

SKANSKA

NS 3031 - fra 1987 til 2025

Tor Helge Dokka
Sjefsrådgiver Skanska Teknikk



NS3031-1987

Fokus på varmetap og U-verdier

- I 1987 gikk man fra graddagsmetoder til månedstasjonære og årsstasjonære metoder
- Omfattet både energi- og effektbehov
- Men begrenset til oppvarming av rom og ventilasjon
- Ble supplert av NS3032 som viste oppsett på formålsdelt energi- og effektbehov (budsjetter) med veiledende verdier og hvordan dette kunne brukes til energioppfølging



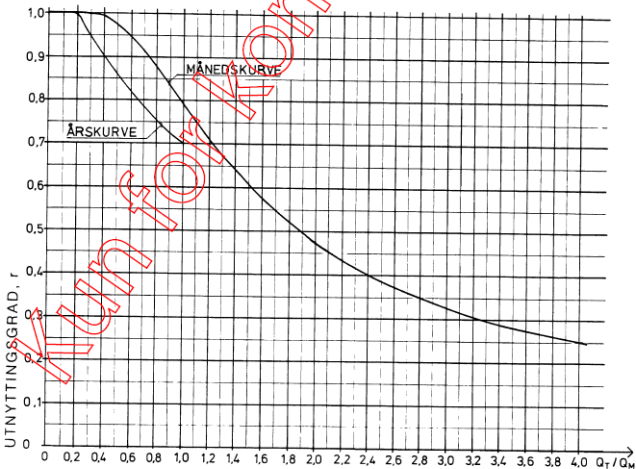
Varmeisolering Beregning av bygningers energi- og effektbehov til oppvarming og ventilasjon

Thermal insulation
Calculation of the energy and power demand for heating and ventilation in
buildings

NS3031-1987

Fokus på varmetap og U-verdier

- I stasjonære metoder lager man en kvasi-varmebalanse mellom varmetap og utnyttbart varmetilskudd
- Utnyttelsesgraden er avhengig av forholdet varmetap/varmetilskudd
- Soldata for «hele Norge» er gitt i standarden



Figur 3 Diagram over utnyttingsgrad for energitilskudd

Tabell 6 Solstråling (W/m²)

Tabellen angir strålingsfluksen utvendig mot flater med 90, 60, 30 og 0 grader helning, α , med horisontalplanet og med orientering, φ , mot syd (S), øst/vest (Ø/V) og nord (N). Verdiene gjelder som gjennomsnitt for hele døgnet. Det kan interpoleres lineært for mellomliggende helninger og orienteringer. Strålingsfluksen er gitt for 12 steder jevnt fordelt over landet. Hvert sted er angitt med stasjonsnummer. Når man skal finne strålingsfluksen for et annet sted, brukes tabell 7. Her er det for alle stasjonene angitt hvilket sted strålingsfluksen skal hentes fra og en faktor, som strålingsfluksen skal multipliseres med. Ytterligere informasjon om strålingsdata er gitt i Strålingshåndbok, utgitt av Det norske meteorologiske institutt, Klima, okt. 1985 nr. 7.

Meteorologisk stasjon Nummer/Navn	Meter over havet	α	φ	Månedsverdier												Års- verdi
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
3904 Kjevik	12	S	90	45	77	125	124	130	222	114	114	107	70	33	36	91
		Ø/V	90	11	26	61	87	119	127	112	90	63	31	11	8	62
		N	90	5	12	23	36	55	69	59	42	28	15	6	4	30
		S	60	45	84	148	168	187	195	179	163	136	80	35	35	122
		Ø/V	60	14	36	81	119	144	177	157	126	86	42	15	10	86
		N	60	7	17	30	49	78	101	87	59	38	22	9	5	42
		S	30	35	71	137	177	228	234	213	181	136	73	29	26	129
		Ø/V	30	16	40	91	138	195	212	190	149	100	48	17	11	101
		N	30	9	21	36	89	150	179	157	109	56	27	11	6	71
		0	16	43	95	149	210	229	206	161	107	50	18	11	108	
		S	90	23	72	112	128	132	115	103	112	99	68	21	15	83
		Ø/V	90	6	25	66	89	119	119	100	88	59	30	7	4	59
4456 Sola	85	N	90	4	12	22	36	55	67	56	41	27	15	5	3	29
		S	60	23	78	132	172	197	183	161	160	126	78	23	15	113
		Ø/V	60	9	33	73	121	164	166	142	123	80	40	11	5	81
		N	60	6	16	30	49	78	98	84	59	38	21	8	4	41
		S	30	19	66	123	181	226	219	192	178	126	71	20	12	120
		Ø/V	30	10	37	83	141	194	199	172	147	94	46	13	6	95
		N	30	7	20	36	88	149	170	145	107	54	26	9	5	68
		0	11	39	87	150	209	216	187	158	100	48	13	7	102	
		S	90	37	79	128	133	140	126	123	135	113	75	28	24	95
		Ø/V	90	8	25	61	91	124	128	117	102	64	31	8	4	64
		N	90	4	11	22	36	55	70	59	42	27	15	5	3	29
		S	60	37	84	148	176	207	198	189	188	141	84	30	23	126
1870 Oslo	94	Ø/V	60	11	34	79	122	170	178	163	140	86	41	12	6	87
		N	60	6	15	29	48	77	100	87	57	37	20	8	4	41
		S	30	28	69	135	183	235	235	222	204	138	74	25	17	131
		Ø/V	30	12	37	88	141	199	212	195	164	99	46	14	7	102
		N	30	7	18	34	86	150	177	158	111	52	25	9	5	70
		0	12	39	91	149	215	229	211	176	105	48	14	7	109	

Tabell fortsetter

ISO 13790:2008

Energy performance of buildings — Calculation of energy use for space heating and cooling

- ISO 13790 var opprinnelig en stasjonære metode lik NS3031:1987 for beregning av varmebehov (energi)
- Men ble så utvidet til også å inkludere kjølebehov
- Det ble også da beskrevet en dynamisk modell som et alternativ til den stasjonære metoden
- Et stort fremskritt for å beskrive alle dynamiske variable (eks. tempsenk)
- Hadde fortsatt betydelige svakheter når det gjelder beregning av varme- og kjølebehov til ventilasjon



Bygningers energiytelse
Beregning av bygningers energibehov til
oppvarming og kjøling
(ISO 13790:2008)

Energy performance of buildings
Calculation of energy use for space heating and cooling
(ISO 13790:2008)

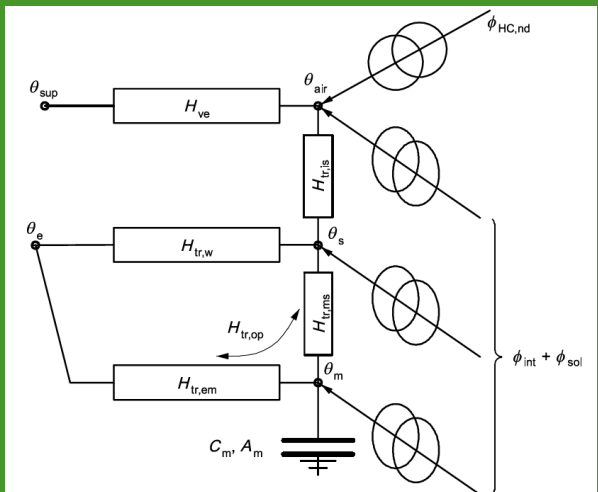


Figure 3 — Five resistances, one capacitance (5R1C) model

NS3031:2007

Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data

- Tre mulige beregningsmetoder:
 - Månedsberegning (stasjonær metode) etter NS-EN ISO 13790;
 - Forenklet timeberegning (dynamisk metode) etter NS-EN ISO 13790;
 - Detaljerte validerte beregningsprogrammer (dynamisk metode) etter NS-EN 15265.
- Beregning av netto energibehov for alle energiposter, som etter hvert ble tatt inn i TEK
- Og beregning av levert energi som ble grunnlaget for første energimerkeordningen.
- Men levert energi beregnet med sjablon-metode



Beregning av bygningers energiytelse Metode og data

*Calculation of energy performance of buildings
Method and data*



Referansenummer:
NS 3031:2007 (no)

© Standard Norge 2007

Tabell 5 – Netto energibudsjett

Energipost	Energibehov [kWh/år]	Spesifikt energibehov [kWh/(m ² ·år)]
1a Romoppvarming		
1b Ventilasjonsvarme ^a		
2 Varmtvann		
3a Vifter		
3b Pumper		
4 Belysning		
5 Teknisk utstyr		
6a Romkjøling		
6b Ventilasjonskjøling		
Totalt netto energibehov, sum 1 - 6		
Utendørs ^b		

NS3031:2014

Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data

- Oppdatert med en del endringer på ventilasjon
- Men viktigste var mer detaljerte virkningsgradstabeller for ulike energiforsyningskilder
- Ingen ordentlig metode for beregning av solceller



Norsk Standard
NS 3031:2014

Publisert: 2014-07-01
Språk: Norsk

**Beregning av bygningers energiytelse
Metode og data**

*Calculation of energy performance of buildings
Method and data*

Referansenummer:
NS 3031:2014 (no)
© Standard Norge 2024



Tabell B.9-3 – Veiledende årsgjennomsnittlig produksjonsvarmefaktor, $\eta_{p,r}$, for varmepumper

Varmepumpe ^a	Småhus (SPF/SCOP)	Boligblokker og yrkesbygninger (SPF/SCOP)
Varmepumpe luft til luft eller vann og tappevann - varme fra avtrekksluft	2,0	2,1
Varmepumpe luft til vann bare for tappevannsberedning til 60 °C - varme fra uteluft	1,8	1,9
Varmepumpe luft til luft ^b - varme fra uteluft	2,5	2,6
Varmepumpe luft til vann, 35 °C / 28 °C - varme fra uteluft	2,5	2,6
Varmepumpe luft til vann, 45 °C / 37 °C - varme fra uteluft	2,3	2,4
Varmepumpe luft til vann, 55 °C / 45 °C - varme fra uteluft	2,1	2,2
Varmepumpe brine til vann kun for tappevannsberedning til 60 °C - varme fra jord, berg, vann eller spillvarme	2,3	2,4
Varmepumpe brine til luft - varme fra jord, berg, vann eller spillvarme	3,2	3,3
Varmepumpe brine til vann, 35 °C / 28 °C - varme fra jord, berg, vann eller spillvarme	3,2	3,3
Varmepumpe brine til vann, 45 °C / 37 °C - varme fra jord, berg, vann eller spillvarme	2,9	3,0
Varmepumpe brine til vann, 55 °C / 45 °C - varme fra jord, berg, vann eller spillvarme	2,6	2,7

EPBD-standarder 2017

Kvantitetsspranget

- I 2017 kom det ut en rekke europeiske og internasjonal standarder kalt EPB eller EPBD-standarder.
- Totalt regner man at dette omfatter 45-50 ulike standarder, på 4-5000 sider.
- ISO 52000-serien kanskje er den mest sentrale, men også den som holder lavest kvalitet (min vurdering)
- Denne standardiseringspakken er mildt sagt vanskelig å forholde seg til for vanlig praktiserende energirådgivere



TS3031:2016

Beregning av bygningers energiytelse – Beregning av energibehov og energiytelse

- Første forsøk på å kondensere ned 4-5000 sider med internasjonale standarder ned til en nasjonal standard på ca. 170 sider.
- Går vekk fra stasjonære metoder, over til at alle beregning skal gjøres dynamisk
- Mange endringer i forhold til NS3031:2014, men største endring er at energiforsyning beregnes detaljert og dynamisk.
- Inneholder tillegg med modeller for de vanligste forekommende termiske energiforsyningssystemene
- Inneholder også modeller for lokal el-produksjon



NSPEK3031:2021/2023

Beregning av bygningers energiytelse – Beregning av energibehov og energiytelse

- Basert på TS3031:2016
- Men oppdatert med nye inndatap profiler ut fra mer empiriske inndatap profiler for bla. lys og varmtvann
- Også oppdatert basert på nye internasjonal EPB-standarder
- Lagt til modeller for batterier



Norsk Spesifikasjon

SN-NSPEK 3031:2023

Publisert: 2023-07-07

Språk: Norsk

Bygningers energiytelse
Beregning av energibehov og energiforsyning

Energy performance of buildings
Calculation of energy needs and energy supply

Referansenummer:
SN-NSPEK 3031:2023 (no)

© Standard Norge 2023

SN/TS 3032:2021/2024

Bygningers energiytelse - Beregning av effektbehov

- Basert på samme beregningsmetodikk som NSPEK3031
- Men resultater og beregninger for å regne på termisk og elektrisk effektbehov ved dimensjonerende vinter- og sommerforhold
- Ble oppdatert i 2024 med nye dimensjonerende klimadata for alle 357 kommuner i Norge (i samarbeid med MET)
- Også tatt inn batterimodellen fra NSPEK3031



NS3031:2025

Bygningers energiytelse – Beregning av energi- og effektbehov

- Sammenslåing av NSPEK3031 og TS3032.
- Innføring av nye- og opprydding i eksisterende beregningspunkter og systemgrenser
- En del endringer av normerte data i tillegg A
- Modifisering av en del tillegg, bla for varmepumper og solceller
- Omgjøring av mange tillegg fra informative til normative
- Fjerning av normert klima (Oslo) og overgang til lokalt klima og innføring av klimakorrigeringsfaktorer



DRAFT: NS 3031:2025

Publisert:

Språk: Norsk (bokmål)

Bygningers energiytelse
Beregning av energi- og effektbehov

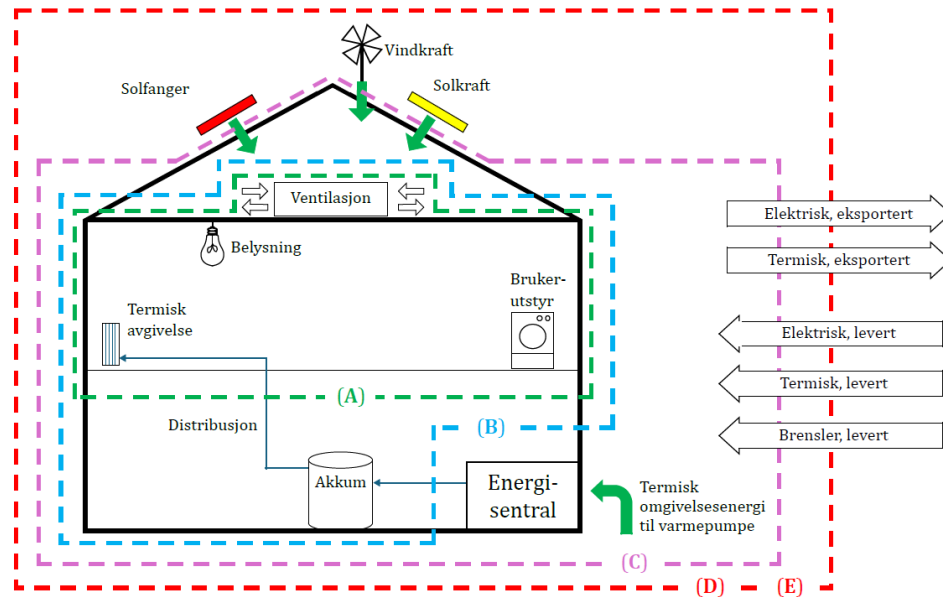
*Energy performance of buildings
Calculation of energy and power demand*

Referansenummer:
DRAFT: NS 3031:2025 (nb)

© Standard Norge 2025

NS3031:2025 - Systemgrenser

Dersom det er flere bygninger på samme sted som betjenes av felles tekniske bygningssystemer, kan bygningene beregnes som om de er forskjellige soner av samme bygning. Flere nærliggende bygninger som utveksler og deler både termisk og elektrisk energi kan beregnes med metoder gitt i dette dokumentet.



Tegnforklaring

- | | |
|--|--|
| Netto energibehov, termisk og elektrisk (beregningspunkt A) | |
| Brutto energibehov (beregningspunkt B) | |
| Tilført energi til bygningen (beregningspunkt C) | |
| Levert (kjøpt) energi til bygningen, eksportert energi fra bygningen og resulterende netto levert energi (beregningspunkt D) | |
| Levert primærenergi, klimagassutslipp, energikostnad eller eventuelt annen vektet levert energi (beregningspunkt E) | |



NS3031:2025

Modifisert PV-modell

- Nye tabeller for soiling/snødekke utarbeidet av IFE.
- Nye modeller for tosidige bestrålte solceller-moduler



P.3 Modell for tosidige solcellepaneler

Ved beregning av tosidige solcellepaneler beregnes solcelletemperatur, T_{cell} , som:

$$T_{cell} = T_e + \frac{I_{sol, foran} \cdot \left(\tau \cdot \alpha - \frac{\eta_{nom}}{100} \right) + I_{sol, bak} \cdot \left(\tau \cdot \alpha - \frac{\eta_{nom} \cdot f_{tosidighet}}{100} \right)}{U_L} \quad (P.7)$$

der

$I_{sol, foran}$ er solintensiteten på solcellemodulens frontside, i W/m^2 ;

$I_{sol, bak}$ er solintensiteten på solcellemodulens bakside, i W/m^2 ;

$f_{tosidighet}$ er solcellemodulens tosidighetsfaktor, som beskriver produksjonen for baksiden relatert til frontsidens effektivitet. I mangel på produktspesifikke data, kan denne settes til 0,80.

Ytelsesfaktor, systemvirkningsgrad og temperaturavhengig ytelse beregnes som før, men da basert på denne temperaturen.

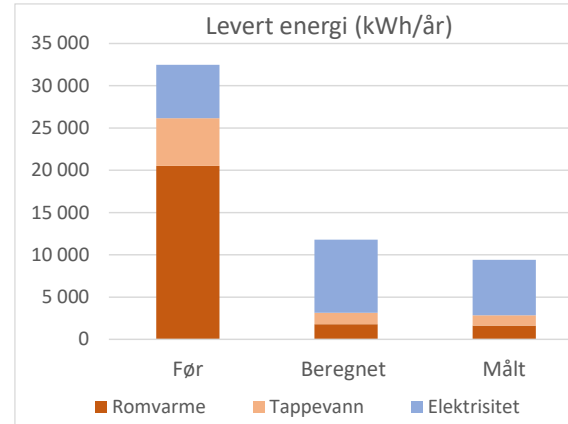
Elektrisk effekt ut fra solcelleanlegget (fra inverter), P_{PV} , for hvert tidssteg beregnes som:

$$P_{PV} = A_{MOD} \cdot N_{MOD} \cdot \eta_{nom} \cdot (f_{perf, foran} \cdot I_{sol, foran} + f_{tosidighet} \cdot f_{perf, bak} \cdot I_{sol, bak}) \quad [W] \quad (P.8)$$

For enkelhets skyld kan det forutsettes at ytelsesfaktoren for bakside, $f_{perf, bak}$ er lik den for frontside, noe som er tilnærmet korrekt for alle andre tap enn soiling, og formelen kan da forenkles til:

$$P_{PV} = A_{MOD} \cdot N_{MOD} \cdot \eta_{nom} \cdot f_{perf, foran} \cdot (I_{sol, foran} + f_{tosidighet} \cdot I_{sol, bak}) \quad [W] \quad (P.9)$$

Simuleringer og virkelighet



Energy use

