

Laskelma on viitteellinen				Laskelma perustuu rakennetietoihin.		Tarkistuta mitoitus laiteitoimittajallasi!	
Uudisrakennus "latvis"				60100 SEINÄJOKI		Tulostuspäivä 18.11.2017	
Laskettu Bergheat46.742-1,68-6 taulukko-ohjelmalla				Laskennassa nettoala ja nettovolyymi →		204,0 m2	472,0 m3
- Rakennusten lämmitystarve vuodessa				5,6 kW	Lattialämmitys +35 C max	17 232 kWh	640 €
- Lisätään käyttöveden tuottamisen osuus				0,55 kW	4 pers	1 200 kWh	4 800 kWh
- Vähennetään taloussähkön tuottama lämpö					20%	4 580 kWh	-916 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja						0 kWh	0 kWh
- Lämmitys + käyttövesi yhteensä vuodessa				6,0 kW	0,12 €/kWh	4,0 SCOP	21 116 kWh
• Rakennusten lämmitystarve neliometriä kohden					204 m2	29 W/m2	18,1 W /m2/Ap/a
• Rakennusten lämmitystarve kuutiometriä kohden					472 m3	13 W/m3	7,8 W /m³/Ap/a
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m2					204 m2		84 KWh /m²/a
Rakennusten vuotuinen lämmitystarve kWh/m3					472 m3		36,5 KWh /m³/a
Lämmitys + käyttövesi, ei taloussähköä, vuosi yhteensä					22 032 kWh	204 m2	108 KWh /m²/a
Kohteen mitoitusulkolämpötilassa tarvitsema lämmitysteho, Pmax					-31,9 C	6,0 kW	29,3 W/m2
							12,7 W/m3
Kaikkien tilojen keskimääräiseksi huonelämpötilaksi valittu arvo ja ET -luokitus				0,0 C	114 ET	Luokitus on A luokka - Pientalot	
TALOUSLASKELMA, keskiarvovuodelle				6,0 kW	- tehoisella pumpulla.	LATTIALÄMMITYS	
Kokonaisteho saadaan öljylämmityksellä				2 427 litraa	0,95 €/ltr	2 306 €	87 %
Kokonaisteho saadaan puupelletillä				5 tonnia /a	á 230,00 €	1 162 €	88 %
Kokonaisteho saadaan sähkölämmityksellä				21 116 kWh	0,120 €/kWh	2 534 €	1,0 COP
Pumpun osuus lämmön tuottamisesta TÄYSTEHOISENA				21 116 kWh	0,120 €/kWh	629 €	4,0 SCOP
Sähkövastuksella tuotetaan				0 kWh	0,120 €/kWh	0 €	1,0 COP
- Maalämmityslaitteen vuotuinen: teho, sähkön kulutus ja COP					21 116 kWh	5 240 kWh	4,0 COP
- Pumpun osuus sähkön kulutuksesta					100,0%	5 240 kWh	629 €
- Lisälämpövastuksen osuus sähkön kulutuksesta					0,0%	0 kWh	0 €
- Lämmityssähkön kulutus yhteensä vuodessa					100,0%	5 240 kWh	629 €
- Säästöä tulisi vuodessa öljylämpöön verrattuna							1 677 €
- Säästöä tulisi vuodessa suoräsähköön verrattuna							1 905 €

Uudisrakennus ”latvis” 60100 SEINÄJOKI, RAKENNUSTEN LÄMMITYSTARVELASKELMA					
Alakerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	20,0 C	0,59 [W/m2/K]	10 617 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		104,0 m2	2,70 m	280,8 m3	38 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,1 m	2,70 m	111,0 m2	102 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		104,0 m2	22 W/m2/Ap/a	280,8 m3	<b>8,1 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 30,4 C		0,16 U	0,37 kW	104,0 m2	3 265 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,00 U	0,02 kW	104,0 m2	40 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,81 kW	92,1 m2	2 189 kWh/a
Ikkunat		0,98 U	0,76 kW	14,9 m2	1 982 kWh/a
Ovet		0,98 U	0,20 kW	4,0 m2	532 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,13 U	2,16 kW	319,0 m2	8 009 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,74 kW	1 936 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,05 x / h	0,26 kW	3,8 l/sek	673 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		8 009 kWh/a	3,15 kW	2 609 kWh/a	10 617 kWh/a
Yläkerta, ilmanvaihto ja vuotoilma mukana. Lattialämmitys		Rak vuosi 2017, Huonelämpö	21,0 C	0,45 [W/m2/K]	6 615 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri		100,0 m2	1,91 m	191,2 m3	35 kWh/m3/a
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri		41,4 m	1,91 m	79,2 m2	66 kWh/m2/a
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden		100,0 m2	14 W/m2/Ap/a	191,2 m3	<b>7,4 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 31,2 C		0,00 U	0,00 kW	100,0 m2	0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia		0,07 U	0,39 kW	100,0 m2	1 072 kWh/a
Umpiseinän ala		0,16 U	0,59 kW	66,2 m2	1 672 kWh/a
Ikkunat		0,98 U	0,57 kW	11,0 m2	1 558 kWh/a
Ovet		0,98 U	0,10 kW	2,0 m2	283 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana		0,11 U	1,66 kW	279,2 m2	4 585 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0,50 x / h	72%	0,51 kW	1 403 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa		0,06 x / h	0,23 kW	3,3 l/sek	627 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		4 585 kWh/a	2,40 kW	2 030 kWh/a	6 615 kWh/a
Rakennus 3 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja lämmitetty tila, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 21 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			0 kWh/a
Rakennus 4 ei valittu! Patterilämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja maanvarainen, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Patterilämmitys 15 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Rakennus 5 ei valittu! Lattialämmitys		Rak vuosi , Huonelämpö			0 kWh/a
Lämmin ala, huonekorkeus, sisäkuutiot ja lämmitystarve /kuutiometri					
Ulkoseinien sisäpituus, huonekorkeus, ulkoseinien ala ja lämmitystarve /neliometri					
Ominaiskulutus sisätilan neliötä ja sisätilan kuutiota kohden					<b>0,0 W/m3/Ap/a</b>
Alapohja rossipohja, U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia. Lattialämmitys 24 C					0 kWh/a
Yläpohja U -arvo, häviöteho, ala, häviöenergia					0 kWh/a
Umpiseinän ala					0 kWh/a
Ikkunat					0 kWh/a
Ovet					0 kWh/a
Koko ulkovaippa yhteensä, ilmanvaihto ei mukana				0,0 m2	0 kWh/a
Ilmanvaihto, hyötysuhde ja energiankulutus vuodessa		0%		0,0 l/sek	0 kWh/a
Ilmavuoto ja siitä aiheutuva energiankulutus vuodessa				0,0 l/sek	0 kWh/a
Ulkovaipan johtumishäviöt, teho, ilmanvaihdon + vuotoilmahäviöt, häviöt yhteensä		0 kWh/a			
Lämmönsiirtokanaalia ei ole					0 kWh/a
Valitut rakennukset yhteensä, lämmin ala, lämpimät kuutiot, lämmitystarve..		204,0 m2	472,0 m3	Enimmäistehot	17 232 kWh/a
- Johtumishäviöt: mitoituslämpötila, teho, energia			-31,8 C	3,81 kWmax	12 593 kWh/a
- Ilmanvaihto, teho ja vuotuinen energiantarve, ei jäähdytystä		0,50 kertaa/h	66 l/sek	1,25 kWmax	3 339 kWh/a
- Ilmavuodot ulkovaipan läpi, max. teho ja vuotuinen energia		0,05 kertaa/h	7 l/sek	0,49 kWmax	1 300 kWh/a
Lämmönsiirtokanaalia ei ole		0 metriä	0 kWh/a	0,00 kWmax	0 kWh/a
Maksimi lämmitysteho ja vuotuinen lämmitysenergia yhteensä ( lämmin käyttövesi ei ole mukana )				5,55 kWmax	17 232 kWh/a
Bruttokuutiot, max teho /m3 ja vuosikulutus /m3			532,4 m3	10,4 W/m3	<b>32 kWh/m3/a</b>
Sisätilan lämmitettävät kuutiot, max kulutus /m3 ja vuosikulutus /m3			472,0 m3	11,8 W/m3	<b>7,8 W/m3/Ap/a</b>
Bruttoala = kerrosala, max teho /m2 ja vuosikulutus /brm2			225,3 m2	24,6 W/m2	<b>76 kWh/brm2/a</b>
Nettoala, lämmin ala, max teho /m2 ja vuosikulutus / m2			204,0 m2	27,2 W/m2	<b>84 kWh/m2/a</b>

## TÄLLÄ SIVULLA LÄMMÖN KERUUN TIEDOT

60100 SEINÄJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

Tämä mitoituslaskelma on vain suuntaa antava; ei takuumitoitus!

Bergheat46.742-1,68-6

Lämpötehon ja lämpöenergian vuotuiset osuudet täystehoisella lämpöpumpulla	Tehot	Täystehoisena	Valittu 6 kW
- Pumpuksi valitsit 6 kW -tehoisen. Kohteen lämmitystarve on	6,0 kW	21 116 kWh	21 116 kWh
- Keruu: savi, josta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	4,5 kW	15 876 kWh	15 876 kWh
- Sähköverkosta otetaan tehoa ja energiaa vuodessa	1,5 kW	5 240 kWh	5 240 kWh
- Lämmityslaitoksen vuotuiseksi hyötysuhteeksi tulee noin		4,0 SCOP	4,0 SCOP
- Valittu pumpputeho ja max. ottoteho lämmön maakeruulta	6,0 kW	4,73 kW	4,75 kW

Lämmön keruu: kostea savi ( 15875 kWh / vuosi ) - Lattialämmitys +35 C max				
Maalaji	Virtaama	Vuosituotto /metri	Pituus	Upotussyvyys vähintään
keruu: kostea savi	0,350 l/s	37,8 kWh/m	420 m	1,2 m

Lämmönkeruu porakaivosta (min 0,1 C), laskettu Lämmitystarpeen mukaan - LATTIALÄMMITYS				
- Maaporausta	12 m	1,3 [W/m/K]	Teräsputki	402 kWh
- Kaivon aktiivisyvyys ja energian saanto	12 - 179 m	3,0 [W/m/K]	Kallioporaus	15 545 kWh
- Kaivot yhteensä	179 m	1 kpl	15 947 kWh	15 947 kWh

Keruun virtaus 28 p-% alkoholia 0,35 l/s, $\Delta t = 3,3$ K	Keruuputken pituus	Keräin	Painehäviö	Painehäviö
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	378 m	40 mm	0,27 bar	26,9 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	378 m	45 mm	0,16 bar	15,5 kPa
- Keruupiirin painehäviö (Kaivo + 2 x 10 m vaakaputket)	378 m	50 mm	0,10 bar	9,7 kPa

Tarvitaan 1 kaivo	Syvyys	Energiaa	Keskikuorma	Huippukuorma	
- Kaivosta vuodessa lämpötehoa	1 kpl	179 m	15 876 kWh	10,12 [W/m]	26,55 [W/m]
- Kuorma kaivoa kohden		15 876 kWh	89,1 kWh/m/a	1,63 [W/m/K]	4,3 [W/m/K]

- Energiakenttä, kaivot: YKSI KAIVO -				
1	15 947 kWh			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
	Yhteenveto			
	Kaivojen lukumäärä	1 kpl		
	Kaivon aktiivisyvyys	179 m		
	Aktiivisyvyyttä yhteensä	179 m		
	Saanto yhdestä kaivosta	15 947 kWh		
	Saanto yhteensä	15 947 kWh		
	Keruun kiertäminen kaivon kohden	0,350 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K		
	Keruunesteiden kiertäminen yhteensä	0,350 l/s @ $\Delta t = 3,3$ K		
	Maanestekierron virtaamat laskettiin pumpun COP -arvolle 4,8			
	Keruu: savi	Putken pituus	Upotussyvyys	
	Keruupiirin vähimmäismitat	420 m	1,2 m	

Kaivon syvyys 179 metriä, on ilmoitettu ns. aktiivisyvyytenä, eli syvyytenä, jossa on aina vettä  
 Viistoon ja varsinkin viuhkaan poratessa tarvitaan kaivoihin enemmän syvyyttä.

## Uudisrakennus "latvis"

---

### 60100 SEINÄJOKI

1,5 kerroksinen uudisrakennus.

Lämmitettävät neliöt sisältäen väliseinät 104 m<sup>2</sup> + 100 m<sup>2</sup>. Lämmitettävä tilavuus 472 m<sup>3</sup>

Ulkomitat 12,7 m x 9 m. Lattialämmitys. Koneellinen ilmanvaihto + LTO.

U-arvot: yläpohja: 0,07, ulkoseinät: 0,16, alapohja: 0,16, ikkunat ja ovet: 0,98.

Huonekorkeus alakerrassa 2700 ja yläkerrassa 850-2500.

Tämä on laskelman yhteenveto

Arvot laskettu keskiarvovuodelle

Laskelma perustuu rakennetietoihin.

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei mikään takuumitoitus!

Luotettavimman mitoituksen saat osaavalta alan ammattisuunnittelijalta.

Laskettu 6 kW tehoiselle maalämpöpumpulle

Laskelmassa sähkön hinta 0,12 euroa / kilowattitunti

Laskelmassa lämmitysöljyn hinta on 0,95 euroa / litra

Rakennusten vuotuinen lämmitystarve	16 316 kWh	407 €
Käyttöveden lämmitystarve	4 800 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	21 116 kWh	407 €
 Pumpun osuus sähkölaskusta	5 240 kWh	629 €
Vastuslämmityksen osuus sähkölaskusta	0 kWh	0 €
Molemmat yhteensä	5 240 kWh	407 €
 Lämpöpumpun vuotuinen hyötysuhde, lattialämmitys		4,0 SCOP
 Lämmittäminen suorasähköllä maksaisi ( 0,12 euroa/ kWh )	21 116 kWh	2 534 €
Lämmittäminen öljyllä maksaisi ( 0,95 euroa/ litra )	2 427 kWh	2 306 €
 Taloussähköä kuluu vuodessa	4 580 kWh	550 €
Lämmityssähköä kuluu vuodessa	5 240 kWh	629 €
Kaikki sähkönkulutus yhteensä vuodessa	9 820 kWh	1 178 €

## Tässä laskelman tulos tiivistettynä

Uudisrakennus "latvis"

SEINÄJOKI

(Etelä-Pohjanmaa)

### LÄMMITYSTARVE ILMAN LÄMMINTÄ KÄYTTÖVETTÄ

- Alakerta: Lattialämmitys, 20 C, 104 m2	3,15 kW	10 617 kWh
- Yläkerta: Lattialämmitys, 21 C, 100 m2	2,40 kW	6 615 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
-	0,00 kW	0 kWh
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>5,6 kW</b>	<b>17 232 kWh</b>
- Josta johtumisvuodot	3,81 kW	12 593 kWh
- Josta ilmanvaihdot	1,25 kW	3 339 kWh
- Josta vuotoilmat	0,49 kW	1 300 kWh
- Josta lämmönsiirtokanaali	0,00 kW	0 kWh

### VUOTUINEN LÄMMITYSTARVE:

( Lattialämmitys +35 C max )

• Kiinteistö, 225 m2, 472 m3	4,8 COP	5,6 kW	17 232 kWh
- Lämmin käyttövesi	2,6 COP	0,68 kW	4 800 kWh
- Yhteensä		6,23 kW	22 032 kWh
- Vähennetään taloussähkön lämmitysvaikutus	-916 kWh	0,0 kW	21 116 kWh
- Ei huomioitu mitään lisälämmitysmuotoja	0 kWh	0,0 kW	21 116 kWh
▪ Sähkövastuksella tuotettavaksi jää			0 kWh
<b>Maalämpöpumpulla tuotetaan</b>		<b>6,0 kW</b>	<b>21 116 kWh</b>
Tarvittava lämmityslaitteen lämmitysteho			6,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen lämmitysteho, ( Optimiteho )			6,0 kW
- Valitun lämmityslaitteen teho riittää saakka			-32 C
▪ Maasta kerätään	( 4 COP)	4,8 kW	15 876 kWh
▪ Sähkölaitokselta tulee pumpun käyttösähköä			5 240 kWh
▪ Ostosähköä yhteensä (pumpun käyttösähkö + vastuslämmitystä 0 kwh)			5 240 kWh

Tarvitaan 179 aktiivimetrim lämpökaivo. Keruun virtaus oltava vähintään 0,35 l/s

Alla keruupiirin painehäviö sileäseinämaisille keräinputkille:

• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 40 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,27 bar (27 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 45 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,16 bar (16 kPa)
• Kaivon painehäviö 0,35 l/sek virtauksella ja 50 mm putkilla, $\Delta t = 3,3$ K	0,1 bar (10 kPa)

Tai vaakakeruupiiri, keruu: kostea savi, upotussyvyys vähintään 1,2 m 420 m

Tämä laskelma on vain suuntaa antava, ei ole mikään takuumitoitus!