energy

Nemanja Milosevic

From: Willy Paulsen
Sent: 5. oktober 2020 14:04
To: Nemanja Milosevic; Marie Elisberg Sørensen
Subject: VS: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning
Attachments: DSM and Solar - AR.pdf; Genskin Sønderborg.pdf

Hej
Prøv at ligge på vedhæftede og nedenstående med rødt.

Med venlig hilsen | Best regards

Willy Paulsen
D: +45 2636 2228

Fra: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>
Sendt: 5. oktober 2020 13:20
Til: Willy Paulsen <wap@moe.dk>
Cc: Lars S. Thomsen <lst@betterenergy.dk>
Emne: VS: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Willy

Vil du se, om du kan bruge noget af dette? Se også nedenfor.

Med venlig hilsen



Kathrine Stelsig Lillelund

Senior Project Developer, Project Development

Better Energy Management A/S

- ☐ +45 3151 0986
- ☐ www.betterenergy.com
- ☐ Gl. Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C

This message and any attachments are intended solely for the use of the named recipient. If you have received this message by error, please notify the sender immediately and delete this message and any attachment from your system without producing, distributing or retaining copies hereof. We accept no responsibility for viruses that we may have unintentionally transmitted to you within this message and you should check for viruses before opening any attachment.

Fra: Lars S. Thomsen <lst@betterenergy.dk>
Sendt: 5. oktober 2020 13:05
Til: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>
Cc: Esben Billeskov <ebs@betterenergy.dk>
Emne: SV: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

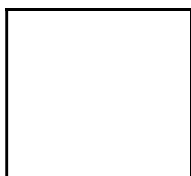
Hej Kathrine,

I forbindelse med vores projekt i Vollerup, Sønderborg i 2018, fik vi lavet en rapport fra TI efter krav fra Sønderborg lufthavn. Se vedhæftet om det kan bruges.
Sønderborg accepterede denne på daværende tidspunkt. Her er også taget højde for indflyvningsvinkler fra lufthavnen.

Jeg har svaret på de punkter jeg kan nedenfor.

Ring gerne igen, hvis du har behov for yderligere ☺

Med venlig hilsen / Kind regards



Lars S. Thomsen

Vice President, Technology & Solutions

Better Energy Solutions A/S

- ☐ +45 29 29 34 14
- ☐ www.betterenergy.com
- ☐ Fynsgade 2
DK-6400 Sønderborg

This message and any attachments are intended solely for the use of the named recipient. If you have received this message by error, please notify the sender immediately and delete this message and any attachment from your system without producing, distributing or retaining copies hereof. We accept no responsibility for viruses that we may have unintentionally transmitted to you within this message and you should check for viruses before opening any attachment.

Fra: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>

Sendt: 5. oktober 2020 12:49

Til: Lars S. Thomsen <lst@betterenergy.dk>

Cc: Esben Billeskov <ebs@betterenergy.dk>

Emne: VS: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Lars

Jeg har forsøgt at ringe til dig, men du tog desværre ikke lige telefonen. Vi er i gang med planlægningen for projektet ved Stevning, Sønderborg Kommune. Projektområdet ligger inden for indflyvningszonen til Sønderborg Lufthavn, hvorfor lufthavnen har bedt os om at redegøre for risikoen for refleksionsgener i forhold til flytrafikken. Vi har hyret MOE ind til at udarbejde redegørelsen, og de efterspørger en række oplysninger fra os, som jeg håber du kan være behjælpelig med at skaffe. Vil du kigge på listen i nedenstående mail fra MOE – og forsøge at fremskaffe oplysninger til Willy?

Med venlig hilsen



Kathrine Stelsig Lillelund

Senior Project Developer, Project Development

Better Energy Management A/S

- ☐ +45 3151 0986
- ☐ www.betterenergy.com
- ☐ Gl. Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C

This message and any attachments are intended solely for the use of the named recipient. If you have received this message by error, please notify the sender immediately and delete this message and any attachment from your system without producing, distributing or retaining copies hereof. We accept no responsibility for viruses that we may have unintentionally transmitted to you within this message and you should check for viruses before opening any attachment.

Fra: Willy Paulsen <wap@Moe.dk>

Sendt: 24. september 2020 14:57

Til: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>

Emne: SV: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Kathrine

Listen er følgende:

- Vinkel med +- tolerance 20° +/- 2° (nuværende design med forbehold for ændring på sigt)
- +- tolerance for vandrette kanter ?? Hvad menes med dette?
- Direkte refleksion ?? fremgår evt af rapport fra TI vedhæftet
- Diffus refleksion ?? fremgår evt af rapport fra TI vedhæftet
- Retning af cellerne Syd 180°

Vi holder opstartsmøde onsdag den 30. september.

Vi vil løbende informere dig om statet.

Jeg udarbejder et kontraktforslag til dig.

Med venlig hilsen | Best regards

Willy Paulsen

D: +45 2636 2228

Fra: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>

Sendt: 22. september 2020 08:38

Til: Willy Paulsen <wap@moe.dk>

Cc: Esben Billeskov <ebs@betterenergy.dk>

Emne: VS: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Willy

Tak for overslaget og en god drøftelse i telefonen. Vi aftalte følgende:

- Arbejdet udføres efter medgået tid til en timetakst på max 1375 kr.
- Arbejdet udføres inden for en ramme på max 130.000 kr. ex moms.
- Fakturaer udspecificeres

Vi aftalte desuden, at I igangsætter arbejdet i uge 40.

Du må meget gerne fremsende en liste over, hvilke oplysninger I skal bruge fra os for at komme i gang med arbejdet **snarest muligt**, så vi har mulighed for at klargøre materialet til jer.

Med venlig hilsen



Kathrine Stelsig Lillelund

Senior Project Developer, Project Development

Better Energy Management A/S

☐ +45 3151 0986

☐ www.betterenergy.com

☐ Gl. Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C

This message and any attachments are intended solely for the use of the named recipient. If you have received this message by error, please notify the sender immediately and delete this message and any attachment from your system without producing, distributing or retaining copies hereof. We accept no responsibility for viruses that we may have unintentionally transmitted to you within this message and you should check for viruses before opening any attachment.

Fra: Willy Paulsen <wap@moe.dk>

Sendt: 15. september 2020 15:10

Til: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>

Cc: Esben Billeskov <ebs@betterenergy.dk>

Emne: SV: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Kathrine

Tak for en behagelig samtale.

En refleksionsanalyse i en "light" udgave indeholdende følgende:

- Dataindsamling af fly/lufthavns/luftrumsdata
- Dataindsamling af MET data på lokationen
- Lysdesigner
- Databearbejdning
- Sandsynlighedsberegning
- Line of sight
- QA

Kan udføres i fast pris til 130.000 kr. ex. Moms
Udføres i henhold til ABR 18 forenklet.

Ring endelig hvis der skulle være spørgsmål.

Med venlig hilsen

Willy Paulsen

Kompetencechef | Lufthavne & Terrorsikring

+45 2636 2228

+45 4457 6000

wap@moe.dk



MOE A/S

Buddingevej 272

2860 Søborg

CVR. NR: 64 04 56 28

www.moe.dk

Fra: Kathrine Stelsig Lillelund <ksl@betterenergy.dk>

Sendt: 14. september 2020 12:01

Til: Willy Paulsen <wap@Moe.dk>

Cc: Esben Billeskov <ebs@betterenergy.dk>

Emne: Undersøgelse af refleksioner fra solcelleanlæg ved Stevning

Hej Willy

Jeg kan forstå på Lars Hansen fra Billund Lufthavn, at I tidligere har undersøgt refleksioner fra solcelleanlæg ved Billund Lufthavn. Vi har et muligt solcelleprojekt ved Stevning ca. 5 km fra Sønderborg Lufthavn. Sønderborg Lufthavn har bedt os om at redegøre for refleksionsrisikoen, så vi ikke risikerer fare for flytrafikken mellem Sønderborg og København.

Jeg vil derfor gerne bede om et overslag på en redegørelse for refleksionsrisikoen i forhold til flytrafikken. Der skal udarbejdes et plangrundlag for projektet, herunder en miljøkonsekvensrapport. Vi vil gerne at have forholdet ved refleksioner undersøgt, inden vi kommer for langt i planlægningsprocessen, idet resultatet af undersøgelsen i værste fald kan sætte en stopper for hele projektet.

Jeg har vedlagt lidt materiale for projektet. Du må meget gerne ringe til mig, så vi kan drøfte opgaven nærmere.

Med venlig hilsen



Kathrine Stelsig Lillelund

Senior Project Developer, Project Development

Better Energy Management A/S



+45 3151 0986



www.betterenergy.com



Gl. Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C

This message and any attachments are intended solely for the use of the named recipient. If you have received this message by error, please notify the sender immediately and delete this message and any attachment from your system without producing, distributing or retaining copies hereof. We accept no responsibility for viruses that we may have unintentionally transmitted to you within this message and you should check for viruses before opening any attachment.

Bilag 3. Better Energy projektbeskrivelse af Etablering af solcelleanlæg ved Stevning

Projektbeskrivelse

Etablering af solcelleanlæg ved Stevning

Hermed fremsendes ansøgning om etablering af et solcelleanlæg ved Stevning i Sønderborg Kommune.

Realisering af solcelleparken vurderes at kræve et nyt plangrundlag for området, hvorfor der hermed ansøges om igangsætning af planlægningsarbejde for en ny solcellepark i overensstemmelse med følgende projektbeskrivelse. Projektet kan understøtte kommunens "ProjectZero" vision om at gøre Sønderborg Kommune CO₂-neutral i 2029. Nærværende projekt kan bidrage til at opnå denne vision.

Projektet er omfattet af miljøvurderingslovens bilag 2 pkt. 3a. Vi ønsker at lade projektet undergå en miljøvurderingsproces iht. miljøvurderingslovens § 18, stk. 2.

Ejerne af området ønsker projektet udviklet, og bygherre har opnået positiv forhåndstilkendegivelse om udvikling af jorden til projektet, såfremt Sønderborg Kommune er positivt indstillet på at fremme projektet.

Lokal forankring

Better Energys overordnede vision er en fuldstændig grøn omstilling af Danmarks strømforsyning. For at opnå dette, er det nødvendigt at komme i dialog med den del af befolkningen, som skal lægge naboskab til energianlæggene.

Better Energy anerkender fuldt ud den udfordring, der ligger i at sikre lokal forankring i processer, hvor de umiddelbare gevinster for lokalsamfundet kan være ukonkrete og svære at få øje på.

Vi vægter derfor:

Integration i naturen: Vores landskab er altovervejende et kulturlandskab. Den sparsomme vilde natur er ofte svært tilgængelig, da dyrkede marker ligger som en barriere. Et solcelleanlæg kan udover at øge biodiversiteten brydes op af faunapassager på tværs samt randbeplantning med vandrestier. Hvis det gøres rigtigt, kan man således etablere et helt nyt rekreativt område, hvor der tidligere lå dyrkede og utilgængelige marker. Disse kan desuden i mange tilfælde tjene som korridorer, der sikrer adgang til dybereliggende naturområder.

Anlæggenes multifunktionelle egenskab: Better Energy arbejder med et økoparkkoncept, som bidrager til en bæredygtig udvikling på flere områder end blot i forhold til energiproduktion. Det udvalgte areal tages ud af traditionel landbrugsdrift, hvilket sikrer ophør af pesticid og nitratudledning. Dermed lettes trykket på naturen, biodiversiteten styrkes og grundvandets kvalitet højnes. Der

Better Energy
Gl. Kongevej 60, 14. etage
1850 Frederiksberg C
CVR-nr. 36950676

Dir. tlf. 23 32 84 83
ebs@betterenergy.dk

Dato 30.07.2020

sås græs, som afgræsses af dyr, der passes efter økologiske retningslinjer. Der produceres således fødevarer sammen med energiproduktionen. Når det ikke længere er rentabelt at producere energi på lokationen, fjernes anlægget, og arealet vil fremstå uberørt.

Reetablering af areal efter endt anvendelse: Vi foranstalter en uvildig analyse af nedtagningsomkostninger samt miljømæssige konsekvenser af at lægge jord til solceller i 30 år. Denne vil danne grundlag for deponering til håndtering af samme. Således bør myndigheder såvel som lokalbefolkning være betrygget i fuld reetablering

Lokal arbejdskraft: Better Energy anvender i videst muligt omfang lokal arbejdskraft. Dette drejer sig dels om anlægsfasen med opsætning af hegn/randbeplantning samt etablering af selve det tekniske anlæg. Her vil en række personer dagligt have deres gang på anlægget i et halvt år. Herefter vil etablering af solcelleanlægget kræve, at der udsættes dyr til afgræsning af arealet. Både dyr og anlæg skal løbende tilses og driftes, og der vil dermed være tale om en langvarig relation.

Styrkelse af kommunens grønne profil: Sønderborg Kommune vil få tilbudt forsterket på en PPA (fastprisaf tale) på aftag af den grønne strøm. En sådan aftale vil veje meget tungt i kommunens grønne profil, samt sikre attraktive og stabile elpriser i en længere årrække.

Solcellemoduler på terræn



Projektområdet

Det tiltænkte projektområde fremgår af kortbilag 1 og udgør i alt ca. 35 ha. Området består af følgende matrikler:

Matr.nr.	Ejerlav	Ejer jf. tingbogen	Nuv. anvendelse
441 (del af)	Stevning, Svenstrup	Nis Mathiesen	Landbrug
482	Stevning, Svenstrup	Svend Erik Bonde	Landbrug
448 (del af)	Stevning, Svenstrup	Jens Peter Klindt Madsen	Landbrug
450	Stevning, Svenstrup	Jens Peter Klindt Madsen	Landbrug
14 (del af)	Stevning, Svenstrup	Claus Bonde	Landbrug
455 (del af)	Stevning, Svenstrup	Claus Bonde	Landbrug
193 (del af)	Stevning, Svenstrup	Claus Bonde	Landbrug
522 (del af)	Stevning, Svenstrup	Sønderborg Kommune	Vej (grusvej)
523 (del af)	Stevning, Svenstrup	Sønderborg Kommune	Vej (eksisterer ikke i marken)

Projektområdet ligger ca. 400 m nord for Stevning. Det foreslåede projektområde ligger uden tilknytning til eksisterende boligbebyggelse. Projektområdet er delt i to delområder, der er adskilt af Egebjergvej. Mellem den vestlige del af projektområdet og Egebjergvej ligger en minkfarm, som vil fortsætte sin produktion som hidtil.

Projektområdet ligger med god nærhed til et eksisterende transformeranlæg placeret på matr.nr. 202 mod syd. Det er derfor oplagt at benytte dette område til tekniske installationer i form af grøn energiproduktion i tilknytning til den eksisterende transformerstation i området.

Fra det eksisterende transformeranlæg løber højspændingsledninger i nordgående retning tværs over matr.nr. 441 Stevning, Svenstrup. Arealerne inden for projektområdet anvendes i dag til landbrug, men en del af projektområdet er udpeget til teknisk anlæg (solenergianlæg) i Kommuneplan 2019-2031. Ønsket er at udvide afgrænsningen af udpegningen til at gælde for hele projektområdet.

Projektets omfang og produktion

Projektet omfatter et jordbaseret solcelleanlæg med en installeret effekt på ca. 32 MWp. Det forventes, at anlægget vil kunne have en årlig strømproduktion på ca. 33.000 MWh svarende til elforbruget for ca. 8.000 husstande.

Solcelleanlæg, tekniske installationer og mindre bygninger placeres med en afstand på min. 10 m til projektområdets afgrænsning. Afstanden indebærer, at der holdes en vis afstand til naboer, og at der reserveres areal til afskærmende beplantning.

Solcellemoduler

Solcellemodulerne har en højde på ca. 3 m målt fra terræn. De vil blive placeret i lige, parallelle rækker med samme indbyrdes afstand. Solcelleanlæg placeres på stativer med minimalt aftryk på jordoverfladen.

For at mindske risikoen for refleksioner fra solcellerne, skal solcelleanlægget anti-refleksbehandles.

Afskærmende beplantning og hegning

Der etableres afskærmende beplantningsbælter i en bredde af min. 5 m langs afgrænsningen af projektområdet på strækninger uden eksisterende beplantning. Beplantningsbælter vil medvirke til at afskærme visuelt for solcelleparken.

Langs parkens afgrænsning vil der af sikkerhedshensyn blive etableret trådhegn. Trådhegnet vil blive etableret som bredt masket vildthejn, der muliggør mindre dyrs bevægelighed.

Veje

Selve anlægget vil blive indrettet med interne serviceveje i en bredde af ca. 5 meters bredde. Solcellepanelerne placeres med en indbyrdes afstand således, at arealerne imellem panelerne vil kunne anvendes som serviceveje.

Ubebyggede arealer

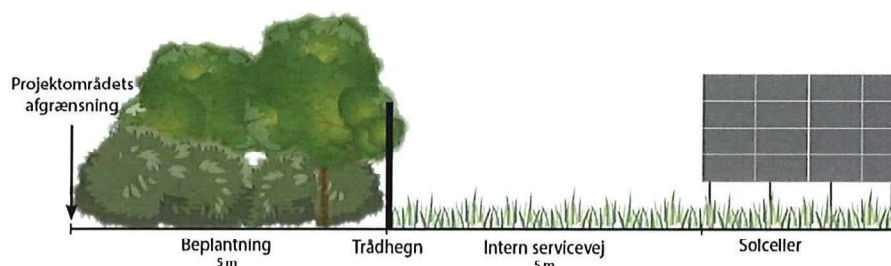
Ubebyggede arealer mellem og under solcellepaneler - som ikke anvendes til interne serviceveje - vil fremstå som græsklædte arealer. Bygherre har udover strømproduktionen et ønske om at etablere dyrehold indenfor projektområdet til afgræsning af arealer mellem solcellepanelerne. Det ønskes derved at skabe et multifunktionelt område med effektiv strømproduktion kombineret med områdets nuværende benyttelse som landbrugsjord. Der opstilles læskure i det omfang det er nødvendigt inden for området til dyrehold.

*Solcellepark ved Nees,
Lemvig Kommune.*



Tekniske bygninger

Der etableres de nødvendige teknikbygninger og evt. skure i forbindelse med afgræsning af dyr på arealet. Teknikbygninger og skure vil typisk have en maksimal højde på 3 meter målt fra terræn. Mindre teknikbygninger, herunder transformere, skal opføres i ensartede materialer, have samme udformning og gives samme diskrete farve.



Tilkobling og øvrige tekniske anlæg

Anlægget skal tilkobles det øvrige elforsyningsnet. Tilkoblingen sker i samarbejde med lokalt netselskab. Bygherre er i øvrigt opmærksom på eksisterende infrastruktur i området, herunder el- og vandledninger mv. Disse forhold bliver undersøgt via servitutundersøgelse og LER-opslag. Anlæggets indretning ift. til de enkelte ledninger afklares med ledningsejere under planprocessen.

I dialog med netselskabet vil det blive afklaret på hvilket spændingsniveau solcelleparken skal levere strøm ind på forsyningsnettet. Skal der leveres strøm på 60 kV vil det være nødvendigt med en stepup-transformer placeret centralt i solcelleparken. Transformeren vil ligeledes opføres i diskrete farver og have højde på maksimalt 5 m. Der vil blive udvalgt en placering til transformer længst muligt væk fra eksisterende beboelser.

Eksisterende planforhold

Projektområdet ligger inden for kystnærhedszonen og er omfattet af Kommuneplan 2019-31, herunder kommuneplanramme 1.7.001.T, som udpeger en del af projektområdet til teknisk anlæg i form af solcelleanlæg. I forbindelse med revisionen af kommuneplanen har Sønderborg Kommune udarbejdet et notat om nye arealanlæg til bl.a. tekniske anlæg. For området i Stevning er det anført, at der muligvis kan arbejdes videre med en udvidelse af det udpegede areal mod øst.

Projektområdet er desuden udpeget som værdifuldt landbrugsområde i kommuneplanen, og mindre dele af området er udpeget som økologisk forbindelse. Projektområdet ligger i forbindelsens periferi. En meget lille del af det allerede udpegede område til teknisk anlæg er udpeget som bevaringsværdigt landskab.

Området er ikke lokalplanlagt. Realisering af solcelleanlægget vil derfor kræve et nyt plangrundlag. Bygherre er indforstået med at tilvejebringe plangrundlag leveret af konsulent i samarbejde med Sønderborg Kommune

Natur- og miljøforhold

Hele projektområdet er beliggende i et område med særlige drikkevandsinteresser (OSD). En transformation af området fra den eksisterende landbrugsdrift til grøn energiproduktion med solceller vil bidrage til at værne om drikkevandsinteresserne i området.

Der er registreret enkelte beskyttede sten- og jorddiger. I samarbejde med Sønderborg Kommune fastlægges respektafstande til de beskyttede diger, f.eks. 5 m fra digefod.

Jeg håber, at I vil se positivt på ovenstående projekt.
Hvis I har behov for yderligere oplysninger, er I velkommen til at kontakte mig.

Med venlig hilsen

Esben Billeskov
Director, Project Development



- ⋯⋯⋯ Projektområde
- Jordstykke
- Optaget vej

Solcelleanlæg ved Stevning

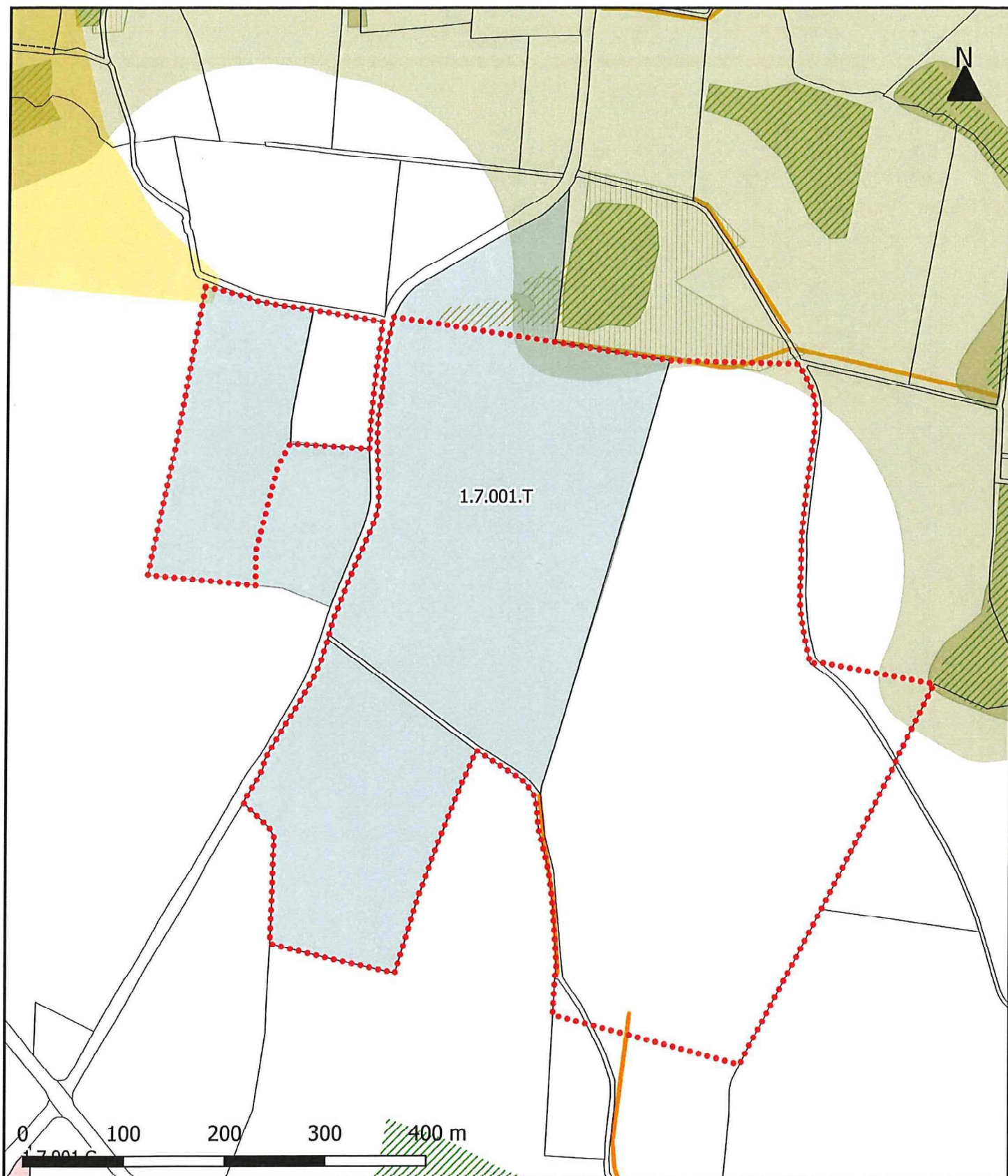
Projektområde

Ca. 35 ha

Mål A4: 1:5.000	Ver. 2	30.07.2020	Initialer: KSL
--------------------	--------	------------	-------------------

be
better energy

Gammel Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C



Projektområde



Kommuneplanramme



Økologisk forbindelsesområde



Bevaringsværdigt landskab



Naturbeskyttelsesinteresser



Potentielle naturbeskyttelsesinteresser



Eng



Mose



Sten- og jorddiger



Jordstykke



Optaget vej

Solcelleanlæg ved Stevning Arealbindinger

Mål A4:
1:5.000

Ver. 2

30.07.2020

Initialer:
KSL

be
better energy

Gammel Kongevej 60, 14th floor
DK-1850 Frederiksberg C

Bilag 4. DMI vejrdata for Sønderborg, soltimer i periode 2015-2019

mdr	sol	sol maks	skyer
jan	24%	33%	28%
feb	29%	40%	29%
mar	30%	50%	40%
apr	49%	59%	17%
maj	50%	67%	25%
jun	45%	72%	37%
jul	44%	70%	37%
aug	45%	62%	28%
sep	42%	53%	21%
okt	29%	43%	32%
nov	23%	35%	34%
dec	18%	30%	41%
MIDDEL feb-okt			30%