

H Totale laster x og z retning

Før Nese	Totale laster (kN/m)					
	Jevnt fordelte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
Tvers	x	0	8,1	0	8,1	kN/m
Opp /Ned	z	15	10,34	51	76,34	kN/m
	Totale Laster (kN)					
	Konsentrerte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
Tvers	x	30,0	0	0	30,0	kN
Opp /Ned	z	800	0	0	800	kN
Etter Nese						
	Jevnt fordelte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
Tvers	x	0	5,67	0	5,67	kN/m
Opp /Ned	z	15	14,45	55	84,45	kN/m
	Totale Laster (kN)					
	Konsentrerte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
Tvers	x	30,0	0	0	30,0	kN
Opp /Ned	z	800	0	0	800	kN

I Lastkombinasjoner

Lastkombinasjoner						
Lastkombinasjoner		Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Dimensjonerende Laster	Enhet
Justeringsfaktor		1,35	1,35	1,05		
Før Nese						
Tvers Opp /Ned	Jevnt fordelte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
	x	0	10,935	0	11	kN/m
	z	20,25	0	53,55	74	kN/m
Tvers Opp /Ned	Konsentrerte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
	x	40,5	0	0	41	kN
	z	1080	0	0	1080	kN
Etter Nese						
Tvers Opp /Ned	Jevnt fordelte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
	x	0	7,6545	0	8	kN/m
	z	20,25	0	57,75	78	kN/m
Tvers Opp /Ned	Konsentrerte laster	Trafikklast	Vindlast	Egenlast	Totalt	
	x	40,5	0	0	41	
	z	1080	0	0	1080	

J Kapasitet utregninger før Nese

Beskrivelse	Symbol	Formel	Verdi	Enhet	Notat
Tversnitt høyde	H		3500	mm	
Tversnitt bredde	B		8000	mm	
Bredde flens	b_f	Bredde	8000	mm	
Høyde flens (tykkelse)	h_f		25	mm	*justerbar
Bredde steg (tykkelse)	b_s		20	mm	*justerbar
Høyde steg	h_s	H - 2*h_f	3450	mm	
Nøytralakse	NA	H/2	1750	mm	
Utregning av I = $\sum I = I + Az^2 = b \cdot h^3 / 12 + b \cdot h \cdot (NA-TP)^2$					
2. treghetsmoment om x-aksen	Symbol	I	A	Z (arm)	Iz
	Formel	$b \cdot h^3 / 12$	$b \cdot h$	TP = h/2	NA-TP
	I1	1,04E+07	200000	12,5	1737,5
	I2	6,84E+10	69000	1725	0
	I3	1,04E+07	200000	12,5	1737,5
	I4	6,84E+10	69000	1725	0
Ix	$\sum I$ [mm ⁴]	=			1,3E+12

Beskrivelse	Symbol	Formel	Verdi	Enhet	Notat
Tversnitt høyde	H		8000	mm	
Tversnitt bredde	B		3500	mm	
Bredde flens	b_f	B - 2*b_s	3450	mm	
Høyde flens (tykkelse)	h_f		20	mm	
Bredde steg (tykkelse)	b_s		25	mm	
Høyde steg	h_s	Høyde	8000	mm	
Nøytralakse	NA	H/2	4000	mm	
Utregning av I = $\sum I = I + Az^2 = b \cdot h^3 / 12 + b \cdot h \cdot (NA-TP)^2$					
2. treghetsmoment om z-aksen	Symbol	I	A	Z (arm)	Iz
	Formel	$b \cdot h^3 / 12$	$b \cdot h$	TP = h/2	NA-TP
	I1	2,30E+06	69000	10	3990
	I2	1,07E+12	200000	4000	0
	I3	2,30E+06	69000	10	3990
	I4	1,07E+12	200000	4000	0
Iz	$\sum I$	=			4,3E+12

1. Arealmom x aksen	Symbol	Z (arm)		A	S	Notat
	Formel	TP = h/2	NA-TP	b*h	Z * A	
	Punkt	4000				
Sx, 3	S1	2000	2000	100000	4,00E+08	*2 symetri
	S2	10	3990	34500	2,75E+08	*2 symetri
Sx, 2	$\sum S$	=			6,75E+08	
1. Arealmoment om z-aksen	Symbol	Z (arm)		A	S	Notat
	Formel	TP = h/2	NA-TP	b*h	Z * A	
	Valgt NA	1750				
Sz, 1	S1	875	875	35000	6,13E+07	*2 symetri
	S2	12,5	1737,5	199500	6,93E+08	*2 symetri
Sz, 4	$\sum S$	=			7,55E+08	

J KAPASITET UTREGNINGER FØR NESE

Denne tabellen angir moment - skjærkraft i hvert snitt				
Lastverdier				
M og V er kombinasjonen av formel for fordelt og punkt last				
$M = (q \cdot L/2 + F/2) \cdot x - (q \cdot x^2/2)$				
$V = (q \cdot L/2) + (F/2) - (q \cdot x)$				
Beskrivelse	Symbol	x-retning	z-retning	Enhet
Lengde	L	106,7		m
Fordelt last	q	11	74	kN/m
Punktlast	F	41	1080	kN
Midten	L/2	53,35		m
X [m] (avstand)	Mz [kNm]	Vz [kN]	Mx [kNm]	Vx [kN]
0	0	4487,9	0	607,35
5	21515	4117,9	2899	552,35
10	41179	3747,9	5524	497,35
15	58994	3377,9	7873	442,35
20	74958	3007,9	9947	387,35
25	89073	2637,9	11746	332,35
30	101337	2267,9	13271	277,35
35	111752	1897,9	14520	222,35
40	120316	1527,9	15494	167,35
45	127031	1157,9	16193	112,35
50	131895	787,9	16618	57,35
53,35	134119	540	16748	20,5
53,35	134119	-540	16748	-20,5
55	133128	-662,1	16699	-38,65
60	128892	-1032,1	16368	-93,65
65	122807	-1402,1	15763	-148,65
70	114871	-1772,1	14882	-203,65
75	105086	-2142,1	13726	-258,65
80	93450	-2512,1	12295	-313,65
85	79965	-2882,1	10590	-368,65
90	64629	-3252,1	8609	-423,65
95	47444	-3622,1	6353	-478,65
100	28408	-3992,1	3822	-533,65
105	7523	-4362,1	1017	-588,65
106,7	0	-4487,9	0	-607,35

J KAPASITET UTREGNINGER FØR NESE

Denne tabeller viser Von Miseskriteriet for 4 forskjellige punkter i snitt, x				
Von Miseskriteriet = $\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x * \sigma_z + 3 * \tau_{xz}^2}$				
Spennings-formel	Arm	Arealmoment	Verdi	Enhet
$\sigma_z = (M_x / I_z) * z$	der $z = h/2$	I_x	1,34E+12	mm ⁴
$\sigma_x = (M_z / I_x) * z$	der $z = b/2$	I_z	4,33E+12	mm ⁴
$\tau_z = (V_z * S_x) / (I_x * b)$	der $b = h/2$	S_z	6,13E+07	mm ³
$\tau_x = (V_x * S_z) / (I_z * b)$	der $b = b/2$	S_x	4,00E+08	mm ³
X [m]	Pkt 1	Pkt 2	pkt 3	pkt 4
0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	8,6	30,7	28,0	25,3
10	16,4	58,7	53,6	48,5
15	23,4	84,1	76,8	69,5
20	29,6	106,8	97,6	88,4
25	34,9	126,8	115,9	105,1
30	39,5	144,2	131,9	119,6
35	43,2	158,9	145,5	132,0
40	46,1	170,9	156,6	142,3
45	48,2	180,3	165,3	150,4
50	49,4	187,0	171,7	156,3
53,35	49,8	190,0	174,6	159,1
53,35	49,8	190,0	174,6	159,1
55	49,7	188,7	173,3	157,9
60	48,7	182,9	167,8	152,7
65	46,9	174,4	159,8	145,3
70	44,3	163,3	149,5	135,8
75	40,8	149,5	136,8	124,1
80	36,6	133,0	121,6	110,3
85	31,5	113,9	104,1	94,3
90	25,6	92,1	84,1	76,2
95	18,9	67,6	61,8	55,9
100	11,4	40,5	37,0	33,4
105	3,0	10,7	9,8	8,9
106,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Scale	0	100	200	300

K KAPASITET UTREGNINGER ETTER NESE

K Kapasitet utregninger etter nese

Beskrivelse	Symbol	Formel	Verdi	Enhet	Notat
Tversnitt høyde	H		3500	mm	
Tversnitt bredde	B		8000	mm	
Bredde flens	b _f	Bredde	8000	mm	
Høyde flens (tykkelse)	h _f		25	mm	*justerbar
Bredde steg (tykkelse)	b _s		20	mm	*justerbar
Høyde steg	h _s	H - 2*h _f	3450	mm	
Nøytralakse	NA	H/2	1750	mm	
Utregning av I = $\sum I = I + Az^2 = b \cdot h^3 / 12 + b \cdot h \cdot (NA-TP)^2$ (NA-TP)					
2. treghetsmoment om x-aksen	Symbol	I	A	Z (arm)	Iz
	Formel	$b \cdot h^3 / 12$	$b \cdot h$	TP = h/2	NA-TP
	I1	1,04E+07	200000	12,5	1737,5
	I2	6,84E+10	69000	1725	0
	I3	1,04E+07	200000	12,5	1737,5
	I4	6,84E+10	69000	1725	0
Ix	$\sum I$ [mm ⁴]	=			1,3E+12

Beskrivelse	Symbol	Formel	Verdi	Enhet	Notat
Tversnitt høyde	H		8000	mm	
Tversnitt bredde	B		3500	mm	
Bredde flens	b _f	B - 2*b _s	3450	mm	
Høyde flens (tykkelse)	h _f		20	mm	
Bredde steg (tykkelse)	b _s		25	mm	
Høyde steg	h _s	Høyde	8000	mm	
Nøytralakse	NA	H/2	4000	mm	
Utregning av I = $\sum I = I + Az^2 = b \cdot h^3 / 12 + b \cdot h \cdot (NA-TP)^2$ (NA-TP)					
2. treghetsmoment om z-aksen	Symbol	I	A	Z (arm)	Iz
	Formel	$b \cdot h^3 / 12$	$b \cdot h$	TP = h/2	NA-TP
	I1	2,30E+06	69000	10	3990
	I2	1,07E+12	200000	4000	0
	I3	2,30E+06	69000	10	3990
	I4	1,07E+12	200000	4000	0
Iz	$\sum I$	=			4,3E+12

1. Arealmom x aksen	Symbol	Z (arm)		A	S	Notat
	Formel	TP = h/2	NA-TP	b*h	Z * A	
	Punkt	4000				
Sx, 3	S1	2000	2000	100000	4,00E+08	*2 symetri
	S2	10	3990	34500	2,75E+08	*2 symetri
Sx, 2	$\sum S$	=			6,75E+08	
1. Arealmoment om z-aksen	Symbol	Z (arm)		A	S	Notat
	Formel	TP = h/2	NA-TP	b*h	Z * A	
	Valgt NA	1750				
Sz, 1	S1	875	875	35000	6,13E+07	*2 symetri
	S2	12,5	1737,5	199500	6,93E+08	*2 symetri
Sz, 4	$\sum S$	=			7,55E+08	

K KAPASITET UTREGNINGER ETTER NESE

Denne tabellen angir moment - skjærkraft i hvert snitt				
Lastverdier				
M og V er kombinasjonen av formel for fordelt og punkt last				
$M = (q \cdot L/2 + F/2) \cdot x - (q \cdot x^2/2)$				
$V = (q \cdot L/2) + (F/2) - (q \cdot x)$				
Beskrivelse	Symbol	x-retning	z-retning	Enhet
Lengde	L	106,7		m
Fordelt last	q	8	78	kN/m
Punktlast	F	41	1080	kN
Midten	L/2	53,35		m
X [m] (avstand)	Mz [kNm]	Vz [kN]	Mx [kNm]	Vx [kN]
0	0	4701,3	0	447,3
5	22532	4311,3	2137	407,3
10	43113	3921,3	4073	367,3
15	61745	3531,3	5810	327,3
20	78426	3141,3	7346	287,3
25	93158	2751,3	8683	247,3
30	105939	2361,3	9819	207,3
35	116771	1971,3	10756	167,3
40	125652	1581,3	11492	127,3
45	132584	1191,3	12029	87,3
50	137565	801,3	12365	47,3
53,35	139812	540	12479	20,5
53,35	139812	-540	12479	-20,5
55	138815	-668,7	12434	-33,7
60	134496	-1058,7	12165	-73,7
65	128228	-1448,7	11697	-113,7
70	120009	-1838,7	11028	-153,7
75	109841	-2228,7	10160	-193,7
80	97722	-2618,7	9091	-233,7
85	83654	-3008,7	7823	-273,7
90	67635	-3398,7	6354	-313,7
95	49667	-3788,7	4686	-353,7
100	29748	-4178,7	2817	-393,7
105	7880	-4568,7	749	-433,7
106,7	0	-4701,3	0	-447,3

K KAPASITET UTREGNINGER ETTER NESE

Denne tabeller viser Von Miseskriteriet for 4 forskjellige punkter i snitt, x				
Von Miseskriteriet = $\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_z^2 - \sigma_x \cdot \sigma_y + 3 \cdot \tau_{xz}^2}$				
Spennings-formel	Arm	Arealmoment	Verdi	Enhhet
$\sigma_z = (M_x / I_z) \cdot z$	der $z = h/2$	I_x	1,34E+12	mm ⁴
$\sigma_x = (M_z / I_x) \cdot z$	der $z = b/2$	I_z	4,33E+12	mm ⁴
$\tau_{xz} = (V_z \cdot S_x) / (I_x \cdot b)$	der $b = h/2$	S_z	6,13E+07	mm ³
$\tau_x = (V_x \cdot S_z) / (I_z \cdot b)$	der $b = b/2$	S_x	4,00E+08	mm ³
X [m]	Pkt 1	Pkt 2	pkt 3	pkt 4
0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	6,4	31,3	29,3	27,4
10	12,1	59,9	56,1	52,4
15	17,3	85,7	80,4	75,0
20	21,9	108,9	102,1	95,3
25	25,8	129,3	121,3	113,2
30	29,2	147,0	137,9	128,8
35	32,0	161,9	152,0	142,1
40	34,2	174,2	163,6	152,9
45	35,8	183,7	172,6	161,5
50	36,8	190,5	179,1	167,6
53,35	37,1	193,5	182,0	170,5
53,35	37,1	193,5	182,0	170,5
55	37,0	192,2	180,7	169,2
60	36,2	186,3	175,1	163,8
65	34,8	177,7	166,9	156,1
70	32,8	166,4	156,2	146,0
75	30,2	152,4	143,0	133,6
80	27,0	135,6	127,2	118,8
85	23,3	116,1	108,9	101,7
90	18,9	93,9	88,0	82,2
95	13,9	69,0	64,6	60,3
100	8,4	41,3	38,7	36,1
105	2,2	10,9	10,3	9,6
106,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Scale	0	100	200	300

L Resultat

Beskrivelse	Symbol	Verdi	Enhet
Dimensjonerende kapasitet	fd	290	Mpa
Maks spenning uten nese	Von Mises_Uten	190	Mpa
Makst spenning med nese	Von Mises_Med	193,5	Mpa
Utnyttet Tverrsnitt Uten Nese		65,5%	
Utnyttet Tverrsnitt Med Nese		66,7%	
% forskjell		1,21	%
Økt utnyttelse av tverrsnitt (%)		1,21	%

M Pvsyst analyse Nordside 50°



Version 7.3.3

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Bro

Variant: New simulation variant

No 3D scene defined, no shadings

System power: 444 kWp

Jøa - Norway

Author

Sveinung Lenes Aga (Norway)


PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Project summary
Geographical Site

Jøa
Norway

Situation

Latitude 64.64 °N
Longitude 11.35 °E
Altitude 0 m
Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Jøa
Meteonorm 8.1 (1991-2013) - Synthetic

System summary
Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Fixed plane
Tilt/Azimuth 50 / -159 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information
PV Array

Nb. of modules 1110 units
Pnom total 444 kWp

Inverters

Nb. of units 12 units
Pnom total 360 kWac
Pnom ratio 1.233

Results summary

Produced Energy 165780 kWh/year Specific production 373 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 79.36 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	4
Loss diagram	5
Predef. graphs	6
Single-line diagram	7


PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

General parameters
Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation
Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 50 / -159 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Models used

Transposition Perez

Diffuse Perez, Meteonorm

Circumsolar separate

Horizon

Free Horizon

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics
PV module

Manufacturer

Generic

Model

Mono 400 Wp 72 cells

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

400 Wp

Number of PV modules

1110 units

Nominal (STC)

444 kWp

Modules

74 Strings x 15 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

403 kWp

U mpp

517 V

I mpp

778 A

Total PV power

Nominal (STC)

444 kWp

Total

1110 modules

Module area

2488 m²

Cell area

2206 m²

Inverter

Manufacturer

Generic

Model

30 kWac inverter

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

30.0 kWac

Number of inverters

12 units

Total power

360 kWac

Operating voltage

450-700 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.23

Total inverter power

Total power

360 kWac

Number of inverters

12 units

Pnom ratio

1.23

Array losses
Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res.

11 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction

-0.4 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Main results

System Production

Produced Energy

165780 kWh/year

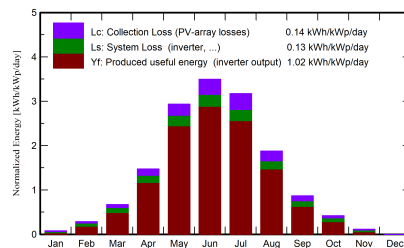
Specific production

373 kWh/kWp/year

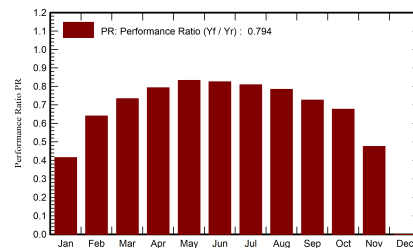
Perf. Ratio PR

79.36 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	4.3	3.20	-1.51	2.4	2.32	856	442	0.415
February	20.0	10.50	-1.25	8.0	7.71	3146	2265	0.640
March	63.6	25.53	0.74	20.8	19.65	8323	6783	0.733
April	109.3	46.57	4.99	44.2	41.10	17719	15554	0.793
May	150.5	76.10	9.38	91.0	85.62	36923	33666	0.833
June	160.8	88.52	12.21	104.9	98.65	42043	38433	0.825
July	155.0	76.65	15.39	98.4	92.25	38754	35313	0.809
August	115.5	56.51	14.88	58.3	54.56	22807	20279	0.784
September	65.6	29.72	10.62	26.1	24.39	10089	8412	0.726
October	27.1	17.20	5.84	13.0	12.52	5087	3898	0.677
November	6.3	4.58	1.89	3.5	3.37	1272	734	0.475
December	0.0	0.00	0.00	0.0	0.00	0	0	0.000
Year	878.0	435.07	6.14	470.5	442.15	187020	165780	0.794

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio



PVsyst V7.3.3

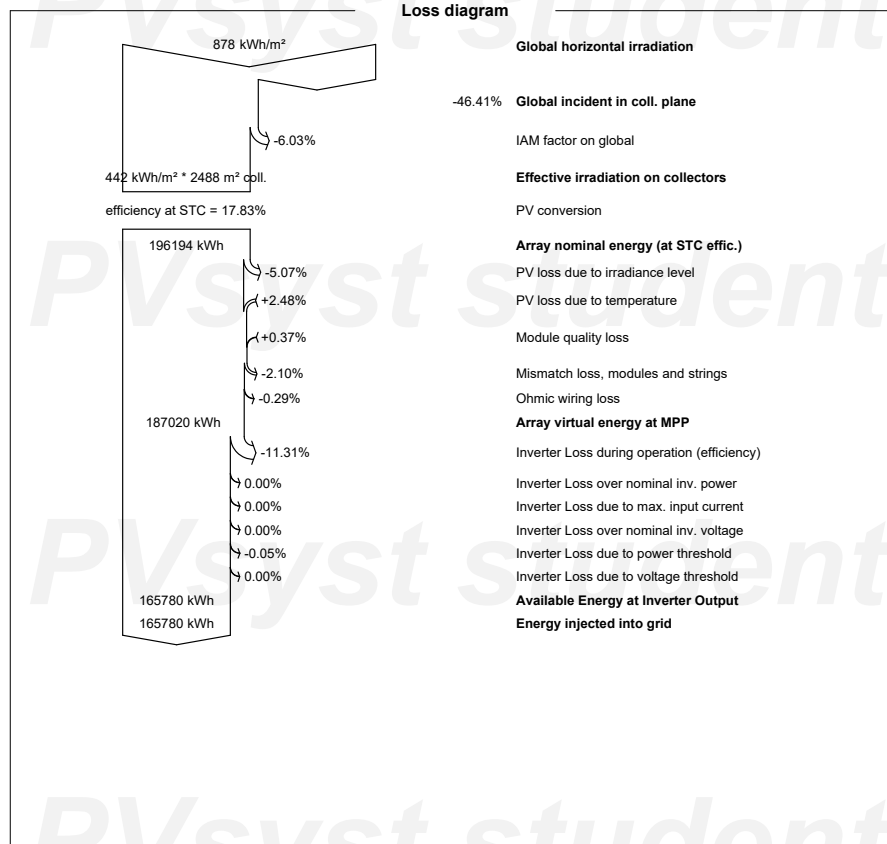
VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Loss diagram





PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

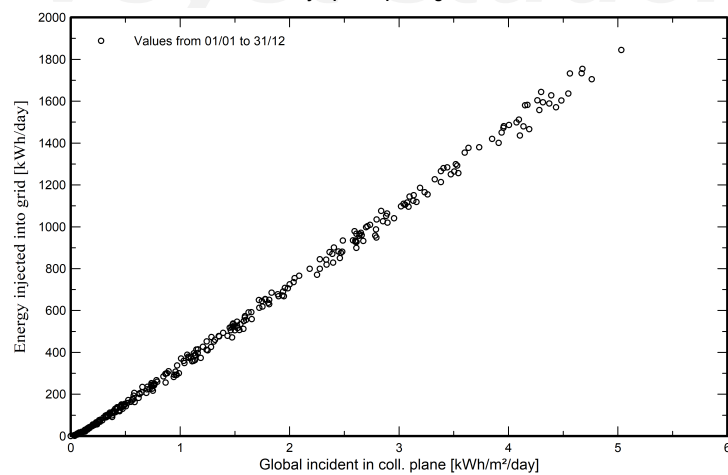
Project: Bro

Variant: New simulation variant

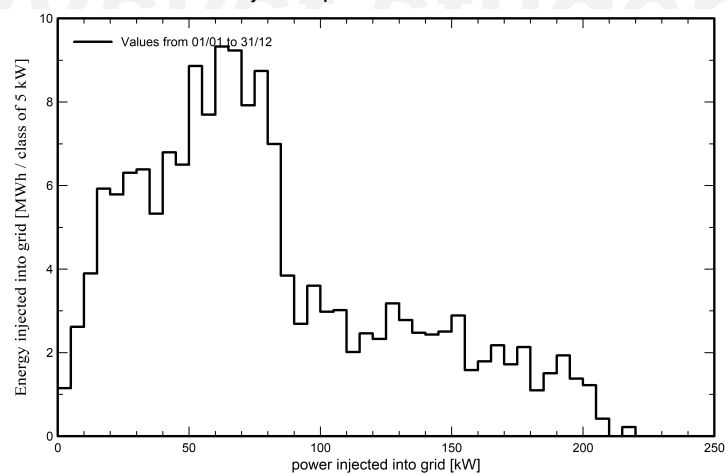
Sveinung Lenes Aga (Norway)

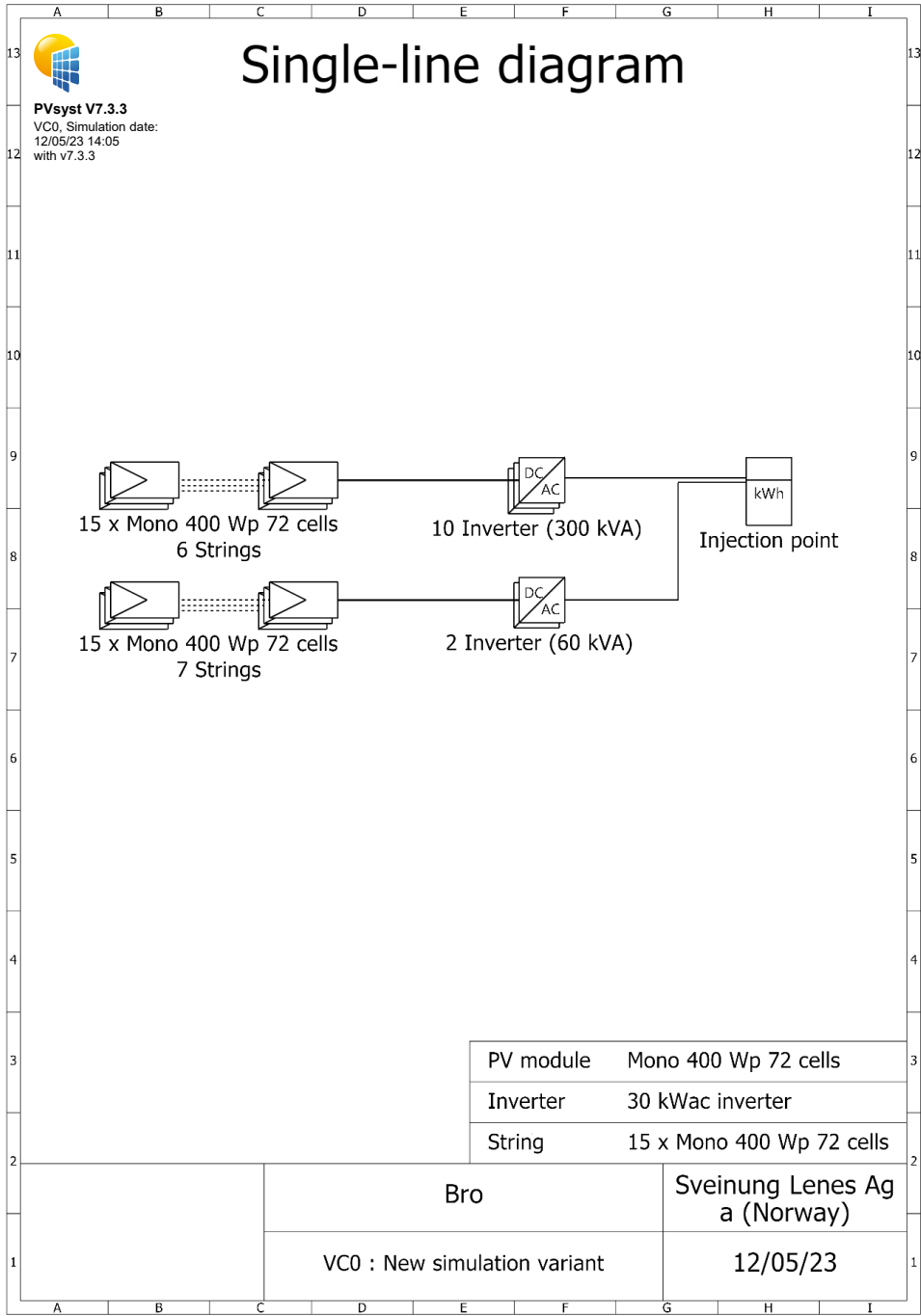
Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution





N Pvsyst analyse Nordside 90°



Version 7.3.3

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: Bro

Variant: New simulation variant

No 3D scene defined, no shadings

System power: 444 kWp

Jøa - Norway

Author

Sveinung Lenes Aga (Norway)


PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Project summary
Geographical Site

Jøa
Norway

Situation

Latitude 64.64 °N
Longitude 11.35 °E
Altitude 0 m
Time zone UTC+1

Project settings

Albedo 0.20

Meteo data

Jøa
Meteonorm 8.1 (1991-2013) - Synthetic

System summary
Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation

Fixed plane
Tilt/Azimuth 90 / -159 °

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

System information
PV Array

Nb. of modules 1110 units
Pnom total 444 kWp

Inverters

Nb. of units 12 units
Pnom total 360 kWac
Pnom ratio 1.233

Results summary

Produced Energy 126971 kWh/year Specific production 286 kWh/kWp/year Perf. Ratio PR 77.88 %

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Main results	4
Loss diagram	5
Predef. graphs	6
Single-line diagram	7


PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

General parameters
Grid-Connected System

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation
Orientation

Fixed plane

Tilt/Azimuth 90 / -159 °

Sheds configuration

No 3D scene defined

Models used

Transposition Perez

Diffuse Perez, Meteonorm

Circumsolar separate

Horizon

Free Horizon

Near Shadings

No Shadings

User's needs

Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics
PV module

Manufacturer

Generic

Model

Mono 400 Wp 72 cells

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

400 Wp

Number of PV modules

1110 units

Nominal (STC)

444 kWp

Modules

74 Strings x 15 In series

At operating cond. (50°C)

Pmpp

403 kWp

U mpp

517 V

I mpp

778 A

Total PV power

Nominal (STC)

444 kWp

Total

1110 modules

Module area

2488 m²

Cell area

2206 m²

Inverter

Manufacturer

Generic

Model

30 kWac inverter

(Original PVsyst database)

Unit Nom. Power

30.0 kWac

Number of inverters

12 units

Total power

360 kWac

Operating voltage

450-700 V

Pnom ratio (DC:AC)

1.23

Total inverter power

Total power

360 kWac

Number of inverters

12 units

Pnom ratio

1.23

Array losses
Thermal Loss factor

Module temperature according to irradiance

Uc (const) 20.0 W/m²K

Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses

Global array res.

11 mΩ

Loss Fraction

1.5 % at STC

Module Quality Loss

Loss Fraction

-0.4 %

Module mismatch losses

Loss Fraction 2.0 % at MPP

Strings Mismatch loss

Loss Fraction 0.1 %

IAM loss factor

Incidence effect (IAM): Fresnel, AR coating, n(glass)=1.526, n(AR)=1.290

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000


PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Main results
System Production

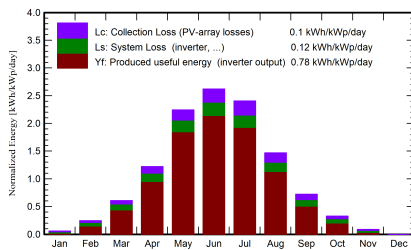
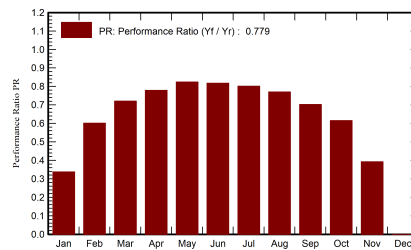
Produced Energy 126971 kWh/year

Specific production

286 kWh/kWp/year

Perf. Ratio PR

77.88 %

Normalized productions (per installed kWp)

Performance Ratio PR

Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	4.3	3.20	-1.51	1.84	1.76	621	276	0.338
February	20.0	10.50	-1.25	6.90	6.62	2667	1842	0.602
March	63.6	25.53	0.74	18.89	17.86	7519	6042	0.721
April	109.3	46.57	4.99	36.61	34.44	14710	12667	0.779
May	150.5	76.10	9.38	69.63	66.22	28393	25461	0.824
June	160.8	88.52	12.21	78.64	74.91	31749	28553	0.818
July	155.0	76.65	15.39	74.61	70.95	29632	26542	0.801
August	115.5	56.51	14.88	45.60	43.22	17914	15592	0.770
September	65.6	29.72	10.62	21.69	20.39	8341	6765	0.703
October	27.1	17.20	5.84	10.15	9.74	3866	2772	0.615
November	6.3	4.58	1.89	2.62	2.52	909	457	0.392
December	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0.000
Year	878.0	435.07	6.14	367.18	348.63	146320	126971	0.779

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio



PVsyst V7.3.3

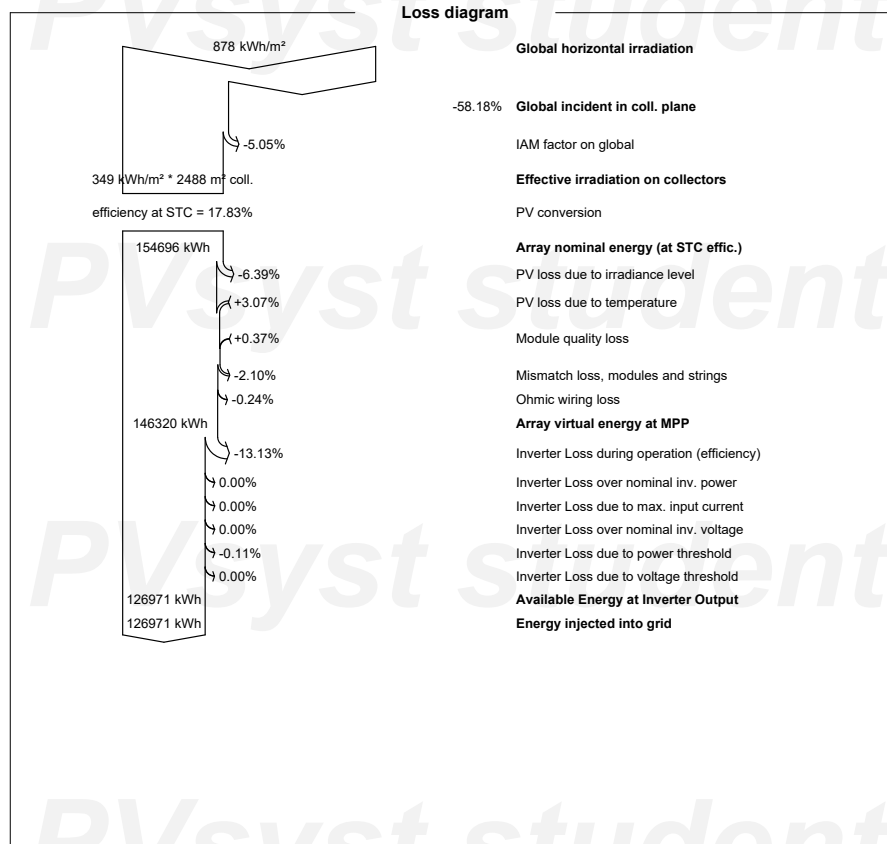
VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

Project: Bro

Variant: New simulation variant

Sveinung Lenes Aga (Norway)

Loss diagram





PVsyst V7.3.3

VC0, Simulation date:
12/05/23 14:05
with v7.3.3

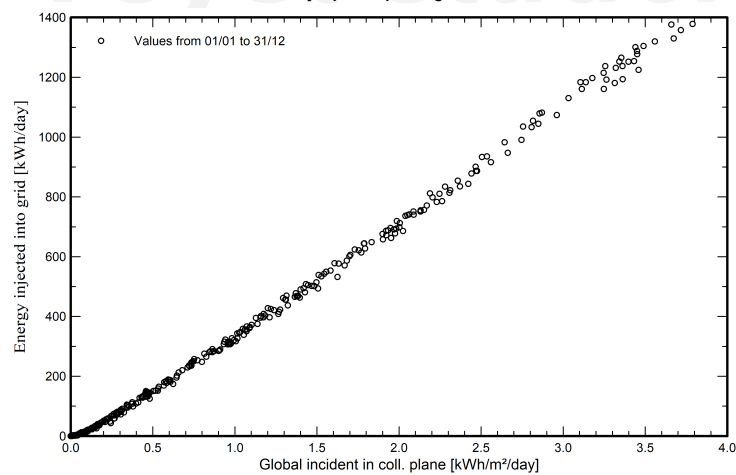
Project: Bro

Variant: New simulation variant

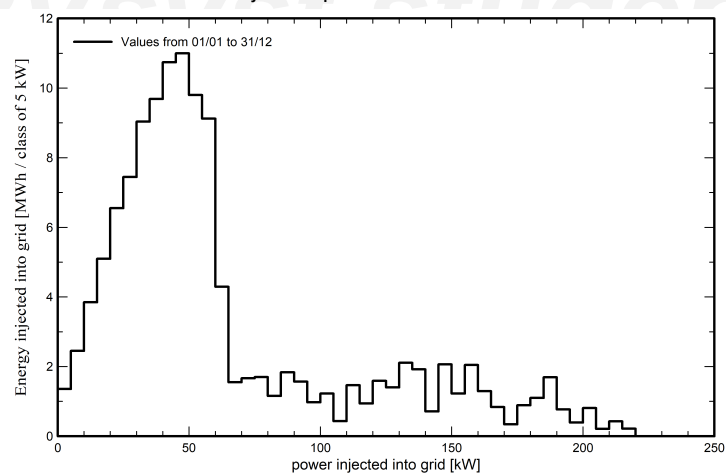
Sveinung Lenes Aga (Norway)

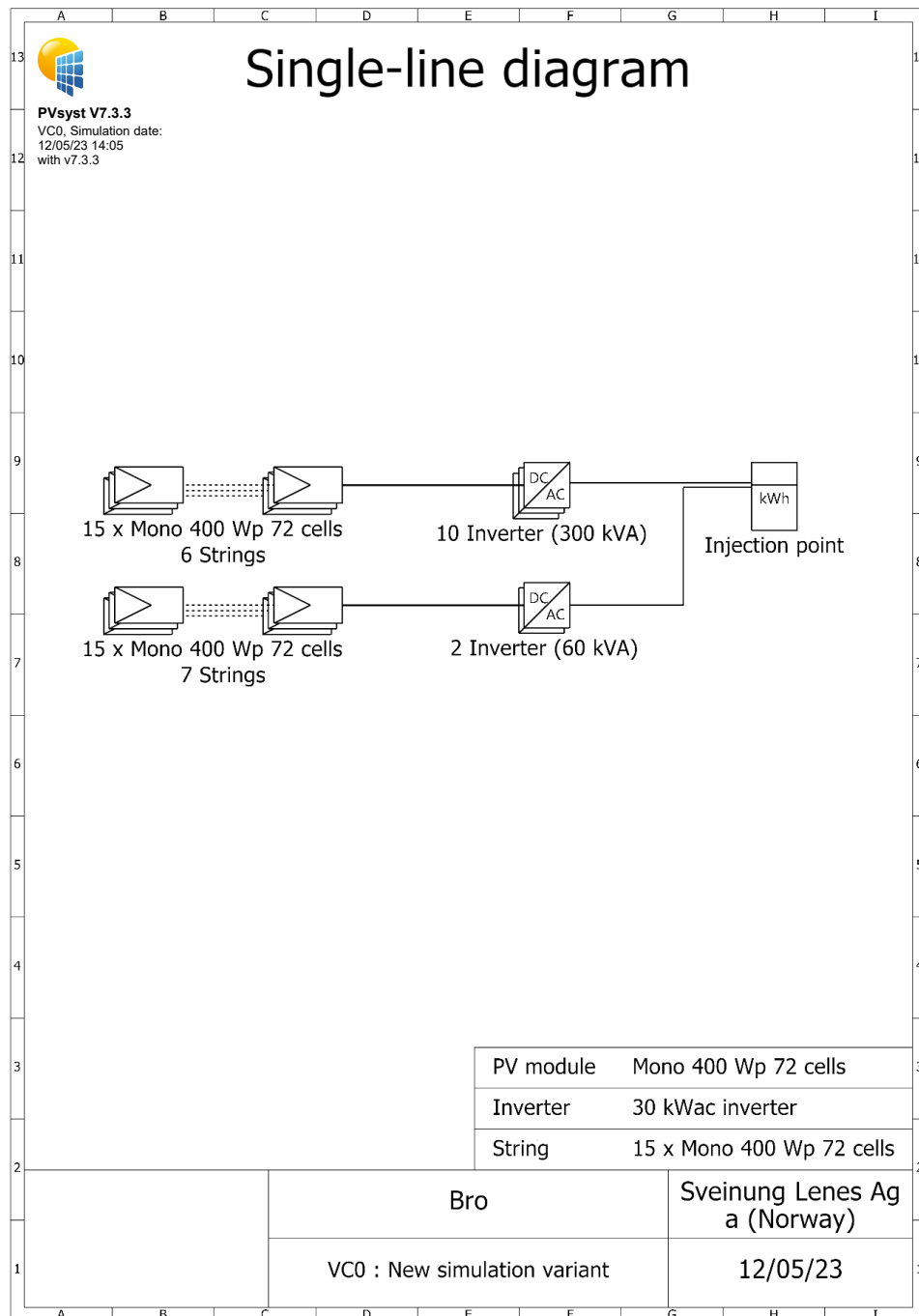
Predef. graphs

Daily Input/Output diagram



System Output Power Distribution





O Solceller

Hi-MO 5m

LR5-54HIH 400~420M

- Suitable for distributed projects
- Advanced module technology delivers superior module efficiency
 - M10 Gallium-doped Wafer
 - Integrated Segmented Ribbons
 - 9-busbar Half-cut Cell
- Excellent outdoor power generation performance
- High module quality ensures long-term reliability

12 12-year Warranty for Materials and Processing

25 25-year Warranty for Extra Linear Power Output

Complete System and Product Certifications

IEC 61215, IEC 61730, UL 61730
 ISO9001:2015: ISO Quality Management System
 ISO14001: 2015: ISO Environment Management System
 ISO45001: 2018: Occupational Health and Safety
 TS62941: Guideline for module design qualification and type approval

LONGi



Hi-MO 5m

LR5-54HH 400~420M

21.5%

MAX MODULE
EFFICIENCY

0~3%

POWER
TOLERANCE

<2%

FIRST YEAR
POWER DEGRADATION

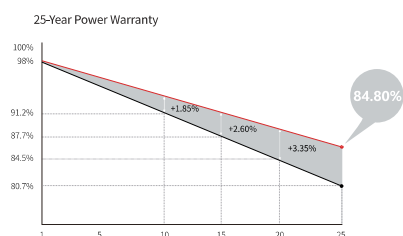
0.55%

YEAR 2-25
POWER DEGRADATION

HALF-CELL

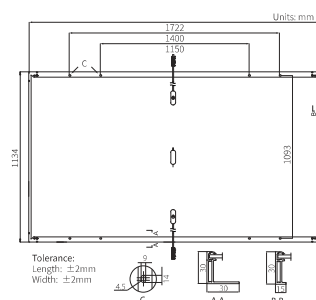
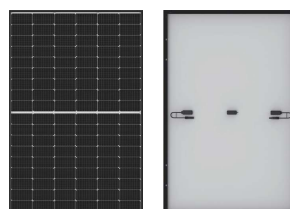
Lower operating temperature

Additional Value



Mechanical Parameters

Cell Orientation	108 (6×18)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , 1200mm
Connector	MC4 EVO2
Glass	Single glass, 3.2mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	20.8kg
Dimension	1722×1134×30mm
Packaging	36pcs per pallet / 216pcs per 20' GP / 936pcs per 40' HC



Electrical Characteristics		STC: AM1.5 1000W/m ² 25°C		NOCT: AM1.5 800W/m ² 20°C 1m/s		Test uncertainty for P _{max} ±3%	
Module Type		LR5-54HH-400M	LR5-54HH-405M	LR5-54HH-410M	LR5-54HH-415M	LR5-54HH-420M	
Testing Condition		STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (P _{max} /W)		400	299.0	405	302.7	410	306.5
Open Circuit Voltage (V _{oc} /V)		36.75	34.55	37.00	34.79	37.25	35.02
Short Circuit Current (I _{sc} /A)		13.76	11.13	13.83	11.18	13.88	11.22
Voltage at Maximum Power (V _{mp} /V)		30.75	28.56	31.00	28.80	31.25	29.03
Current at Maximum Power (I _{mp} /A)		13.01	10.47	13.07	10.52	13.12	10.56
Module Efficiency(%)		20.5	20.7	21.0	21.3	21.5	

Operating Parameters

Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ 3%
V _{oc} and I _{sc} Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	25A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 1 or 2 IEC Class C

Mechanical Loading

Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)

Temperature Coefficient of I _{sc}	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of V _{oc}	-0.265%/°C
Temperature Coefficient of P _{max}	-0.340%/°C

LONGi

No.8369 Shangyuan Road, Xi'an Economic And
Technological Development Zone, Xi'an, Shaanxi, China.
Web: www.longi.com

Specifications included in this datasheet
are subject to change without notice.
LONGi reserves the right of final
interpretation. (20220410PreliminaryV04)

P Solregnskap

Utstyr	Beskrivelse	Pris pr [kr]	Antall	Sum [kr]
Solceller	Modul	1,360	1110	1,509,600
Inverter	Sungrow 110	43,200	1	43,200
Inverter	Sungrow 50	28,200	1	28,200
Inverter	Sungrow 30	23,600	1	23,600
Kabel	Meter	7	11000	77,000
Monteringsystem	rail	357	2220	792,540
Monteringsystem	Klemme	21	2220	46,620
Total kostnad:				2,520,760

		Installasjonsfaktor	Total kostnad med installasjon [kr]:
Total kostnad [kr]	2,520,760	1,50	3,781,140
		Økonomisk levetid [år]	Produksjon i løpet av økonomisk levetid [kWh]:
Produksjon [kWh]	425,441	25	10,636,025
Energy payback price (EPP) [kr/kWh]			0,36

Plassering	Produksjon [kWh]	Forskjell fra sør 50°	EPP [kr/kWh]	Økning i pris fra sør 50°
Sør 50°	425441	0,0%	0,36	0,00 %
Sør 90°	343111	19,4%	0,44	24,0%
Nord 50°	165780	61,0%	0,91	156,6%
Nord 90°	126971	70,2%	1,19	235,1%

Beregnings steg	Ekstra last på pontongene med solceller montert 50°			
1	0,4 kg økt str på ponting per påført last pga nese (verdi gitt av Larsen fra Multiconsult)			
2	60 kr/kg pontongene øker (verdi gitt av Larsen fra Multiconsult)			
3	Egenvekt av nese/m	232 kg/m (utregnet i egenvekt av nese)		
4	Lengde av nese	640 m		
5	Total vekt nese	148480 kg		
6	Økt pontonger	0,4 * total last	59392 kg	
7	Pris for økt pontong	60kr * økt pontonger	NOK	3,563,520,00 kr

Beregnings steg	Ekstra last på pontongene med solcellene montert 90°			
5	Solcelle egenvekt	21kg * 1110 paneler	23310 kg	
6	Økt str på pontongene * 2 for likevekt på N & S side		18648	
7	Pris for økt pontong		NOK	1,118,880,00

EPP inkludert pontongkostnadene					
Plassering	Total kostnad solceller	Total kostnad pontong	Sum	Produksjon 25 år [kWh]	EPP
Sør 50°	NOK 3,781,140,00	NOK 3,563,520,00	NOK 7,344,660,00	10636025	0,69
Sør 90°	NOK 3,781,140,00	NOK 1,118,880,00	NOK 4,900,020,00	8577775	0,57

Referanser

- [1] Multiconsult ASA. «Jøa t'land 24/7 -Utredning av flytebru med tilførselsveger». I: (mar. 2022), s. 25.
- [2] Hilmar Bungum. I: *snl* (). URL: https://snl.no/jordskjelv_i_Norge.
- [3] History.com Editors. «Tacoma Narrows Bridge collapses». I: (nov. 2009). URL: <https://www.history.com/this-day-in-history/tacoma-narrows-bridge-collapses>.
- [4] Norsk Vassdrag- og Energidirektorat. «Retningslinje for laster og dimensjonering». I: (). URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.nve.no/Media/7091/retningslinjer-for-laster-og-dimensjonering-med-tillegg-juli-2018.pdf>.
- [5] «Eurokode 1: Laster på konstruksjoner - Del 1-4: Allmenne laster - Vindlaster». I: (sep. 2009).
- [6] «Eurokode 1: Laster på konstruksjoner Del 2: Trafikklaster på bruer». I: (2010).
- [7] «Eurokode 1: Laster på konstruksjoner Del 2: Trafikklaster på bruer». I: (2010).

- [8] Forfatter F. «Sanksjonene mot Russland er en nødvendig reaksjon på den brutale krigføringen». I: (feb. 2023). URL: https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/pm_sanksjoner/id2964218/.
- [9] Jøa t'land 24/7 - Utredning av flytebru med tilførselsveger. URL: https://namsos.kommune.no/planportal/_f/p16/i8c523b7a-598c-4cc8-bf6a-49c92494492f/joa-t-land-rapport.pdf (sjekket 07.02.2023).
- [10] Per Kristian Larsen. *Dimensjonering av stålkonstruksjoner*. Fagbokforlaget, 2020.
- [11] Per Kristian Larsen. *konstruksjonsteknikk_asterogbæresystem*. Fagbokforlaget, 2008.
- [12] Holstad M. «Rekordhøy strømpris i 2022 – dempet av strøms støtte». I: (feb. 2023). URL: <https://www.ssb.no/energi-og-industri/energi/statistikk/elektrisitetspriser/artikler/rekordhoy-strompris-i-2022--dempet-av-stromstotte>.
- [13] Standard Norge. «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016». I: *Norsk standard* (jan. 2016), s. 30.
- [14] Standard Norge. «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016». I: *Norsk standard* (jan. 2016), s. 53.
- [15] Standard Norge. «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016». I: *Norsk standard* (jan. 2016), s. 58.
- [16] Standard Norge. «NS-EN 1991-2:2003+NA:2010». I: *Norsk standard* (jan. 2010), s. 42.
- [17] Standard Norge. «NS-EN 1991-2:2003+NA:2010». I: *Norsk standard* (jan. 2010), s. 40.
- [18] Standard Norge. «NS-EN 1991-2:2003+NA:2010». I: *Norsk standard* (jan. 2010), s. 42.
- [19] Standard Norge. «NS-EN-1991-1-3:2003». I: *Norsk Standard* (apr. 2003), s. 53.
- [20] Standard Norge. «NS-EN-1991-1-3:2003». I: *Nasjonalt tillegg* (sep. 2005), s. 2–11.
- [21] Standard Norge. «NS-EN-1991-1-3:2003». I: *Norsk Standard* (sep. 2005), s. 73–80.
- [22] Standard Norge. «NS-EN-1991-1-3:2003». I: *Nasjonalt tillegg* (sep. 2005), s. 12–14.
- [23] Standard Norge. «NS-EN-1991-1-3:2003». I: *Nasjonalt tillegg* (sep. 2005), s. 81–89.
- [24] NVE. «Plusskunder». I: (). URL: <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/nettleie/tariffer-for-produksjon/plusskunder/>.
- [25] SINTEF. «Statikkformler for bjelker». I: (sep. 2019). URL: https://www.byggforsk.no/dokument/183/statikkformler_for_bjelker.
- [26] unknown Tekna. «Aktuell forskning innenfor bygg- og anleggsbransjen». I: (mar. 2022). URL: <https://www.tekna.no/fag-og-nettverk/bygg-og-anlegg/byggbloggen/aktuell-forskning-innenfor-bygg--og-anleggsbransjen/>.
- [27] Hanne Wigum. «Vil teste ut flytende sol utenfor Frøya». I: *Equinor* (). URL: <https://www.equinor.com/no/news/archive/20210114-test-offshore-solar>.

REFERANSER

- [28] Rasmus S Øderud Hans Thomas; Nordahl. «Broer i Norge». I: *bro i Store norske leksikon* (). URL: <http://snl.no/bro>.