Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Bruksanvisning for energiberegningsprogrammet TEK-sjekk Energi

Byggforskserien

Byggdetaljer – februar 2016

472.212

0 Generelt om programmet 1
1 Installering 2
2 Hurtigstart 4
3 «Inndata»-arket 7
4 Import av bygningsgeometri fra DAK- og BIM-applikasjoner 26
5 «Beregn»-arket 29
6 «Skyggesjekk»-visningen i «Grafikk»-arket 31
7 «Utskrift»-arket 33
8 Validering 33
9 Referanser 33

0 Generelt om programmet

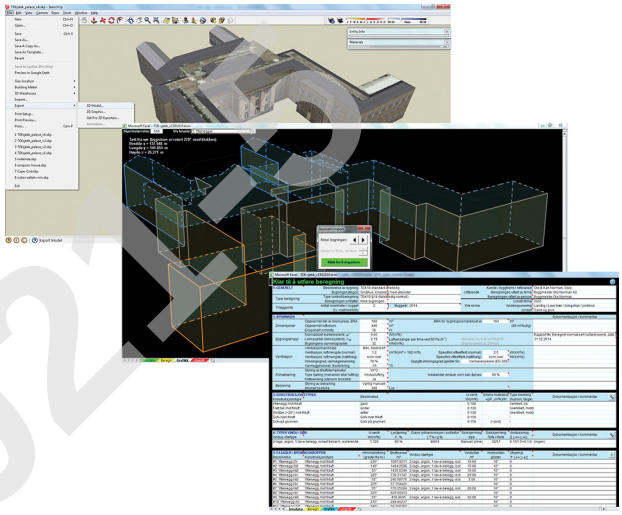
01 Innhold

Denne bruksanvisningen gir en innføring i bruk av energiberegningsprogrammet TEK-sjekk Energi. Anvisningen er et supplement til hjelpen som ligger i TEK-sjekk Energi i form av kommentarruter som dukker opp når man fører musepekeren over cellene i regnearket. Man må være abonnent på komplett versjon av Byggforskserien for å få tilgang til programmet.

02 Bruksområder

TEK-sjekk Energi kan utføre kontrollberegning for:

- energikravene i forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift) for alle bygningskategorier. Det omfatter både energikrav som utgår 1. januar 2017 etter endt overgangsperiode på ett år (i denne anvisning og i beregningsprogrammet TEK-sjekk Energi kalt «TEK10»), og energikrav i revisjonen 1. januar 2016 (i denne anvisning og i beregningsprogrammet TEK-sjekk Energi kalt «TEK15»).
- kriterier for lavenergi- og passivhusstandard for både boligbygninger i henhold til NS 3700 og yrkesbygninger i henhold til NS 3701. Kriterier for lavenergi- og passivhusstandard tilsvarer henholdsvis alternativ C og D for grunnlån hos Husbanken.
- Husbankens forenklede alternativer A og B («skjerpet tiltaksmodell»). Kontrollberegningene kan utføres ved å gjøre to beregninger i TEK-sjekk Energi, som beskrevet på Husbankens nettsider.
- energimerking av alle bygningstyper. Beregningsresultater kan lagres i en XML-fil som lastes opp til www.energimerking.no. Se pkt. 323 og 72.
- termisk inneklima. Ved alle kontrollberegninger beregnes også termisk inneklima og dagslys ved gjeldende lokalklima. Resultatene evalueres mot krav til miljø og helse gitt i byggteknisk forskrift.



03 Tekniske egenskaper

TEK-sjekk Energi er et Microsoft Excel-regneark med innebygde makroer.

Registrering av inndata skjer i ett skjermbilde slik at man hele tiden har full oversikt. Se fig. 3. Inndataene blir fortløpende kontrollert for feil under registrering.

Programmet kan importere bygningsgeometri fra bygningsinformasjonsmodeller (BIM) i følgende filformater: *SketchUp COLLADA* (.DAE), *Green Building gbXML* (.XML) og IFC tekstfiler (.IFC). Se pkt. 4. Dessuten har følgende DAK-programmer egne eksportfunksjoner som fjernstyrer TEK-sjekk: *DDS-CAD*, *Autodesk Revit*, og *ArchiCAD*. Se pkt. 44.

Energiberegningene utføres i henhold til NS 3031. Selve algoritmen er en dynamisk timeberegning som er definert i NS-EN ISO 13790. Derfor er både termisk inneklima, dagslysforhold og energibruk beregnet time for time for et typisk år.

Klimadata for Oslo er innarbeidet i TEK-sjekk Energi. Programmet kan lese inn klimadatafiler for andre steder (filformat: .EPW). Se pkt. 326.

Resultatene samt sentrale inndata er presentert i et utskriftsvennlig format i henhold til NS 3031, se pkt. 7. Programmet kan også tabulere timesverdier for temperatur, energibruk o.l., se pkt. 263, og tegne figurer som illustrerer virkningen av solskjerming og skygger på vinduer og fasader ved ulike tidspunkter, se pkt. 6.

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterrtrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

04 Brukerstøtte

I tillegg til denne bruksanvisningen tilbyr SINTEF Byggforsk brukerstøtte i form av kurs. Se www.sintef.no/Byggforsk eller ta kontakt via kurs@byggforsk.no.

Eventuelle uklarheter i bruksanvisningen kan meldes til SINTEF Byggforsk via «Kommentér»-knappen i SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer, se fig. 04.

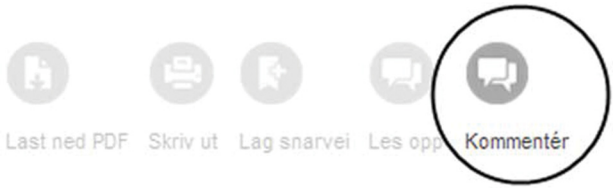


Fig. 04
«Kommentér»-knappen i SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer

1 Installering

11 Krav til maskinvare og programvare

TEK-sjekk Energi er kompatibel med Microsoft Excel 2007, 2010 og 2013 på PC-er med Windows operativsystem.

TEK-sjekk Energi kan ikke kjøres på Office-pakken for Mac OS (som Excel 2008 for Mac OS, eller Excel 2011 for Mac OS). Programmet kan likevel kjøres på Mac-maskiner ved bruk av Apples *Boot Camp* programvare, som lar en installere Windows (som Windows 7 eller Windows 8) på en separat partisjon på harddisken. Deretter kan man installere Microsoft Office for Windows (Office 2007, 2010, eller 2013).

12 Aktivering av makroer

Ettersom TEK-sjekk Energi inneholder makroer, kan det være nødvendig å endre innstillingene i Excel slik at makrokjøring tillates. Framgangsmåten i Excel 2010 og 2013 er vist i fig. 12 a–c. For andre Excel-versjoner, se hjelpfunksjonen i Excel.

Når man åpner TEK-sjekk Energi for første gang, vises et oransje sikkerhetsvarsel øverst i skjermbildet, se fig. 12 a. Varslet skyldes at regnearket inneholder makroer. Klikk på knappen «Aktiver innhold» («Enable content») for å tillate makroen å kjøre. For å unngå å få dette varslet hver gang man åpner samme fil, gjør ett av følgende:

- Legg regnearkfilens filbane til listen over «Klarerte plasseringer» under «Klareringssenter», se fig. 12 c.
- Reduser sikkerhetsnivået til «Deaktiver alle makroer med varsling», se fig. 12 c.

Hvis TEK-sjekk Energi-filen er lagret på en nettverksdisk (i motsetning til PC-ens egen harddisk), vises deretter dialogboksen som i fig. 12 b. For å unngå å få dette varslet flere ganger, klikk på «Ikke spør meg igjen om nettverksfiler» («Do not ask me again for network files»). Klikk deretter på «Ja»-knappen.

Hvis sikkerhetsvarslet (se fig. 12 a) og velkomstbildet ikke vises, er makroer sannsynligvis deaktivert i sikkerhetsinnstillingene. Gjør da følgende:

- Klikk på «Fil»-menyen i Excel.
- Velg menyvalget «Alternativer for Excel» («Options»).
- Velg menyvalget «Klareringssenter» («Trust Center»).
- Klikk på «Innstillinger for klareringssenter» («Trust Center Settings»).
- Velg menyvalget «Makroinnstillinger» («Macro Settings»).
- Kryss av for «Deaktiver alle makroer med varsling» eller annen innstilling med lavere sikkerhetsnivå, se fig. 12 c.
- Klikk på «OK» for å avslutte.

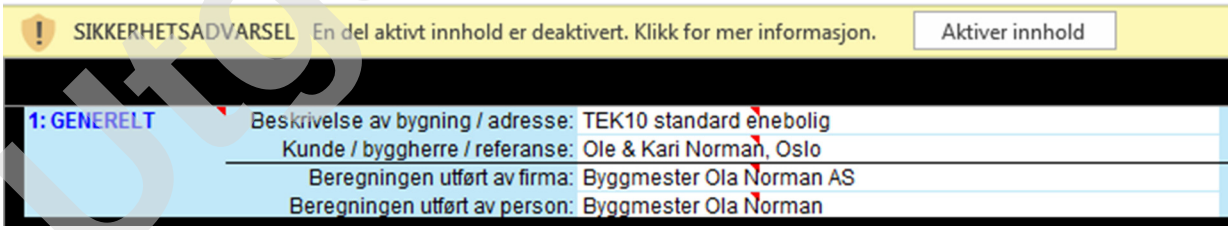


Fig. 12 a
Sikkerhetsvarsel: Meldingen «Beskyttet visning» vises øverst på regnearket når man åpner filen i Excel 2010 og 2013.

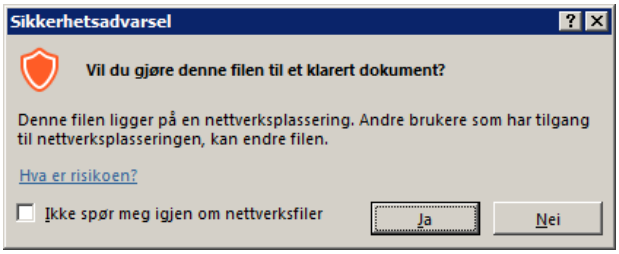


Fig. 12 b
Tilleggssikkerhetsvarsel dersom TEK-sjekk Energi er lagret på en nettverksdisk

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

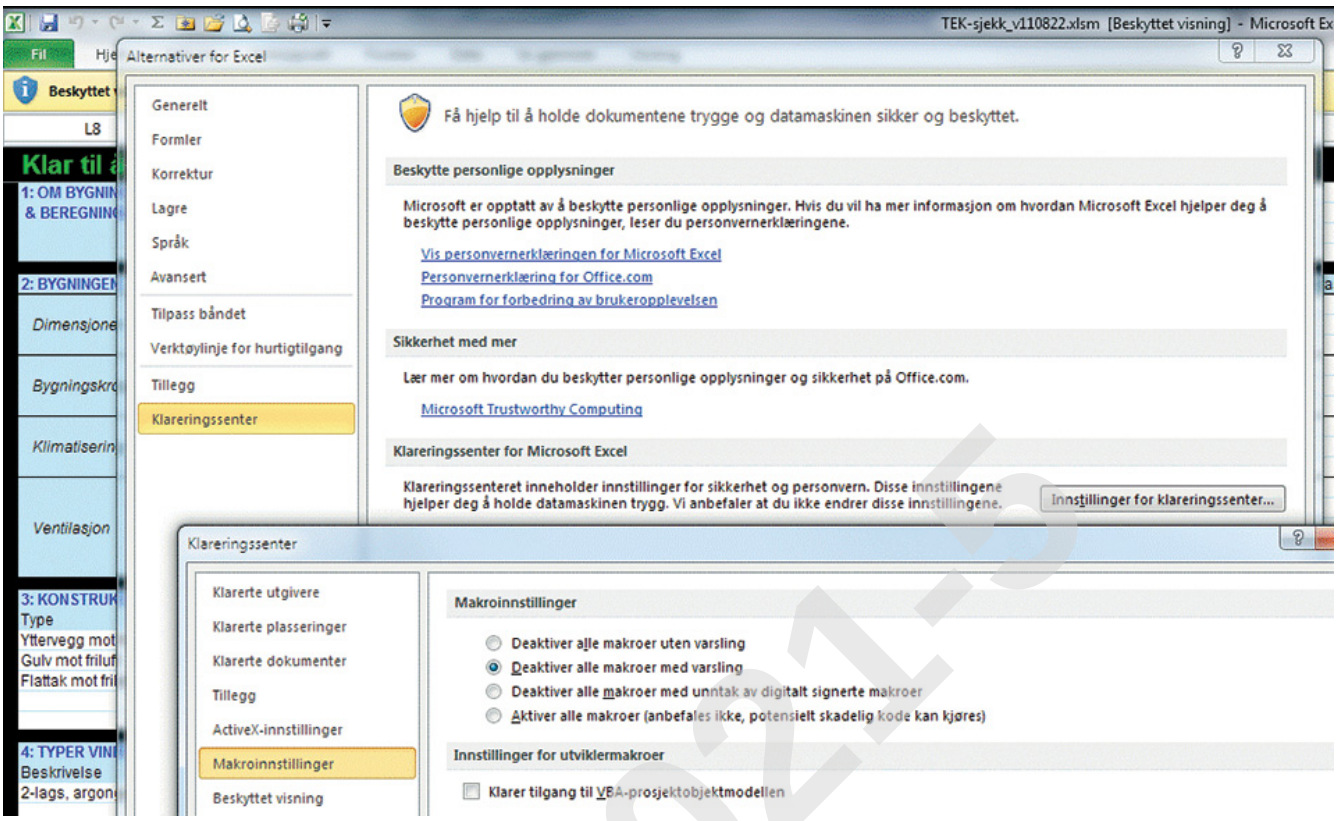


Fig. 12 c
Innstilling av vanlig sikkerhetsnivå for makroer i Excel 2010. Menyene i Excel 2013 er svært like.

13 Registrering

Første gang TEK-sjekk Energi åpnes blir man bedt om å oppgi brukernavn og passord for å registrere programmet, se fig. 13. Spørsmålet gjentas hvert påfølgende år. Brukernavn og passord er de samme som brukes ved innlogging i SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer (bks.byggforsk.no). PC-en må ha internettilgang slik at TEK-sjekk Energi kan kontrollere at brukernavn og passord er gyldig. Etter å ha registrert TEK-sjekk Energi én gang, behøver man ikke lenger internettilgang for å kjøre programmet, med unntak av automatisk ukentlig sjekk for nye versjoner, eventuelle matrikkelsøk og ved årlig gjenoppfrisking av registrering.

Fig. 13
Skjema for registrering av brukernavn og passord for abonnement på Byggforskserien

14 Bekreftelse på vellykket registrering

Når TEK-sjekk Energi er ferdig registrert, vises et lite velkomstbilde foran «Inndata»-arket hver gang man åpner filen, se fig. 14. Velkomstbildet er en bekreftelse på at makroen i programmet kan kjøres, og viser status for registreringen. Klikk på «OK» for å gå videre.

Dersom velkomstbildet ikke vises, er makroen trolig ikke aktivert ennå. Se pkt. 12.

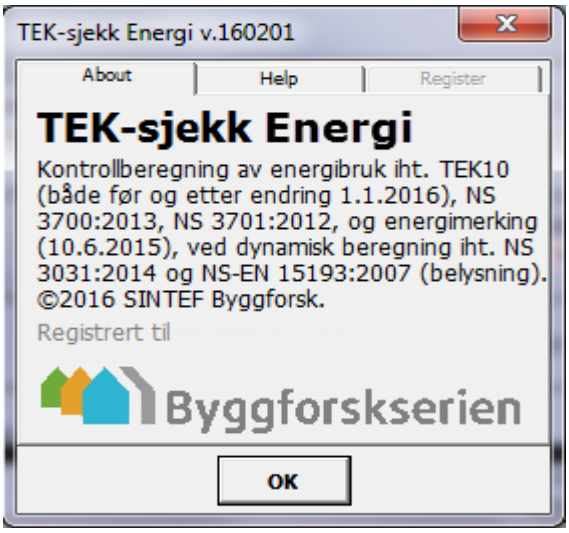


Fig. 14
Velkomstbildet som dukker opp hver gang man åpner TEK-sjekk Energi

15 Nye versjoner

TEK-sjekk Energi varsler automatisk på velkomstbildet (fig. 14) når en nyere versjon er publisert. Man må selv laste ned den nye versjonen fra SINTEF Bygg-

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterttrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

forsk Kunnskapssystemer, under «Verktøy» på Byggforskseriens nettsider.
Inndata kan overføres fra gamle til nye versjoner av TEK-sjekk Energi ved å bruke funksjonene «Eksport» og «Import», se pkt. 272 og 273.

16 Klimadatafiler

Klimadatafiler for flere byer i Norge kan lastes ned fra Byggforskserien, på samme side som TEK-sjekk Energi. Last ned ZIP-filen og pakk ut innholdet i en mappe på egen PC.

Filformatet for klimadatafilene er av typen *Energy-Plus-weather* (.EPW). Hver fil inneholder timesverdier for temperatur, solstråling, vind m.m. for et gjennomsnittlig år, basert på værobservasjoner over en periode på ca. 22 år. Klimadatafilene er utarbeidet i henhold til NS-EN ISO 15927-4.

SINTEF Byggforsk vil med jevne mellomrom utarbeide klimadatafiler for flere steder i Norge. Det vil bli informert om nye klimadatafiler på Byggforskseriens nettsider. Bruk av klimafiler er nærmere beskrevet i pkt. 326.

17 Rettigheter og ansvar

Energiberegningsprogrammet TEK-sjekk Energi er beskyttet av lov om opphavsrett. All endring eller kopiering av kildekoden er forbudt. Det er heller ikke tillatt å endre på utseendet til regnearket, for eksempel ved å bruke egne logoer på utskrifter. Regnearket kan distribueres fritt til andre brukere som abonnerer på komplett versjon av Byggforskserien i SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.

Bruk av programmet skjer på eget ansvar.

2 Hurtigstart

21 Oppbygning

TEK-sjekk Energi har fire synlige regneark: «Inndata», «Beregn», «Grafikk» og «Utskrift», se fig. 21. I tillegg er det fire skjulte ark, se pkt. 26. Man kan veksle mellom arkene ved å klikke på arkfanene. Når man klikker på fanene «Beregn», «Grafikk» eller «Utskrift», utføres umiddelbare beregninger for å oppdatere skjermbildet.

Fig. 21
Nederst i Excel-vinduet er det fire synlige arkfaner.

22 «Inndata»-arket

Når man åpner TEK-sjekk Energi, vises «Inndata»-arket i fullskjermsmodus. «Inndata»-arket er inndelt i seks tabeller, se fig. 22 (liten variant) og fig. 3 (stor variant). «Inndata»-arket brukes som følger:

- Inndata skrives inn i de hvite cellene.
- De blå cellene er overskrifter og annen informasjon som ikke kan endres.
- Flere av de hvite cellene har nedtrekksmenyer. Når de er aktivert av musa, endrer de farge til gul.
- Alle inndatafelter har en kommentarrute som vises når musa føres over dem (cellene er merket med liten rød trekant i øvre høyre hjørne). Kommentarene gir forklaring og veiledende verdier.

Punkt 3 beskriver «Inndata»-arket og inndata i detalj.

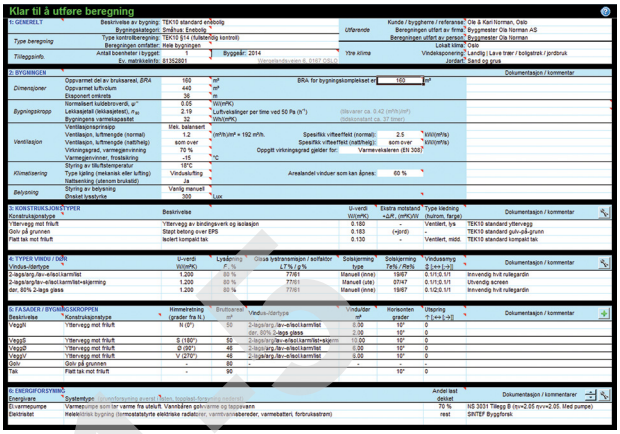


Fig. 22
«Inndata»-arket

23 «Beregn»-arket

Beregningen starter umiddelbart når man klikker på arkfanen «Beregn». Beregningen tar noen sekunder.

Dersom makroer er inaktive (pkt. 12), vises ingen resultater.

Dersom makroen oppdager feil i inndata, blir ingen beregningsverdier vist, men en feilmelding gis i feltet «SAMMENDRAG» nederst på arket. Se fig. 23 og fig. 5.

Det er mulig å klippe ut tabellene og lime dem inn i andre programmer, for eksempel i Microsoft Word-dokumenter.

Punkt 5 beskriver «Beregn»-arket i detalj.

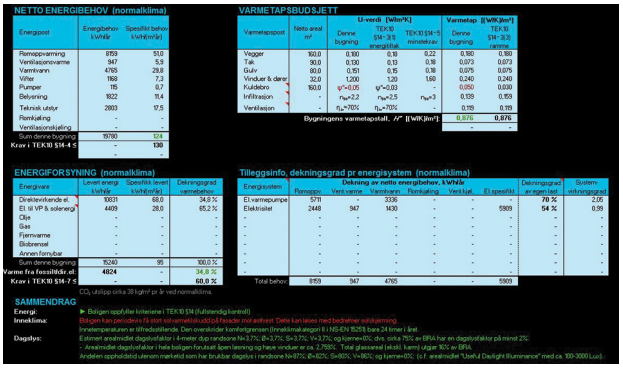


Fig. 23
«Beregn»-arket

24 «Grafikk»-arket

«Grafikk»-arket anvendes til to ulike formål:

- *import av bygningsgeometri fra DAK-applikasjoner*. Ved importering av SketchUp- eller gbXML-filer vises den importerte geometrien i «Grafikk»-arket for visuell kontroll, se fig. 24 a. Punkt 4 beskriver framgangsmåten i detalj. Etter at geometrien er ferdig importert, skifter arket funksjon til «Skyggesjekk», se neste strekpunkt.
- «*Skyggesjekk*», som illustrerer solstrålingen på fasader time for time for en gjennomsnittsdag i hver

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

måned, se fig. 24 b. «Skyggesjekk» viser både skygger fra bygningsutspring og vindussmyg, samt bruk av solskjerming. Punkt 6 gir en mer detaljert omtale av hvordan figurene skal tolkes.

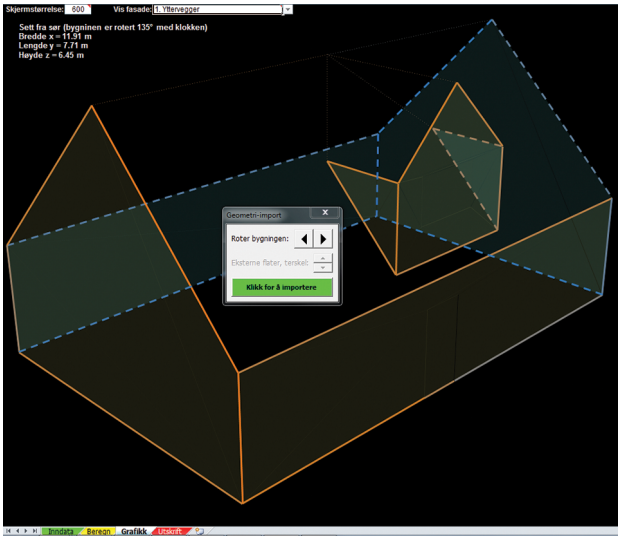
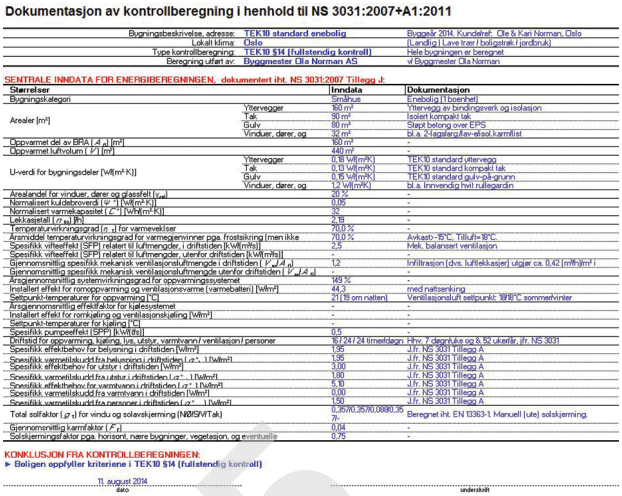


Fig. 24 a
«Grafikk»-arket med visning av importert bygningsgeometri

Fig. 24 b
«Grafikk»-arket med visning av «Skyggesjekk»

25 «Utskrift»-arket

Etter at en beregning er kjørt (ved å klikke på «Beregn»-arkfanen), kan man klikke på arkfanen «Utskrift» for et utskriftsvennlig sammendrag av de sentrale inndataene og beregningsresultat, se fig. 25. Ved energimerkeberegninger lagrer TEK-sjekk Energi også en XML-fil når dette arket vises. Punkt 7 beskriver disse funksjonene i detalj.



Dokumentasjon av kontrollberegning i henhold til NS 3031:2007+A1:2011

Bygningsbeskrivelse, adresse:	TEK10 standard enebolig — Bygget år 2014. Kundenavn: Ola & Kari Nordmann, Oslo
Lokalt klima:	Oslo — (Landlig / Lave trær / bebygd trekk / jordbruk)
Type kontrollberegning:	TEK10 §14 (fullstendig kontroll) — Hele bygningen er beregnet
Beregning utført av:	Byggmester Ola Nordmann AS — v/ Byggmester Ola Nordmann

SENTRALE INNDATA FOR ENERGIBEREGNINGEN, dokumentert iht. NS 3031:2007 Tillegg J:

Størrelser		Inndata	Dokumentasjon
Bygningskategori		Småhus	Enebolig (1 boenhet)
Arealer [m²]	Yttervegger	160 m²	Yttervegg av bindingsverk og isolasjon
	Tak	90 m²	Isolert kompakt tak
	Gulv	80 m²	Støpt betong over EPS
	Vinduer, dører, og	32 m²	bl.a. 2-lagsrarg/lav-elsol.karmtilst
Oppvarmet del av BRA [A_{BRA}] [m²]		160 m²	-
Oppvarmet luftvolum [V] [m³]		440 m³	-
U-verdi for bygningsdeler [W/(m²·K)]	Yttervegger	0,18 W/(m²·K)	TEK10 standard yttervegg
	Tak	0,13 W/(m²·K)	TEK10 standard kompakt tak
	Gulv	0,15 W/(m²·K)	TEK10 standard gulv-på-grunn
	Vinduer, dører, og	1,2 W/(m²·K)	bl.a. innvendig hvit rullegardin
Arealandel for vinduer, dører og glassfelt [γ_{wd}]		20 %	-
Normalisert kuldebroverdi [Ψ'] [W/(m²·K)]		0,05	-
Normalisert varmekapasitet [C'] [Wh/(m²·K)]		32	-
Lekkasjetall [n_{50}] [h]		2,18	-
Temperaturvirkningsgrad [η_{HR}] for varmeveksler		70,0 %	-
Årsmiddel temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner pga. frostsikring (men ikke		70,0 %	Avkast:-15°C, Tilluft=18°C.
Spesifikk viftеeffekt (SFP) relatert til luftmengder i driftstiden [k·W/(m³/s)]		2,5	Mek. balansert ventilasjon
Spesifikk viftеeffekt (SFP) relatert til luftmengder, utenfor driftstiden [k·W/(m³/s)]		-	-
Gjennomsnittlig spesifikk mekanisk ventilasjonsluftmengde i driftstiden [V_{mech}/A_{BRA}]		1,2	Infiltrasjon (dvs. luftlekkasjer) utgjør ca. 0,42 (m³/h)/m² i
Gjennomsnittlig spesifikk mekanisk ventilasjonsluftmengde utenfor driftstiden [V_{mech}/A_{BRA}]		-	-
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for oppvarmingssystemet		143 %	-
Installert effekt for romoppvarming og ventilasjonsvarme (varmebatteri) [W/m²]		44,3	med naltsenking
Settpunkt-temperaturer for oppvarming [°C]		21 [19 om natten]	Ventilasjonsluft settpunkt: 18°C, sommer/vinter
Årsgjennomsnittlig effektfaktor for kjølesystemet		-	-
Installert effekt for romkjøling og ventilasjonskjøling [W/m²]		-	-
Settpunkt-temperaturer for kjøling [°C]		-	-
Spesifikk pumpeeffekt (SPP) [k·W/(l/s)]		0,5	-
Driftstid for oppvarming, kjøling, lys, utstyr, varmtvann/ventilasjon/ personer		16/24 / 24 timer/dag	Hhv. 7 dag/uke og 52 uker/år, jfr. NS 3031
Spesifikk effektbehov for belysning i driftstiden [W/m²]		1,95	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra belysning i driftstiden [σ_{z^*} · 1] [W/m²]		1,95	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk effektbehov for utstyr i driftstiden [W/m²]		3,00	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra utstyr i driftstiden [σ_{z^*} · 1] [W/m²]		1,80	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk effektbehov for varmtvann i driftstiden [σ_{z^*} · 1] [W/m²]		0,30	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra varmtvann i driftstiden [W/m²]		0,80	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra personer i driftstiden [σ_{z^*} · 1] [W/m²]		1,50	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Total solfaktor [$g_{\perp}$] for vindu og solavskjerming (NØ/SV/Tak)		0,35/0,35/0,08/0,35 /7/-	Beregnet iht. EN 13363-1 Manuell (ute) solskjerming.
Gjennomsnittlig karmfaktor [F_F]		0,04	-
Solskjermingsfaktor pga. horisont, nære bygninger, vegetasjon, og eventuelle		0,75	-

KONKLUSJON FRA KONTROLLBEREGNINGEN:
► Boligen oppfyller kriteriene i TEK10 §14 (fullstendig kontroll)

11. august 2014 (dato) ..... (underskrift)

Fig. 25
«Utskrift»-arket

26 Skjulte ark og databaser

261 *Generelt*. TEK-sjekk Energi har fire ark som i utgangspunktet er skjult. Disse arkene kan vises ved å høyreklikke på en vilkårlig fane, velge «Vis» («Unhide») og deretter klikke på ønsket ark, se fig. 261.

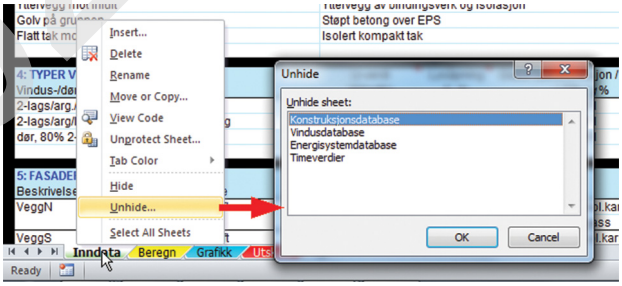


Fig. 261
Metode for visning av skjulte ark etter høyreklikk på arkfane

262 *Databaser for inndata*. Tre av de skjulte arkene, «Vindusdatabasen», «Konstruksjonsdatabasen» og «Energisystemdatabasen» er databaser for inndata. Basene benyttes i forbindelse med henholdsvis inndatatabellene «3: KONSTRUKSJONSTYPER», «4: TYPER VINDU/DØR» og «6: ENERGIFORSYNING» i «Inndata»-arket. Det er mulig å legge til egne vinduer, konstruksjoner og energisystemer i databasene, men man må i så fall sortere radene alfabetisk etter endringer. Et enklere alternativ, som automatisk sorterer databasen, er å trykke på fastnøkkel-ikonet ( ) øverst til høyre i de ovennevnte tabellene.

Når man fyller inn data i tabellene «3: KONSTRUKSJONSTYPER» og «4: TYPER VINDU/DØR», er det valgfritt å velge en forhåndsdefinert type fra databasen eller oppgi ytelser for et vindu / en konstruksjon som ikke fins i databasen. Derfor kan «Vindusdatabasen» og «Konstruksjonsdatabasen» i prinsippet ignoreres.

Energisystemer i tabellen «6: ENERGIFORSYNING» er noe annerledes ved at systemer som velges må finnes i «Energisystemdatabasen». Det kan derfor oppstå problemer når man importerer en .TEK-fil (se pkt. 272) fra en annen bruker som har redigert energisystemdatabasen sin, eller fra en gammel versjon av TEK-sjekk Energi. Problemet løses ved å velge et til-

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

svarende energisystem i den nye versjonen av TEK-sjekk Energi, eller ved å legge til det relevante systemet i «Energisystemdatabasen» i aktuell versjon av TEK-sjekk Energi.

263 *Timesverdier*. Det skjulte arket «Timesverdier» er et resultatark for detaljerte beregningsresultater. Arket fylles kun ut når det er synlig. Man må gjøre det synlig før man kjører en beregning med «Beregn»-arket.

27 Hurtigtaster og andre Excel-funksjoner

271 *Kom ut av fullskjermmodus.* TEK-sjekk Energi åpnes automatisk i fullskjermmodus. Trykk «ESC»-knappen på tastaturet for å komme ut av fullskjermmodus. Da vises de vanlige menyene og knapperaden øverst i Excel-vinduet, slik at man kan ta utskrift, lagre fil m.m.

272 *Importer inndata*. Ved å trykke «CTRL + I» kan TEK-sjekk Energi importere 3D-geometri i følgende BIM-filformater: *SketchUp COLLADA* (.DAE), *Green Building gbXML* (.XML) og *IFC* tekstfiler (.IFC). Se pkt. 4 for metodebeskrivelsen trinn for trinn. TEK-sjekk Energi har også et eget filformat (.TEK) som inneholder alle data i «Inndata»-arket. TEK-filer kan både importeres og eksporteres, se pkt. 273.

273 *Eksporter inndata* kan gjøres ved å trykke «CTRL + E». Det er nyttig når man ønsker å arkivere flere varianter av inndata for en bygning, overføre inndata til en nyere versjon av TEK-sjekk Energi eller sende kompakte inndatafiler (.TEK-fil) til andre brukere uten å sende databasene.

274 *Tømme all inndata* kan gjøres ved å trykke «CTRL + T». Denne funksjonen tømmer alle inndata bortsett fra data i tabell 1 og i «Inndata»-arket. Dette utføres også automatisk når man importerer datafiler.

275 *Tøm utvalgte celler i en inndatatabell*. Hvis man ønsker å tømme utvalgte celler eller rader i en inndatatabell (tabellene 3–6 i «Inndata»-arket), gjør følgende:

- Hold venstre museknapp nede og dra musa for å velge alle cellene som ønskes tømt.
- Tast deretter «DEL»-knappen på tastaturet.
- Prosedyren er illustrert trinn for trinn i fig. 275 a og b. Når TEK-sjekk Energi så utfører en beregning, vil programmet automatisk fjerne de tomme radene fra tabellen.

276 *De vanlige Microsoft funksjonene «Lim inn» («CTRL + V») og «Angre» («CTRL + Z»).* Disse funksjonene er deaktivert på grunn av automatisk og fortløpende feilsjekk under innlegging av inndata. Vi beklager de ulemper deaktiveringen medfører. Det er likevel mulig å lime verdier inn i «Inndata»-arket fra en helt annen regnearkfil ved å gjøre følgende:

- Velg cellen eller cellene i «Inndata»-arket som det skal limes til.
- Kopier verdiene fra den andre regnearkfilen.
- Gå tilbake til «Inndata»-arket og lim inn kun verdier (dvs. ikonet 123 eller menyvalg først, «Paste Special...», og deretter «Values»).

277 *Likninger i inndataceller*. Det er mulig å skrive likninger i inndataceller som vanligvis inneholder tall (celler som ikke har nedtrekksmeny eller tekst). Funksjonen er nyttig for eksempel ved summering av fasadearealer eller vindusarealer (som «=1,2*1,1+1,2*0,8»). Når inndata eksporteres til en TEK-fil, se pkt. 273, blir kun celleverdiene eksportert, ikke selve likningene.

278 *Roter bygningen*. Trykk på «CTRL + R». Da roterer bygningens kompassretning. Skriv inn antall grader bygningen skal roteres med klokka.

279 *Åpne bruksanvisningen*. Tast «F1», eller klikk på Hjelp-knappen (?) øverst til høyre i «Inndata»-arket, for å hoppe til relevant side i denne bruksanvisningen. Det forutsettes at man er pålogget SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer.

5: FASADER / BYGNINGSKROPPEN Beskrivelse	Konstruksjonstype	Himmelretning (grader fra N.)	Bruttoareal m²	Vindus-/dørtype	Vindu/dør m²	Horisonten grader	Utspring ↑ [;↔ [;→]]	Dokumentasjon / kommentar
VeggN	Yttervegg mot friluft	N (0°)	50	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	8.00	10°	0.6/7;0/8	
				dør, 80% 2-lags glass	2.00	10°	0.6/2+5;0/1+3	
VeggS	Yttervegg mot friluft	S (180°)	50	2-lags/arg/lav-e/isol.karm/list+skj	10.00	10°	0	
				dør, 80% 2-lags glass	2.00	10°	0	
VeggØ	Yttervegg mot friluft	Ø (90°)	46	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	6.00	10°	0	
VeggV	Yttervegg mot friluft	V (270°)	46	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	6.00	10°	0	
Golv	Golv på grunnen	-	80	-	-	-	-	
Tak	Flatt tak mot friluft	-	90			10°	0	

Fig. 275 a
Eksempel på tømming av utvalgte celler, trinn 1: Hold venstre museknapp og dra musen for å velge cellene som ønskes tømt.

5: FASADER / BYGNINGSKROPPEN Beskrivelse	Konstruksjonstype	Himmelretning (grader fra N.)	Bruttoareal m²	Vindus-/dørtype	Vindu/dør m²	Horisonten grader	Utspring ↑ [;↔ [;→]]	Dokumentasjon / kommentar
VeggN	Yttervegg mot friluft	N (0°)	50	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	8.00	10°	0.6/7;0/8	
				dør, 80% 2-lags glass	2.00	10°	0.6/2+5;0/1+3	
Golv	Golv på grunnen	-	80	-	-	-	-	
Tak	Flatt tak mot friluft	-	90			10°	0	

Fig. 275 b
Eksempel på tømming av utvalgte celler, trinn 2: Trykk på «DEL»-knappen på tastaturet. Cellene tømmes.

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

3 «Inndata»-arket

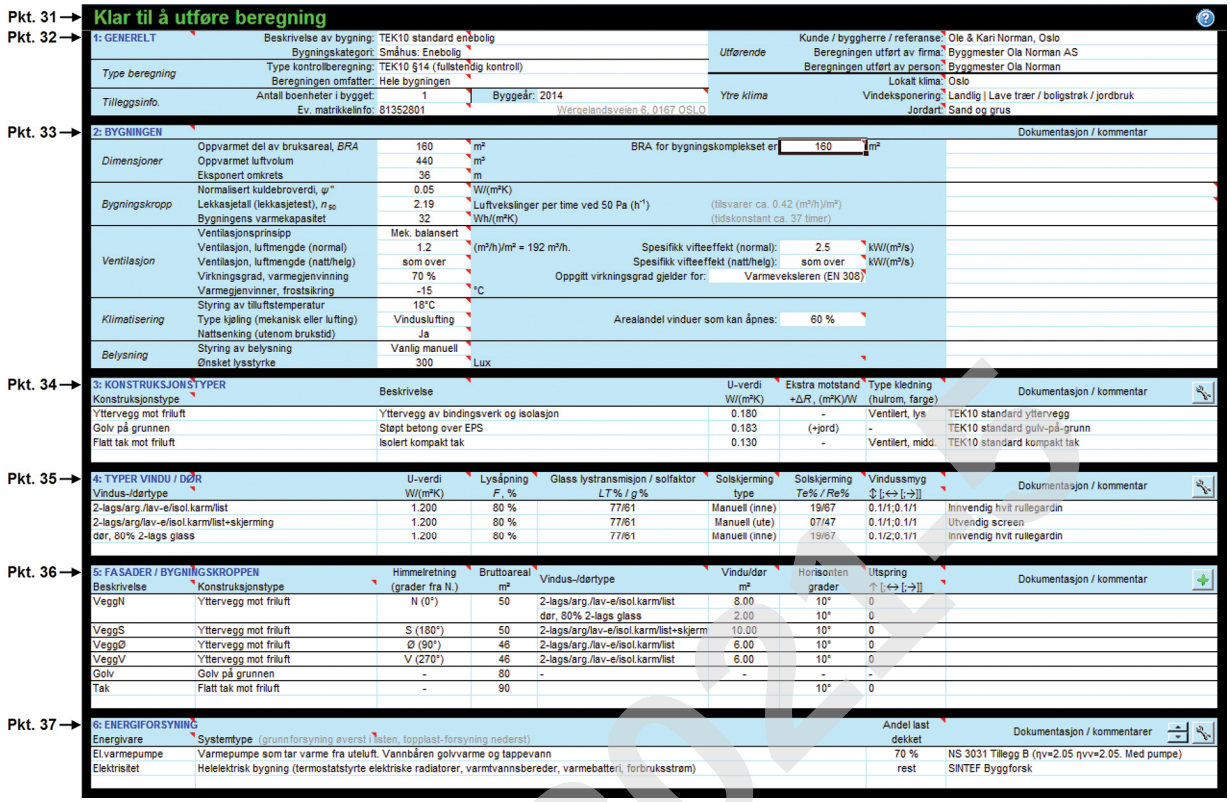


Fig. 3
«Inndata»-arket: Arkets seks inndatatabeller er omtalt i angitte punkter i denne bruksanvisningen. Det er lurt å fylle ut tabellene i nummerert rekkefølge (1–6).

31 Statusmelding øverst i «Inndata»-arket

Øverste rad i «Inndata»-arket viser statusmeldinger. Hver gang man endrer en verdi i regnearket utfører TEK-sjekk Energi en kontroll av alle inndata. Hvis inndataene er komplette og programmet ikke finner feil, vises meldingen «Klar til å utføre beregning» med grønn skrift; se fig. 3 og 321. Hvis programmet finner inndatafeil, vises en feilmelding med rød skrift.

32 Tabell «1: GENERELT»

321 *Tabellen omhandler bakgrunnsinformasjon* om bygningen og selve beregningen, se fig. 321. Inndatacellene er inndelt i fem grupper som beskrevet i pkt. 322–326.

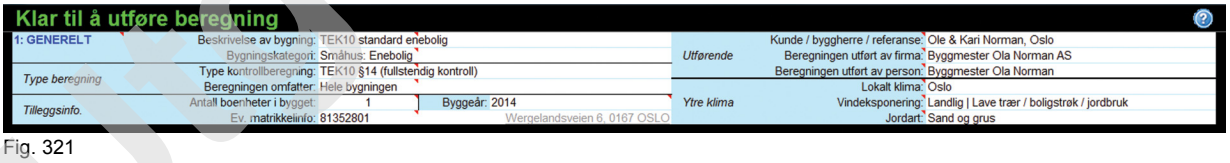


Fig. 321
Tabell «1: GENERELT» i «Inndata»-arket omhandler både bygningen og beregningen

322 *Gruppa «Generelt»*, om beregningssonen:
- *«Beskrivelse av bygning»* er et valgfritt fritekstfelt. Beskriv bygningen eller beregningstilfelle.
- *«Bygningskategori»* samsvarer med kategoriene i byggteknisk forskrift og Energimerkeordningen. Ved beregning av boligbygning må man i tillegg oppgi antall boenheter under «Tilleggsinfo.».

323 *Gruppa «Type beregning»*:
- *«Type kontrollberegning»*. Velg type kontrollberegning fra nedtrekksmenyen. Alternativene er gitt i tabell 323 a. TEK-sjekk Energi kan bare utføre én type beregning om gangen. Dersom man ønsker å utføre både kontrollberegning mot TEK15 og energimerking, må disse utføres som to separate beregninger.
- *«Beregningen omfatter»*. Nedtrekksmenyen har kun to valg, se tabell 323 b. Oppgi om inndata omfatter en hel bygning eller bare en del av en bygning. Valget avhenger av type kontrollberegning, som forklart i tabell 323 c.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 323 a
Alternative kontrollberegninger som er tilgjengelige i TEK-sjekk Energi

Valg	Forklaring
TEK10 § 14, unntatt §14-4,7,8 (forenklet kontroll)	– Akkurat som for «TEK15 §14 forenklet kontroll (boliger)». – Kan benyttes fram til 1. januar 2017
TEK10 §14 (fullstendig kontroll)	– Akkurat som for «TEK15 §14 fullstendig kontroll (alle bygg)». – Kan benyttes fram til 1. januar 2017
TEK15 §14 forenklet kontroll (boliger)	– Kontroll av bygningen mot alle energikravene i TEK15 som ikke krever energiberegning med klimadata. Dette er kun mulig for boliger i TEK15. Kontrollberegningen krever mindre inndata, og beregningen er meget rask. Både energitiltak og minstekrav kontrolleres, med eventuell omfordeling av varmetap mellom enkelte energitiltak, men energirammen eller energiforsyning kontrolleres ikke. – Inndata-celler som ikke skal brukes i beregningen er deaktivert og farget blå. Siden himmelretning ikke er relevant ved forenklet kontroll, kan man om ønskelig samle like vegger for de ulike himmelretningene. Rask kontroll av både energitiltak og minstekrav, med mulighet for omfordeling.
TEK15 §14 fullstendig kontroll (alle bygg)	Komplett kontroll av bygningen mot alle energikravene i TEK15, dvs. energitiltak, energiramme, minstekrav og energiforsyning
NS 3700: Lavenergi-1 kriterier, bolig	Boligbygning som tilfredsstiller kriterier for lavenergibygning etter NS 3700. Tilsvarer energikriteriet «alternativ C» for grunnlån hos Husbanken
NS 3700: Passivhuskriterier, bolig	Boligbygning som tilfredsstiller kriterier for passivhus etter NS 3700. Tilsvarer energikriteriet «alternativ D» for grunnlån hos Husbanken
NS 3701 Lavenergikriterier, yrkesbygning	Yrkesbygning som tilfredsstiller kriterier for lavenergibygning etter NS 3701. Tilsvarer energikriteriet «alternativ C» for grunnlån hos Husbanken
NS 3701: Passivhuskriterier, yrkesbygning	Yrkesbygning som tilfredsstiller kriterier for passivhus etter NS 3701. Tilsvarer energikriteriet «alternativ D» for grunnlån hos Husbanken
Energimerke	Beregner energimerke i henhold til Energimerkeordningen. Ved å trykke på «Utskrift»-arkfanen lagres en XML-fil som man kan laste opp til nettsiden for energimerkesystemet (www.energimerking.no)
Simulering	I tillegg til alternativene over har TEK-sjekk Energi en ekspert-modus med brukerdefinerte driftstider, settpunkter, og interne varmetilskudd. Ekspert-modusen er ikke dokumentert i denne bruksanvisningen, men benyttes bl.a. til validering av programmet.

Tabell 323 b
Omfang av energiberegningen

Valg	Forklaring
Hele bygningen	Beregningen omfatter hele bygningen. TEK-sjekk Energi kontrollerer at alle av bygningskroppens omsluttende flater er gitt i Tabell «5: FASADER» (dvs. at det ikke mangler yttervegger, golv eller yttertak).
En bruksdel	Beregningen omfatter bare en del av en bygning, f.eks. en leilighet. Det er kun nødvendig å oppgi flater med varmetap i Tabell 5 (f.eks. yttervegger, yttertak og golv på grunnen), ikke innervegger eller etasjeskillere mot rom med omtrent samme temperatur. TEK-sjekk Energi kontrollerer derfor *ikke* at alle omsluttende flater i beregningssonen er gitt i Tabell «5: FASADER».

Tabell 323 c
Kriterier for inndeling i beregningssoner, avhengig av type kontrollberegning

Kriterier	Valg
TEK10, TEK15, NS 3700 og NS 3701	– Normalt utføres en kontrollberegning av en hel frittstående bygning, dvs. «Hele bygningen». – Det samme gjelder når to eller flere bruksenheter av samme bygningskategori er sammenkoblet varmt-mot-varmt: De vurderes da som del av samme bygning. For eksempel regnes alle boligene i et rekkehus som én bygning, da de har vegg varmt-mot-varmt. Derimot regnes kjedede eneboliger (koblet via mellomliggende uoppvarmet garasje) som frittliggende, slik at «Hele bygningen» betyr én enebolig. – Ulike arealer (ulik bygningskategori) i en flerfunksjonsbygning kontrollberegnes som separate bruksdeler, f.eks. en yrkesbygning bestående av kontorfløy og lagerlokaler. Disse må ha separate TEK-sjekk Energi-beregninger, hver som «En bruksdel». – Dersom en bygning får mye solvarmetilskudd, vil TEK-sjekk Energi rapportere at bygningen må deles opp i tre beregningssoner (Nord, Midtre og Sør). Sonene må da kontrollberegnes hver for seg som «En bruksdel». Dette er forklart i mer detalj i NS 3031.
Energimerke (jf. Energimerkeforskriften)	– Reglene for antall energimerker i en bygning er forklart i detalj i *Praktisk veileder for energimerking* [951]. Reglene er oppsummert nedenfor. – For boligbygg med flere boliger skal hver boenhet over 50 m^2 beregnes hver for seg («En bruksdel»), f.eks. individuell leilighet eller rekkehusbolig. – For leiligheter under 50 m^2 kan man velge mellom å gjøre som over (dvs. «En bruksdel») eller «Hele bygningen». – For andre (yrkes)bygninger energimerkes «Hele bygningen», forutsatt at den ikke er inndelt i ulike bygningskategorier eller er seksjonert med et separat varmeanlegg i hver seksjon. – Alle frittstående bygninger under 50 m^2 er fritatt fra energimerking.

324 *Gruppa «Tilleggsinfo»* omhandler inndata som ikke alltid er nødvendig:

– *«Antall boenheter i bygget»*. Her oppgis antall boliger som er fordelt på bruksarealet. Informasjonen benyttes blant annet til å estimere minstekrav til ventilasjon. Boligene behøver ikke være like store. For yrkesbygninger, inkludert hoteller, blir verdien satt til 0.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

– *«Byggeår»* er kun nødvendig for energimerkeberegninger. Det er årstall for ferdigattesten for nybygg som gjelder. Skriv stipulert byggeår dersom bygningen ikke er påbegynt eller ferdig ennå.
– *«Ev. matrikkelinfo»*. Dette inndatafeltet er kun nødvendig ved bruk av Energimerkesystemets «*porteføljе*»-alternativ, som forutsetter at XML-filen inkluderer matrikkeldata. Fordelen med «*porteføljе*»-alternativet er at det er raskere å laste opp XML-filer og forvalte flere energimerker. Inndatafeltet er ellers valgfritt, også ved bruk av Energimerkesystemets konvensjonelle alternativ for opplasting av XML-filer som benytter Energimerkesystemets innebygde matrikkelsøk. Hvis XML-filen inneholder matrikkelinformasjon, vil Energimerkesystemet kontrollere at matrikkeldataene er samstemte.

Ved å klikke på venstre side av inndatafeltet åpnes en dialogboks for søk i matrikkelen, se fig. 324 a. PC-en må ha internettforbindelse for at denne funksjonen skal virke.

Søket er interaktivt, slik at man kan redigere søkekriteriene og trykke «Søk»-knappen gjentatte ganger inntil ønsket eiendom er funnet. TEK-sjekk Energi gir tilbakemelding om det er flere matrikkelenheter som oppfyller valgte søkekriterier, og gir tips om hvordan søket bør innsnevres, for eksempel ved å oppgi gatenummer eller bolignummer.

Dersom beregningen omfatter «Hele bygningen», søkes det i matrikkelen etter én hel bygning. Dersom beregningen omfatter «En bruksdel» (se pkt. 323), søkes det i matrikkelen etter én spesifikk bruksenhet. Hvis bygningen har flere bruksenheter, må søket da innsnevres ved å oppgi bolignummer (som «H0201») eller seksjonsnummer.

Det er to hovedalternativer for å søke i matrikkelen: (1) bygningsnummer, eller (2) matrikkeladresse. Med matrikkeladresse menes «kommunenummer – gårdsnummer / bruksnummer», ev. supplert med festenummer, seksjonsnummer og/eller undernummer. Alternativ 1 er helt klart det enkleste, men alternativ 2 er nødvendig ved energimerking av bestemte seksjonsnumre eller ny eiendom som ennå ikke er registrert i matrikkelen. En praktisk søkemåte er å klikke på knappen «Vis matrikkelkart». Da åpnes websiden til kartsøketjenesten «seEiendom.no», se fig. 324 b. For å vise bygningsnummer på kartet, klikk på «Bygninger» øverst til høyre i vinduet.

Når matrikkelsøket er utført, lukkes dialogboksen og feltet i «Inndata»-arket fylles automatisk med veiadressen til høyre. Hold musa over veiadressen for å få en oppsummering av matrikkeldata for eiendommen; se fig. 324 c. Klikk på veiadressen for å åpne et detaljert kart over eiendommen.

Dersom en bruksenhet ikke er registrert i matrikkelen, blir man bedt om å skrive veiadressen manuelt. Manuell registrering forutsetter søkealternativ 2.

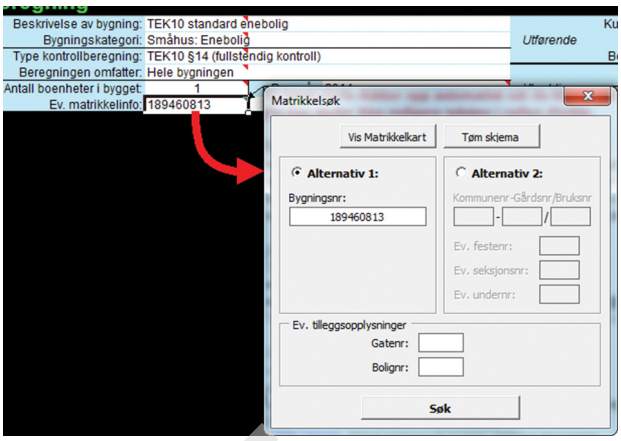


Fig. 324 a
Dialogboks for matrikkelenhet

Fig. 324 b
Kartsøk etter bygningsnummer og andre matrikkeldata på nettsiden www.seEiendom.no

Fig. 324 c
Opplysninger fra matrikkelen vises når musepekeren holdes over adressen. Klikk på adressen for å se kart over eiendommen.

325 *Gruppa «Utførende»:*
– *«Kunde/byggherre/referanse».* Skriv en fritekst for beskrivelse av kunden og prosjektet.
– «*Beregning utført av, firma»* og *«Beregning utført av, person».* Registrer hvem som utfører selve energiberegningen.

326 *Gruppa «Ytre klima»:*
– *«Lokalt klima».* Denne cellen har en nedtrekksmeny hvor man kan velge mellom «Oslo» og «Annet klima».

Klimadata for alternativ «Oslo» er integrert i TEK-sjekk Energi. Denne klimadatakategorien kalles også *normalklima* ettersom den er publisert av Standard Norge for bruk sammen med NS 3031 for kontrollberegninger i henhold til byggteknisk forskrift og energimerking for alle bygninger uansett plassering i Norge. Klimadata for «Oslo» er egentlig hentet fra Fornebu flyplass i perioden 1968–1978. Det har vært merkbar klimaendring siden den gang. For nyere klimadata fra Oslo, velg alternativ «Annet klima».

Man kan velge alternativet «Annet klima» dersom bygningen ligger et annet sted enn Oslo eller hvis

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

man ønsker å anvende nyere klimadata for Oslo. Man blir da bedt om å åpne en klimadatafil. Filformatet er av typen EnergyPlus-weather (EPW). Man bør på forhånd ha lastet ned klimadatafiler fra SINTEF Byggforsk Kunnskapssystemer, se pkt. 16. Velg EPW-filen for nærmeste by.

For energimerking og kontrollberegning mot byggteknisk forskrift utfører TEK-sjekk Energi alltid beregning med to sett klimadata: (i) en beregning med valgt *lokalklima*, for å kontrollere inneklima og levert energi, deretter (ii) en beregning med *normalklima*, for å kontrollere netto energibehov og levert energi.

For kontroll mot NS 3700 og NS 3701 benyttes ikke *normalklima*. I stedet benyttes *lokalklima* til alle beregninger, både energi (levert og netto) og inneklima.

– *«Vindeksponering».* Velg type vindeksponering i nedtrekksmenyen. Eksponeringsgraden brukes kun ved beregning av vinduslufting som tiltak for kjøling om sommeren.

– *«Jordart».* Her fins det tre alternativer i nedtrekksmenyen. Jordart velges etter den dominerende art ned til en dybde lik halvparten av bygningens bredde. Jordarten påvirker varmetapet for konstruksjoner mot terreng (vegg under terreng eller golv på grunnen). Ved ukjent jordart, velg «Sand og grus», som representerer de fleste typer løsmasser i Norge. «Leire og silt» er vanlig i dalbunner og flomsletter. «Fast fjell» omfatter også steinfylling. Oppfylling med løs lettklinker betraktes som en del av konstruksjonens U-verdi, og ikke den dominerende jordarten.

33 Tabell «2: BYGNINGEN» eller «2: BEREGNINGSSONEN»

331 *Generelt.* Her oppgir man globale egenskaper som gjelder hele bygningen eller beregningssonen, se fig. 331 og tabell 332–336.

2: BYGNINGEN								Dokumentasjon / kommentar
Dimensjoner	Oppvarmet del av bruksareal, *BRA*	160	m²	BRA for bygningskomplekset er	160	m²		
	Oppvarmet luftvolum	440	m³					
	Eksponert omkrets	36	m					
Bygningskropp	Normalisert kuldebroverdi, ψ"	0.05	W/(m²K)					Bilag 1: Kuldebroberegning, rapport 2014-01-01
	Lekkasjetall (lekkasjetest), n_{50}	2.19	Luftvekslinger per time ved 50 Pa (h^{-1})	(tilsvarer ca. 0.42 (m³/h)/m²)				Bilag 2: Lekkasjetest rapport 2014-01-01
	Bygningens varmekapasitet	32	Wh/(m²K)	(tidskonstant ca. 37 timer)				
Ventilasjon	Ventilasjonsprinsipp	Mek. balansert						
	Ventilasjon, luftmengde (normal)	1.2	(m³/h)/m² = 192 m³/h.	Spesifikk vifteeffekt (normal):	2.5	kW/(m³/s)		
	Ventilasjon, luftmengde (natt/helg)	som over		Spesifikk vifteeffekt (natt/helg):	som over	kW/(m³/s)		
	Virkningsgrad, varmegjenvinning	70 %		Oppgitt virkningsgrad gjelder for:	Varmeveksleren (EN 308)			
	Varmegjenvinner, frostsikring	-15	°C					
Klimatisering	Styring av tilluftstemperatur	18°C						
	Type kjøling (mekanisk eller lufting)	Vinduslufting		Arealandel vinduer som kan åpnes:	60 %			
	Nattsenking (utenom brukstid)	Ja						
Belysning	Styring av belysning	Vanlig manuell						
	Ønsket lysstyrke	300	Lux					

Fig. 331
Tabell «2: BYGNINGEN» i «Inndata»-arket omhandler globale ytelser som ventilasjon, klimatisering og belysning.

332 *Gruppa «Dimensjoner»* omfatter oppvarmet del av bruksareal (BRA), BRA for bygningskomplekset, oppvarmet luftvolum, og hvor mye av bygningens omkrets som er eksponert for varmetap mot uteluft eller kalde rom. Se tabell 332.

Tabell 332
Inndata om «Dimensjoner»

Parameter	Forklaring
Oppvarmet bruksareal (BRA)	Oppvarmet del av bruksareal (BRA) (m²) regnet etter reglene i NS 3940. BRA er definert som bruttoareal minus areal som opptas av yttervegger. Ved skråtak beregnes BRA for måleverdig areal, der fri høyde er minst 1,90 m og inntil 0,60 m utenfor høyden 1,90 m, se fig. 332 a og b.
BRA for hele bygningen / bygningskomplekset	Med «hele bygningen / bygningskompleks» menes frittstående bygning, eller en klynge med bygninger som potensielt kan dele samme energisentral. Både rekkehus (hele rekka) og kjedede eneboliger regnes da som ett felles bygningskompleks. Tanken er at kjedede boliger ligger så tett inntil hverandre at det ligger til rette for en felles energisentral som kan utnytte fornybare energikilder. Dette gjelder også kjedede eneboliger koblet via mellomliggende uoppvarmet garasje. Se veiledning til byggteknisk forskrift for mer informasjon. Den ekstra inndatacellen vises når det ikke utføres energimerkeberegning og benyttes kun til kontroll mot forskriftskrav til energiforsyning i byggteknisk forskrift. Det stilles nemlig ulike krav avhengig om oppvarmet BRA overstiger 500 m² (TEK10) eller 1 000 m² (TEK15) for hele bygningen/bygningskomplekset.
Oppvarmet volum	Volum over bygningens (beregningssonens) oppvarmede del av bruksareal (BRA) (m³). Volumet opptatt av innvendige etasjeskillere skal ikke tas med ved beregning av innvendig volum. Det kan beregnes enkelt med likningen: Volum = BRA × romhøyde, hvor romhøyde er fra overkant golv til underkant himling, se fig. 332 a og b. Ved nedfôret himling skal volumet mellom nedfôret himling og overliggende dekkonstruksjon ikke trekkes fra. Ved skråtak gjelder luftvolum over BRA, se fig. 332 c og d. Volumet skal være likt målt volum i en eventuell rapport fra måling av lekkasjetall (n_{50}) etter NS-EN 13829. Luftvolum over arealer som ikke er målverdige etter NS 3940, skal ikke inngå ved beregning av oppvarmet volum.
Eksponert omkrets	Eksponert omkrets er omkretsen rundt bygningens (beregningssonens) fundament / «fotavtrykk» (m). Eksponert omkrets er målt innvendig. Omkretsen brukes for å beregne varmetap via grunnen fra fundamentets randsone til uteluft eller uoppvarmet sone. Det skal ikke tas med de delene av beregningssonens omkrets som grenser mot oppvarmede soner. Se fig. 332 e for eksempler. Eksempler på beregning: Frittstående rektangulært næringsbygg (fig. 332 e, type i): Eksponert omkrets = 2 × (lengde + bredde) Kjellervegg og fundament i midtseksjon i rekkehus (fig. 332 e, type iii): Eksponert omkrets = 2 × bredde Endeseksjon i et rekkehus: Eksponert omkrets = (2 × bredde) + endelengde

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

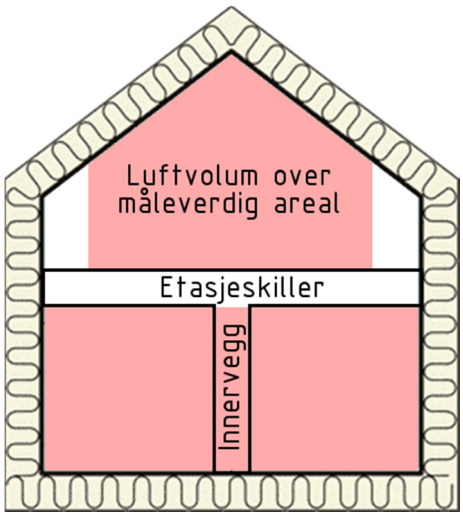


Fig. 332 a
Måleverdig oppvarmet volum ved energiberegning av en hel bygning

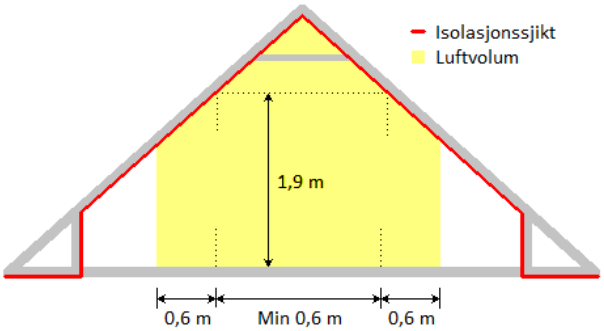


Fig. 332 c
Gult område viser måleverdig oppvarmet bruksareal og volum for loft i bygning med saltak hvor isolasjonssjiktet går helt opp til mønet.

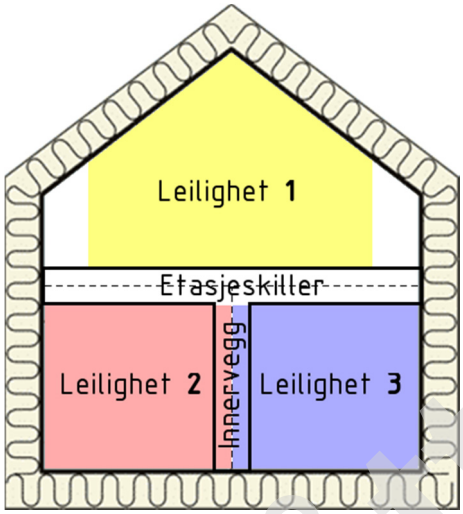


Fig. 332 b
Måleverdig oppvarmet volum ved separate energiberegninger av separate bruksdeler

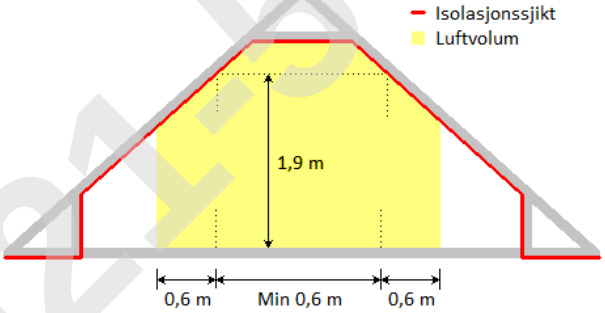


Fig. 332 d
Gult område viser måleverdig oppvarmet bruksareal og volum for loft i bygning med saltak hvor isolasjonssjiktet går i hanebandet.

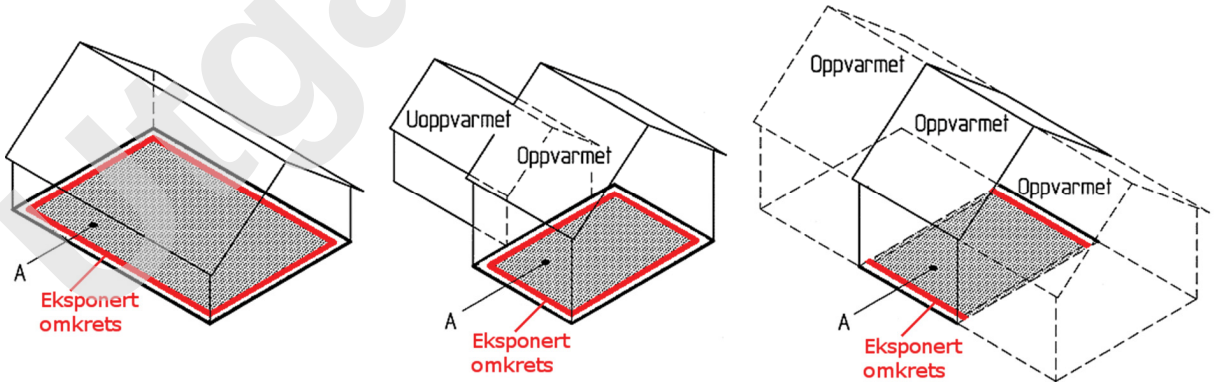


Fig. 332 e
Måling av eksponert omkrets for (i) frittstående bygning, (ii) bygning mot uoppvarmet sone, (iii) seksjon i rekkehus. Beregningssone er merket A.

333 *Gruppa «Bygningskropp»* omfatter informasjon vedrørende varmetap knyttet til bygningens kuldebroer, luftlekkasjer og bygningens totale varmekapasitet. Se tabell 333.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterttrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 333
Inndata for «Bygningskropp»

Parameter	Forklaring
Normalisert kuldebroverdi, ψ"	– ψ" er et mål for totalt varmetap gjennom alle kuldebroene i bygningen dividert med oppvarmet del av bruksareal (BRA) (W/(m²K)). Kuldebroer fins langs overgangen mellom ulike bygningsdeler, som vindu–vegg, vegg–golv, vegg–etasjeskiller, vegg–tak, vegg–balkong og hjørner. ψ" beregnes særskilt for hver bygning ved å summere varmetapet fra alle de enkelte kuldebroene i bygningen og dividere med oppvarmet del av bruksareal (BRA). – Hvis man ikke har beregnet normalisert kuldebroverdi for bygningen, må man bruke en av standardverdiene gitt i NS 3031, Tabell A.4. Disse er gjengitt i kommentarruta til inndata-cellen. Hvis man vil avvike fra standardverdiene, må man beregne normalisert kuldebroverdi for bygningen. – For passivhus og lavenergibygninger (NS 3700 og NS 3701) må normalisert kuldebroverdi beregnes i hvert tilfelle. – Normalisert kuldebroverdi dokumenteres i eget bilag, der lengde og kuldebroverdi for hver type kuldebro oppgis i tabellformat. Byggdetaljer 473.015 og 471.015 gir eksempler på denne beregningen. Kuldebroverdier for de enkelte detaljene beregnes via simuleringer eller finnes i Byggforskseriens Kuldebroatlas. – Oppgi en referanse til bilaget i cellen til høyre, i kolonnen «Dokumentasjon/kommentar».
Lekkasjetall, n_{50}	Bygningens lekkasjetall ved 50 Pa overtrykk/undertrykk, n_{50} (h^{-1}). Lekkasjetallet er et mål for bygningens lufttetthet. Den er målt med lukkede vinduer, dører, ventiler, skorstein o.l. Se Byggdetaljer 474.621 og 474.624 samt NS 3031. Kommentarruta til inndatacellen gir en liste med veiledende verdier. For energimerke «A» eller passivhus i henhold til NS 3700 kreves det at man måler lufttetthet og oppgir målt verdi (ikke stipulert verdi) i energiberegningen. Måledato må da skrives i cellen til høyre, i kolonnen «Dokumentasjon/kommentar», med datoformat DD.MM.ÅÅÅÅ.
Bygningens varmekapasitet	Bygningens normaliserte varmekapasitet, C (Wh/(m²K)). Kommentarruta til inndata-cellen viser en liste med veiledende verdier for et stort utvalg av konstruksjoner. Varmekapasiteten påvirker både energibruk og svingninger i innetemperatur.

334 *Gruppa «Ventilasjon»* omfatter informasjon om type ventilasjonsløsning, ventilasjonsluftmengde i driftstiden og om natta / i helgen, virkningsgrad for varmegjenvinner, frostsikringstemperatur for varmegjenvinner og spesifikk vifteeffekt. Se tabell 334 a–c.

Tabell 334 a
Inndata om ventilasjonsprinsipp

Parameter	Beskrivelse	Valg i nedtrekksmeny	Forklaring
Ventilasjonsprinsipp	Oppgi hvilken type ventilasjonsløsning som er valgt.	«Mekanisk balansert»	Mekanisk balansert ventilasjon med kontinuerlig drift av vifter for både tilluft og avtrekk
		«Mekanisk avtrekk»	– Mekanisk avtrekksventilasjon med friskluftsventiler i fasaden og avtrekksvifte med kontinuerlig bruk – TEK-sjekk Energi tar hensyn til at gitt lekkasjetall er målt med lukkede friskluftsventiler.
		«Naturlig»	– Grunnventilasjonen ivaretas med friskluftsventiler, vinduslufting o.l. uten kontinuerlig drift av vifter. – TEK-sjekk Energi tar hensyn til at gitt lekkasjetall er målt med lukkede friskluftsventiler.

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 334 b
Inndata om luftmengde og vifteeffekt

Parameter	Beskrivelse	Forklaring
Ventilasjons-luftmengde (normal)	Oppgi gjennomsnittlig ventilasjons-luftmengde i driftstiden ($m^3/(hm^2)$).	(Tall 1 / Tall 2 / Tall 3): – Tall 1: Veiledende verdier for konvensjonelle anlegg, med konstant luftmengde, jf. NS 3031, Tillegg B – Tall 2: Minste tillatte ved kontrollberegning mot byggteknisk forskrift og energimerking, jf. NS 3031, Tillegg B[1)] – Tall 3: Minste tillatte verdi ved kontrollberegning av lavenergi- eller passivhus[2)] Veiledende verdier: – Småhus og leilighet under 110 m² BRA: = 1,6 − 0,007 × (BRA − 50) – Småhus og leilighet over 110 m² BRA: 1,2 – Barnehage: 12 / 8 / 6 – Kontorbygning: 10 / 7 / 6 – Skolebygning: 16 / 10 / 8 – Universitet/høgskole: 13 / 8 / 7 – Sykehus: 16 / 10 / 9 – Sykehjem: 14 / 9 / 7 – Hotell: 10 / 7 / 5 – Idrettsbygning: 12 / 8 / 6 – Forretningsbygning: 20 / 13 / 11 – Kulturbygning: 12 / 8 / 6 – Lett industri/verksted: 12 / 8 / 6
Ventilasjons-luftmengde (natt/helg)	Oppgi gjennomsnittlig luftmengde utenfor driftstiden ($m^3/(hm^2)$).	Se «Ventilasjonsluftmengde (normal)» for forklaring. Veiledende verdier: – Boliger: ikke relevant, ettersom disse har kontinuerlig normal drift (24 h) – Barnehage: 3 / 2 / 1 – Kontorbygning: 3 / 2 / 1 – Skolebygning: 3 / 2 / 1 – Universitet/høgskole: 3 / 2 / 1 – Sykehus: 3 / 2 / 3 – Sykehjem: 3 / 2 / 3 – Hotell: 3 / 2 / 1 – Idrettsbygning: 3 / 2 / 1 – Forretningsbygning: 5 / 2 / 1,5 – Kulturbygning: 3 / 2 / 0,6 – Lett industri/verksted: 3 / 2 / 1
Spesifikk vifteeffekt (normal)	Oppgi gjennomsnittlig spesifikk vifteeffekt, SFP, i drifts-tid/arbeidstid ($kW/(m^3/s)$).	– SFP er dokumentert av aggregatleverandører ved ulike driftsforhold. – Midlere SFP i driftstiden er avhengig av både trykkfall (strømningsmotstand) i ventilasjonssystemet, viftenes elektrisk virkningsgrad og type styring (dvs. kontinuerlig drift, ur- eller behovsstyring). – SFP-verdi bør derfor beregnes for hver spesifikk bygning av f.eks. leverandøren av ventilasjonsanlegget. – SFP er summen for alle vifter i bygningen/beregningssonen som bidrar til luftveksling (tillufts- og avtrekksvifter, ikke takvifter). Kjøkkenhetter i boliger kan neglisjeres. – Midlere SFP for hele bygningen/beregningssonen kan estimeres fra forenklede likninger gitt i NS 3031, Tillegg H. – Maksverdier i TEK15 vedrørende energitiltak: boliger: 1,5 $kW/(m^3/s)$ i driftstiden (hele døgnet); yrkesbygninger: ingen krav
Spesifikk vifteeffekt (natt/helg)	Oppgi gjennomsnittlig spesifikk vifteeffekt (SFP) utenfor driftstid/-arbeidstid ($kW/(m^3/s)$).	– SFP-verdi dokumenteres av aggregatleverandører ved ulike driftsforhold. – Midlere SFP om natta / i helgen er avhengig av flere forhold: luftmengde og trykkfall (strømningsmotstand) i ventilasjonssystemet, og type styring (ur eller VAV). – SFP er summen for alle vifter i bygningen som bidrar til luftveksling (tilluft og avtrekk, ikke takvifter). Kjøkkenhetter kan neglisjeres. – Midlere SFP for hele bygningen/beregningssonen kan ev. estimeres utfra forenklede likninger gitt i NS 3031, Tillegg H.

[1)] Verdiene skal ikke underskrides, selv om bygningen har behovsstyrt ventilasjon. Reelle gjennomsnittlige luftmengder dimensjonert ut fra material-belastning, personbelastning og andre belastninger skal legges til grunn ved beregning av energibehov, forutsatt at de er høyere enn minste luft-mengder i kolonnen til venstre.

[2)] Verdiene tar utgangspunkt i ventilasjonssystem med behovsstyrt luftmengde.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterstrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 334 c
Inndata om varmegjenvinning (virkningsgrad og frostsikring)

Parameter	Forklaring	Valg	Rettledning
Virkningsgrad, varmegjenvinner	– Oppgi dokumentert temperaturvirkningsgrad på varmegjenvinner i aggregat for balansert ventilasjon (%). – Med varmevekslere menes platevarmeveksler, roterende varmeveksler, batterigjenvinner o.l., men ikke varmepumper. – Oppgi virkningsgrad som gjelder ved dimensjonert normal luftmengde for bygningen.	«Varmeveksleren (EN308)»	Store aggregater (i yrkesbygninger, skoler osv.) er i praksis alltid dokumentert iht. teststandard EN 308. De store norske boligventilasjonsprodusentene bruker også denne standarden, se informasjon fra leverandør. Veiledende verdier: – Ved naturlig ventilasjon eller mekanisk avtrekksventilasjon, skriv «0 %». – For «kompaktaggregater» (både varmeveksler og varmepumpe), oppgi varmevekslerens virkningsgrad her. – Når virkningsgrad er over 0 %, vises cellen «Oppgitt virkningsgrad gjelder for:» like til høyre. Produsenter bruker ulike testmetoder for å dokumentere virkningsgrad. TEK-sjekk Energi benytter likning H.7 i NS 3031, Tillegg H for å estimere virkningsgraden til selve varmeveksleren. For å bruke den må man vite hvilken testmetode som er brukt, se nedtrekksmenyen.
		«Aggregatet (ukjent testmetode)»	Dersom testmetoden ikke oppgis, velg «Aggregatet (ukjent testmetode)».
		«EN 13141-7:2010»	Framtidige produkter vil trolig bli testet i henhold til EN 13141-7:2010 (θ'_3-θ'_1 = 13 K).
		«EN 13141-7:2004»	Testmetoden for boligventilasjonsaggregater er normalt EN 13141-7 (θ'_3-θ'_1 = 20 K).
		Nordtest (NT VVS 024)	Nordtestmetoden gjelder eldre modeller (θ'_3-θ'_1 = 18 K).
		EN 13141-8	Gjelder for romaggregater (θ'_3-θ'_1 = 20 K)
Varmegjenvinner, frostsikring	Oppgi frostsikringstemperaturen (°C).	Dette er minstetemperaturen i avkastlufta etter varmeveksleren. Kommentarruten til inndatacellen gir en liste med veiledende verdier fra NS 3031 Tabell H.1.	Regenerative varmevekslere (rotor- eller kammergjenvinner) kan tåle at avkastlufta er godt under 0 °C før isdannelse blir et problem. Veiledende verdier (NS 3031:2007, Tabell H.1): −15 °C: bygninger med lavt fukttilskudd innendørs (f.eks. kontor) −10 °C: bygninger med normalt fukttilskudd innendørs (f.eks. boligbygning eller skole) −5 °C: bygninger med høyt fukttilskudd innendørs (f.eks. svømmehall)
			Rekuperative varmevekslere (f.eks. plate- eller motstrømsvarmevekslere, eller væskekoblede batterier) må holde avkastlufta over ca. 0 °C for å unngå isdannelse i veksleren. I praksis er settpunktet normalt en del høyere enn 0 °C på grunn av konservativ automatikk og ujevn temperatur i luftstrømmen gjennom varmeveksleren. Veiledende verdier (NS 3031:2007, Tabell H.1): +3 °C: avansert avriming i bygninger med lavt fukttilskudd innendørs (f.eks. kontor) +5 °C: optimal (økonomisk) avriming i boliger +9 °C: normal (konservativ) avriming i boliger

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterttrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

335 *Gruppa «Klimatisering»* omfatter informasjon vedrørende styring av tilluftstemperatur i ventilasjonsanlegget, type kjøling og nattsenking av romtemperatur. Se tabell 335.

Tabell 335
Inndata om «Klimatisering»

Parameter	Valg i nedtrekksmeny	Forklaring	Beskrivelse
Styring av tilluftstemperatur	«18 °C» «17 °C» «16 °C»	Settpunkt: «X °C» konstant under hele året	Dette er ønsket temperatur på tillufta levert til rommene (fra ventilasjonssystemet). Slik styring er nødvendig for å hindre overtemperatur i bygningen om sommeren og trekk fra kald tilluft om vinteren. Settpunktet bestemmer hvor mye av varmeveksleren maksimale ytelse som blir brukt til enhver tid. Ulike typer vekslere har ulike måter å endre ytelse på, f.eks. ved bruk av bypass, redusert rotorhastighet, redusert spjeldvekslingsfrekvens eller bruk av sommerkassett. Settpunktet kan også styre bruk av ev. varmebatteri i ventilasjonsaggregatet, og ev. kjølebatteri dersom bygningen har dette. Noen av valgene i nedtrekksmenyen gir differensiert settpunkt for sommeren. «S:» betyr sommer (mai t.o.m. august), «V:» betyr vinter (september til april).
	«V:18 °C, S:16 °C»	Settpunkt: 18 °C normalt, 16 °C om sommeren (mai t.o.m. august)	
	«V:19 °C, S:17 °C»	Settpunkt: 19 °C normalt, 17 °C om sommeren	
	«V:v.-gjenv., S:av»	Varmeveksler er bare operativ i vinterhalvåret (f.eks. bruk av bypass eller sommerkassett om sommeren) og det er ingen varmebatteri (men det kan være kjølebatteri dersom man har angitt det i boksen «Aktiv kjøling» over).	
	«Alltid v.-gjenv.»	Varmegjenvinning er alltid operativ (f.eks. fastmontert plategjenvinner uten bypass) og det brukes ikke varmebatteri.	
	Ikke forvarming	Betyr ingen forvarming av ventilasjonsluft. Velg dette ved avtrekksventilasjon.	
Aktiv (mekanisk) kjøling	«Ingen» «Viduslufting» «Sentral + lufting» «Sentralkjøling» «Sentral + romkjøling» «Romkjøling»		Viduslufting betyr manuell eller automatisk betjening av vinduer/dører i brukstiden avhengig av innetemperatur. Lufting kan kombineres med sentralkjøling, men lokal romkjøling forutsetter lukkede vinduer. Sentralkjøling betyr kjøling av ventilasjonsluft i ventilasjonsaggregatet (air-conditioning) Eksempel på romkjøling (lokalkjøling) er kjøletak eller «fan-coil».
Arealandel av vinduer som kan åpnes		Maksimal andel vinduer/dører som kan åpnes for viduslufting (%) Dette er arealandelen vinduer og dører som potensielt kan åpnes for lufting på varme sommerdager, dvs. andelen vinduer/dører som er hengslet.	TEK-sjekk Energi beregner den nødvendige vinkelen på vindusåpningen hver time i året for å oppnå optimal innetemperatur uten trekkubehag. Den beregnede åpningsgraden for hver time er vist i «Timesverdier»-arket. Typisk verdi for boliger er omtrent 60 % av vinduene.
Nattsenking (utenom brukstid)	«Ja» «Nei»	Velg «Ja» dersom oppvarmingstemperatur automatisk blir redusert til 19 °C utenom vanlig driftstid (dvs. om natta, ev. i helger).	Nattsenking senker settpunkt for oppvarming fra 21 °C til 19 °C. Med brukstid menes de standardiserte driftstidene gitt i NS 3031, Tabell A.3.

336 *Gruppa «Belysning»* omfatter styring av belysning og ønsket lysstyrke. Se tabell 336.

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

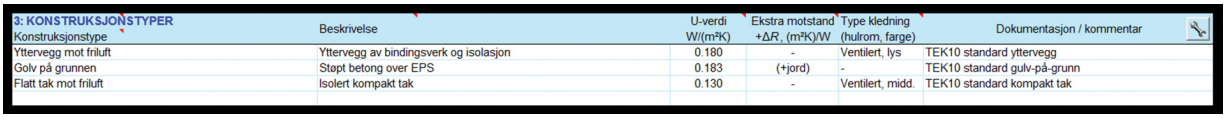
Tabell 336
Inndata om «Belysning»

Inndata	Valg i nedtrekksmeny	Forklaring	Beskrivelse
Styring av belysning	«Vanlig manuell»	Alternativet «Vanlig manuell» bruker standardisert gjennomsnittlig effekt til belysning gitt i NS 3031, Tillegg A.	– For boligbygninger gjelder kun «Vanlig manuell». For yrkesbygninger kan man velge blant alle alternativene.
	«Auto/dim» «Auto/auto» «Man./dim» «Man./auto» «Auto/dim + Fotoc.» «Auto/auto + Fotoc.» «Man./dim + Fotoc.» «Man./auto + Fotoc.» «Auto/dim + Konst.» «Auto/auto + Konst.» «Man./dim + Konst.» «Man./auto + Konst.»	For disse alternativene i listen beregnes belysningsenergi hver time iht. NS-EN 15193, avhengig av bl.a. dagslysnivå. Tre egenskaper skiller de ulike alternativene fra hverandre (A/B + C): (A) Hvordan lyset slås på når personer entrer rommet: Manuell bryter, eller automatisk (bevegelsesdetektor) (B) Hvordan lyset slås av når personer forlater rommet: Auto-av eller auto-dimmet (begge med bevegelsesdetektor) (C) Hvordan dagslys utnyttes: Fotocelle som slår av når dagslys dekker behovet, eller konstantlys (trinnløs dimming med lyssensor).	– Alternativene i listen er rangert med generelt dårligst energibesparelse øverst, og beste energibesparelse nederst. Unntaket er «Vanlig manuell», som kan bruke mindre energi enn mange av alternativene i toppen av listen! – Valgene i nedtrekksmenyen er vist i formatet A/B + C. Eksempel: – «Man./auto+Konst.» betyr manuell på-bryter, bevegelsessensor for auto-av, og lyssensor med dimmeanlegg for konstantlys.
Ønsket lysstyrke		Oppgi ønsket lysstyrke (Lux), enten dagslys eller elektrisk belysning. Dette benyttes til to formål: – beregne «Daylight Autonomy», som er andelen av årlig behov for belysning som dekkes av dagslys, og som tar hensyn til solskjerming – beregne energibesparelsen ved bruk av automatikk for dagslysstyring(dvs. fotocelle eller konstantlys-dimming) i yrkesbygninger iht. NS-EN 15193	Eksempler: – 300 Lux: Generell belysning i boliger, lav bakgrunnsbelysning på arbeidsplasser – 500 Lux: Normalt nivå på arbeidsplasser, arbeidsbelysning – 750 Lux: Høyt nivå på arbeidsplasser, normalt for tegnekontor o.l. Dersom ønsket lysstyrke varierer fra rom til rom, bruk arealmidlet verdi. For anbefalt belysningsstyrke for ulike bygninger, se Byggdetaljer 421.610, og NS-EN 12464-1.
Installert effekt til belysning		Installert effekt til belysning (W/m^2) = (Total installert effekt, i W) / (m^2 BRA) Dette er summen for alle lysene i bygningen/beregningssonen. Det inkluderer både bakgrunnslys og arbeidslys, med tilhørende forkoblingsutstyr, men ikke nødlys: Ved prosjektering bestemmes nødvendig installert effekt som funksjon av lyskildenes lysutbytte (luminous efficacy) og ønsket belysningsstyrke i hvert rom/sone (Lux). Man behøver ikke oppgi installert effekt ved «Vanlig manuell» styring.	Standardverdier gitt i NS-EN 15193: (Tall 1 / Tall 2) – Tall 1 er typisk for å oppfylle minstekrav til lysnivå. – Tall 2 er typisk for å gi gode lysforhold. Hotell/industri/verksted/idrettsbygning: 10 / 20 W/m^2 Kontor/undervisningsbygning/kulturbygning: 15 / 20 W/m^2 Helsebygning/forretningsbygning: 15 / 25 W/m^2

34 Tabell «3: KONSTRUKSJONSTYPER»

341 *Generelt*. Her oppgis de ulike konstruksjonstypene som er brukt i bygningskroppens omsluttende flater med varmetap. Se fig. 341. Hver ny konstruksjonstype legges inn på en ledig linje. Det kan være et ubegrenset antall konstruksjonstyper i listen. Dersom tabellen blir full, legges det automatisk en ny tom rad nederst.

Arealer og himmelretninger på de ulike fasader skal beskrives i tabell «5: FASADER/BYGNINGSKROPPEN», se pkt. 36. Tabell «3: KONSTRUKSJONSTYPER» inneholder derfor ingen detaljer om hvor mye, eller hvor konstruksjonstypene er brukt.



3: KONSTRUKSJONSTYPER Konstruksjonstype	Beskrivelse	U-verdi W/(m²K)	Ekstra motstand +ΔR, (m²K)/W	Type kledning (hulrom, farge)	Dokumentasjon / kommentar
Yttervegg mot friluft	Yttervegg av bindingsverk og isolasjon	0.180	-	Ventilert, lys	TEK10 standard yttervegg
Golv på grunnen	Støpt betong over EPS	0.183	(+jord)	-	TEK10 standard gulv-på-grunn
Flatt tak mot friluft	Isolert kompakt tak	0.130	-	Ventilert, midd.	TEK10 standard kompakt tak

Fig. 341
Tabell «3: KONSTRUKSJONSTYPER» i «Inndata»-arket omhandler varmetapsegenskaper til opake konstruksjonsdeler.

342 «*Konstruksjonstype*» velges fra nedtrekksmenyen. Det er mulig å ha flere rader med samme type konstruksjon. I så fall blir radene automatisk gitt et løpenummer, for eksempel «Yttervegg mot friluft#2», «Yttervegg mot friluft#3» osv.

Noen av valgene tar automatisk hensyn til tilleggsmotstanden gjennom uoppvarmede soner. Mer informasjon om dette gis i pkt. 345 «Ekstra motstand».

343 «*Beskrivelse*». Her oppgis navnet på konstruksjonen. Inndata kan angis på to måter:

– Man kan velge en forhåndsdefinert konstruksjon fra nedtrekksmenyen. Dette vil automatisk fylle hele raden med verdier fra databasen «Konstruksjonsdatabase».
– Dersom man ikke finner egnet forhåndsdefinert konstruksjon i databasen, kan man skrive en valgfri

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

fritekst og deretter skrive inn / overskrive verdiene i kolonnene til høyre: «U-verdi» og «Type kledning».

Flere konstruksjoner kan legges til i databasen ved å:

- klikke på fastnøkkel-knappen (🔧) til høyre (nye verdier lagres automatisk i konstruksjonsdatabasen)
- vise database-regnearket direkte ved å høyreklikke på «Inndata»-arkfanen og velge «Vis» og deretter «Konstruksjonsdatabase». Se pkt. 261.

344 *«U-verdi, W/(m²K)»*. Aktuelle kilder for dokumenterte U-verdier er ferdig beregnede U-verdier gitt i anvisninger i Byggforskserien.

U-verdier for golv på grunnen og kjellervegg under terreng skal angis for konstruksjonen alene, uten bidrag fra varmemotstanden i jordmassene. Programmet beregner automatisk en korrigert U-verdi som tar hensyn til varmemotstand gjennom jordmassene. Dette indikeres med teksten «(+jord)» i kolonnen til høyre, se pkt. 345.

345 *«Ekstra motstand, +ΔR (m²W/K)»* kan angis for å ta hensyn til termisk motstand gjennom uoppvarmede soner. Det forutsettes at gitt U-verdi gjelder når motsatt side er fri luft, uten mellomliggende uoppvarmet sone (for eksempel en vanlig yttervegg i stedet for vegg mot kald bod, eller golv mot friluft i stedet for golv over parkeringskjeller). Total U-verdi, U_{tot}, blir da beregnet av TEK-sjekk Energi slik:

$$U_{tot} = 1 / (1/U_{kon} + \Delta R) \quad (W/(m^2K))$$

hvor:

- U_{kon} er U-verdien gitt i kolonne «U-verdi», og gjelder konstruksjonens U-verdi dersom motsatt side er fri luft (ikke uoppvarmet sone).
- ΔR er den termiske motstanden gjennom den uoppvarmede sonen. Verdiene i denne kolonnen fylles automatisk inn med defaultverdier når man velger konstruksjonstype. Dersom man ønsker kan man eventuelt overskrive defaultverdien med en mer nøyaktig verdi for den spesifikke konstruksjonen, beregnet som beskrevet i fra Byggdetaljer 471.008 (tak eller vegg mot kaldt rom) eller 471.009 (golv mot kaldt rom). For golv på grunnen og yttervegg under terreng beregner TEK-sjekk Energi automatisk ΔR for jordmassene og teksten «(+jord)» vises i denne kolonnen.

U_{tot} vises ikke her, men på «Beregn»-arket. U-verdien til eventuelle vinduer mot uoppvarmet sone blir også korrigert på samme måte.

Alternativt, dersom man ønsker å oppgi en mer nøyaktig total U-verdi, kan man velge en konstruksjonstype som ikke korrigerer U-verdien. For eksempel ved kaldt loft kan alternativet «Flatt tak mot friluft» velges, og i kolonne «U-verdi» oppgir man U_{tot} for den totale motstanden til det fri for tak inkludert motstand gjennom kaldt loft ut i fra metoden gitt i Byggdetaljer 471.008.

346 *«Type kledning (hulrom, farge)»* velges fra nedtrekksmenyen. Angi om kledningen eller tekkingen er ventilert eller ikke, og om den er farget lys, middels eller mørk. Disse valgene påvirker beregning av solvarmetilskudd og strålevarmetap.

Velg «ventilert» dersom kledningen eller tekningen har ventilert hulrom på baksiden/undersiden (for eksempel bak kledningsbord på vegg eller under taktro på tak). Hulrom bak teglsteinsfasader betraktes normalt som «ventilert». Velg «uventilert» dersom kledningen eller tekkingen ikke har hulrom på bak-/undersiden eller har et uventilert hulrom. Eksempler på farger på utvendig kledning eller tekning:

- «lys» farge (absorpsjon α ≈ 20 %): hvit/gul/beige maling eller lys puss
- «middels» farge (α ≈ 60 %): teglstein, takstein, grå puss, lysebrun maling
- «mørk» farge (α ≈ 90 %): svart takbelegg, mørk brun maling/beis

35 Tabell «4: TYPER VINDU/DØR»

351 *Generelt*. Her oppgis de ulike typer vinduer/dører som brukes i fasaden eller i skillekonstruksjoner mot uoppvarmede rom, se fig. 351. Det kan være et ubegrenset antall typer i listen. Dersom tabellen blir full, utvides den automatisk slik at det bestandig er en tom rad nederst.

Areal og himmelretning på vinduene i de ulike fasader gis i tabell «5: FASADER/BYGNINGSKROPPEN», se pkt. 36. Vindus-/dørtype som er brukt i hver fasadedel samt areal på vinduene/dørene gis også i denne tabellen. Tabell «4: TYPER VINDU/DØR» sier derfor ingen ting om vinduenes/dørenes plassering (vegg, golv eller tak) eller areal.

4: TYPER VINDU / DØR Vindus-/dørtype	U-verdi W/(m²K)	Lysåpning *F*, %	Glass lystransmisjon / solfaktor *LT* % / *g* %	Solskjerming type	Solskjerming *Te* % / *Re* %	Vindussmyg ↕ [;↔ [;→]]	Dokumentasjon / kommentar
2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	1.200	80 %	77/61	Manuell (inne)	19/67	0.1/1;0.1/1	Innvendig hvit rullegardin
2-lags/arg/lav-e/isol.karm/list+skjerming	1.200	80 %	77/61	Manuell (ute)	07/47	0.1/1;0.1/1	Utvendig screen
dør, 80% 2-lags glass	1.200	80 %	77/61	Manuell (inne)	19/67	0.1/2;0.1/1	Innvendig hvit rullegardin

Fig. 351
Tabell «4: TYPE VINDU/DØR» i Inndata-arket omhandler blant annet varme- og lystransmisjon gjennom vinduer og dører.

352 *«Beskrivelse»*. Hver type vindu/dør må ha unik beskrivelse/navn. Det kan angis på to måter:

- Velg en forhåndsdefinert vindus-/dørtype fra nedtrekksmenyen. Hele raden fylles da automatisk med verdier fra databasen «Vindusdatabase».
- Dersom ikke egnet forhåndsdefinert dør- eller vindustype fins i databasen, kan man oppgi egenskapene rett i tabellen. Slett teksten i den gule cellen (ved å taste «DEL»-knappen på tastaturet flere ganger) og skriv inn egen beskrivelse. Man bør starte beskrivelsen med en kort angivelse av antall lag glass, som «1-lags...», «2-lags...», «3-lags...» eller «koblet». Dette gjør at programmet nøyaktig kan beregne glassets reflektivitet ved ulike solvinkler. Om man ikke oppgir en beskrivelse som programmet forstår, bruker programmet en gjennomsnittlig, vinkeluavhengig solfaktor (hemisfærisk verdi, $\overline{g}_g$) og lystransmisjon.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Flere vindustyper kan legges til i databasen ved å:
- klikke på fastnøkkel-knappen (🔧) til høyre
- vise databaseregnearket direkte ved å høyreklikke på «Inndata»-arkfanen og velge «Vis» og deretter «Vindusdatabase». Se pkt. 261.

353 *«U-verdi, W/(m²K)»* gjelder hele vinduet/døra inkludert ramme, karm og glass. U-verdien er avhengig av blant annet rutetype, vinduets størrelse, karm- og rammekonstruksjon og eventuelle sprosser. Vinduets U-verdi avhenger også av om det står i vegg eller tak. U-verdi må oppgis av leverandør eller beregnes etter reglene i NS 3031.

354 *«Lysåpning, F, %»*. Oppgi arealandel av vinduet/døra som slipper lys gjennom. Det resterende arealet er karm, ramme o.l. Vinduer har typisk F = 80 %. Dør uten vindu har F = 0 %.

355 *«Glass lystransmisjon / solfaktor, LT% / g%»*. Lystransmisjonen (*LT* eller τ_v) er prosentandel synlig dagslys som slipper gjennom ruta. Solfaktoren eller *g*-verdien (*g*, *SF* eller *TST*) er prosentandel solvarme som slipper gjennom ruta. De oppgis sammen med skråstrek mellom, veiledende verdier vises i kommentarruta for kolonnen. Verdiene gjelder glassfeltet uten solskjerming, slik de dokumenteres av glassleverandører. Begge dokumenteres ved normal (dvs. rettvinklet) innstråling i henhold til EN 410. De engelske uttrykkene er «light transmittance, LT» og «solar factor, SF» eller «total solar transmittance, TST». *LT* er normalt større enn *g*.

356 «*Solskjerming, type»* velges fra nedtrekksmenyen. Valget angir både plassering av skjermingen (innvendig, mellom rutene eller utvendig) og styring (manuell eller automatisk). Se tabell 356.

Hver vindustype i listen kan ha ulik solskjerming. Dette muliggjør bruk av ulike typer solskjerming på ulike fasader (for eksempel bare sør) eller deler av fasader.

Tabell 356
Solskjermingstype[1)]

Valg	Forklaring
Ingen	Bygningen har ikke solskjerming.
Fast (*inne* eller *ute*)	Permanent solskjerming innvendig eller utvendig
Manuell[1)] (*inne*, *mellom* eller *ute*)	Forutsetter at solskjermingen brukes når solintensitet på fasaden er >200 W/m² om sommeren, og >100 W/m² om vinteren (lavere terskel pga. lav sol)
Auto[1)] (*inne*, *mellom* eller *ute*)	Automatisk aktivering av solskjermingen når solintensiteten på fasaden er >175 W/m².

[1)] For både automatisk og manuell solskjerming gjelder at utvendig solskjerming forutsettes opptrukket når vindhastigheten overstiger 10 m/s – dette for å hindre at solskjermingen blir skadet i sterk vind.

357 *«Solskjerming, Te% / Re%»*. Transmisjon (T_e) er prosentandel solvarme som slipper gjennom. Refleksjon (R_e) er prosentandel solvarme som reflekteres. TEK-sjekk Energi beregner resulterende total solfaktor (g_t) i henhold til NS-EN 13363-1, og rapporterer dette på «Utskrift»-arket.

Kommentarruta til cellen oppgir veiledende verdier for T_e/R_e gitt i NS 3031, Tillegg E og NS-EN ISO 13790, Tabell G.3. T_e og R_e dokumenteres av solskjermingsleverandører i henhold til EN 14500. Dersom man ønsker å skaffe tall på T_e og R_e for en bestemt persiennegeometri som ikke er dokumentert, kan man benytte gratisprogramvaren *ParaSol-LTH*.

Best utvendig solskjerming oppnås med lav transmisjon (T_e), mens best innvendig solskjerming oppnås med høy refleksjon (R_e). Komfortkrav i yrkesbygninger utelukker i praksis innvendig solskjerming fordi den er mindre effektiv enn utvendig solskjerming.

358 «*Vindussmyg*». Her oppgis dybden på vindussmygene og liknende detaljer langs én eller flere av sidekantene til vinduet. Disse kaster skygger som reduserer solstrålingen gjennom vinduene. «0» betyr ingen smyg/skjerming. En dialogboks dukker automatisk opp når man klikker på cellen. Man kan derfor ikke redigere teksten i denne kolonnen direkte. I dialogboksen skal bredde og høyde på glassfeltet legges inn, deretter dybde på smyget og avstand til glassfelt (det vil si karm/rammebredde). Geometrien visualiseres også i dialogboksen, se fig. 358.

Når man klikker «OK», lukkes dialogboksen og en tekst med målene skrives automatisk inn i cellen. Formatet til tekststrengen er forklart i kommentarruta til kolonneoverskriften merket «↑ [;↔ [;→]]», og er derfor ikke forklart i denne bruksanvisningen.

Dersom det er ønskelig å slette et utspring så gjøres dette ved å samtidig slette innholdet i nabocellen.

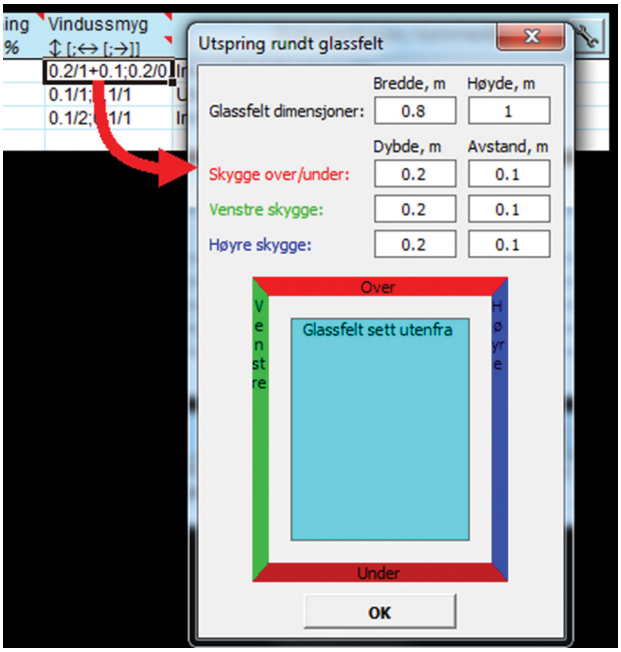


Fig. 358
Dialogboks for vindussmyg

36 Tabell «5: FASADER/BYGNINGSKROPPEN»

361 *Generelt*. Her beskrives geometrien til klimaskjermen. Dette omfatter alle flatene som omslutter bygningens oppvarmede volum, det vil si tak, yttervegger, vinduer, dører og golv mot det fri eller mot terreng, se fig. 365 a, og eventuelle skillevegger/etasjeskillere mot uoppvarmede rom, se fig. 365 b. For hver flate oppgis areal, himmelretning, type konstruksjon og eventuelle solskygger. Hvilke flater som skal oppgis, er avhengig

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

av type beregning:

– Dersom beregningen omfatter «hele bygningen», se pkt. 323, må man oppgi alle flatene som omslutter bygningens oppvarmede volum, se fig. 365 a og b.
– Dersom beregningen omfatter bare «en bruksdel», behøver man bare å oppgi bruksdelens omsluttende flater som har varmetap, det vil si mot uteluft, terreng eller mot uoppvarmede rom. Flater mot oppvarmede rom (som naboleiligheter) behøver ikke oppgis, se fig. 365 c.

Når det gjelder flater mot uoppvarmede rom, trenger man ikke oppgi temperaturen på det uoppvarmede rommet.

5: FASADER / BYGNINGSKROPPEN Beskrivelse	Konstruksjonstype	Himmelretning (grader fra N.)	Bruttoareal m²	Vindus-/dørtype	Vindu/dør m²	Horisonten grader	Utspring ↑ [;↔ [;→]]	Dokumentasjon / kommentar
VeggN	Yttervegg mot friluft	N (0°)	50	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	8.00	10°	0	
				dør, 80% 2-lags glass	2.00	10°	0	
VeggS	Yttervegg mot friluft	S (180°)	50	2-lags/arg/lav-e/isol.karm/list+skjerr	10.00	10°	0	
VeggØ	Yttervegg mot friluft	Ø (90°)	46	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	6.00	10°	0	
VeggV	Yttervegg mot friluft	V (270°)	46	2-lags/arg./lav-e/isol.karm/list	6.00	10°	0	
Golv	Golv på grunnen	-	80	-	-	-	-	
Tak	Flatt tak mot friluft	-	90			10°	0	

Fig. 361
Tabell «5: FASADER/BYGNINGSKROPPEN» i Inndata-arket er en liste over arealene som samlet utgjør klimaskjermen.

362 «*Beskrivelse*». Skriv en kort fritekst med beskrivelse av hver fasade/bygningsdel, for eksempel «tak», «veggN», «veggØ1», «golv», «sørvegg-2». Det er en fordel om navnene er unike.

363 «*Konstruksjonstype*». Velg type konstruksjon fra nedtrekksmenyen. Menyen lister opp konstruksjonstypene som er definert i tabell «3: KONSTRUKSJONSTYPER» (pkt. 34). Flere rader i tabellen kan ha samme konstruksjonstype, som flere yttervegger.

364 «*Himmelretning*» har to inndata-alternativer:

– Fasadens himmelretning kan velges fra nedtrekksmenyen. Nedtrekksmenyen har 16 forhåndsdefinerte retninger. Velg den nærmeste for hver fasade.
– Man kan skrive nøyaktig himmelretning, målt i grader fra nord, med klokka. Det vil si at «0» er en nordvendt fasade (vegg eller skråtak), «90» er østvendt, «180» er sørvendt og «270» er vestvendt.

Flere fasader kan ha samme himmelretning. Oppgi himmelretningen også for skillevegger mot uoppvarmede rom slik at programmet kan sjekke om alle varmetapsarealene er definert. For golv og flate tak oppgis ikke himmelretning (cellen viser «-»). Hver side av et saltak må defineres som en separat fasadedel, med motsatte himmelretninger.

365 «*Bruttoareal (m^2)*» til fasadedeler regnes ut fra innvendige dimensjoner, fra vegg til vegg og fra golv til himling, se fig. 365 a og b. For yttervegger i hus med flere etasjer måles fasadearealet fra nederste golv til øverste himling, det vil si at tykkelsen til etasjeskillere skal tas med i fasadearealet. Bruttoarealet på fasader inkluderer arealet på vinduer og dører. Nettoarealet (det vil si arealet på fasader fratrukket arealet av vinduer/dører) beregnes automatisk og vises i «Beregn»-arket.

Når bygningen består av flere deler som skal beregnes separat (som energimerking av leiligheter), skal arealene måles til midten av etasjeskillere og skillevegger; se fig. 365 c.

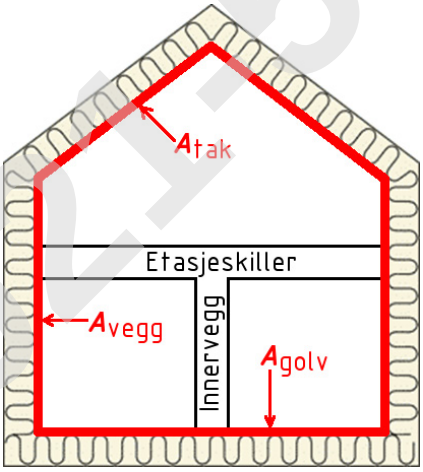


Fig. 365 a
Definisjon av bruttoareal for bygningens omsluttende flater

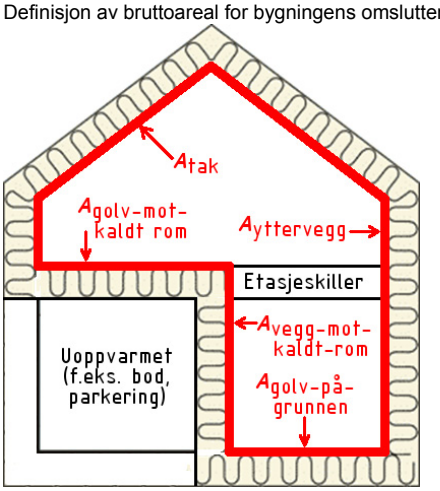


Fig. 365 b
Omsluttende flater for bygning med uoppvarmet sone

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

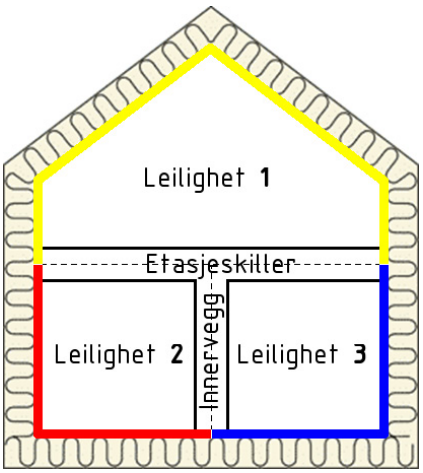


Fig. 365 c
Oppdeling av bruttoareal når bruksdeler beregnes separat

366 *«Vindus-/dørtype»*. Velg type vindu/dør fra nedtrekksmenyen. Listen i nedtrekksmenyen er hentet fra tabellen «4: TYPER VINDU/DØR», se pkt. 35. Flere fasader kan ha samme type vindu/dør.

Hver fasadedel kan ha et ubegrenset antall ulike typer vinduer og dører, hver med ulike typer glass, solskjerming og eksterne bygningsutspring. Det gjøres ved å opprette en ny linje for hver type vindu/dør, og kun fylle ut kolonne «Vindus-/dørtype» samt kolonnene til høyre. TEK-sjekk Energi viser en svart horisontal linje for å skille mellom fasadene. Som eksempel, se fasadedel «VeggN» i fig. 361 eller «VeggS» i fig. 369 b og c som begge har to typer vinduer. Hvis man i ettertid ønsker å sette inn en ny tom rad i tabellen for å kunne legge til ekstra vindu/dør, trykk på ➕-knappen øverst til høyre i tabellen.

367 *«Vindu/dør, m²»*. Skriv inn samlet areal på alle vinduer, dører og glassfelter av valgt type i fasadedelen. Arealet for vinduer og dører skal angis som utvendig karmmål, det vil si at det skal inkludere karm og ramme.

TEK-sjekk Energi aksepterer vinduer i alle fasader inkludert tak, samt vinduer i innervegger mot andre soner. Det er antatt at eventuelle vinduer i innervegger ikke slipper inn sollys. Tabellen «4: TYPER VINDU/DØR» (pkt. 35) skiller ikke mellom ulike plasseringer av vinduer (tak, yttervegg, innervegg).

368 «*Horisonten, grader»* er den vertikale vinkelen fra horisontalplanet og opp til horisonten, det vil si overgangen mellom himmelen og objekter som fjell, bygninger og skjermende trær. Vinkelen påvirker beregning av direkte sollys på fasaden. Vinkelen er målt fra midtpunktet på fasaden. Oppgi «0» for helt flat mark uten fjell e.l. på avstand.

369 «*Utspring»*. Her defineres bygningsutspring over og til siden, rundt randen av fasadefeltet. Utspringene kaster skygger på fasaden og vinduene i den, og reduserer solvarmetilskuddet. Eksempler er takutstikk, sidefløy og nabobygning (vertikal skygge). «0» betyr at det ikke fins nevneverdig utspring. En dialogboks dukker automatisk opp når man klikker på cellen. Man kan derfor ikke redigere teksten i denne kolonnen direkte. I dialogboksen skal bredde og høyde på fasade-/vindusfeltet legges inn først, deretter dybde på utspringet og avstand til fasade-/vindusfeltet. Geometrien visualiseres også i dialogboksen, se fig. 369 a.

For fasadedeler med flere typer vinduer må man spesifisere utspring særskilt for fasadedelen som helhet og for hver vindustype. Dette er forklart nedenfor med referanse til fig. 369 b og c:

– Fasadedelens første rad gjelder utspring rundt hele fasadedelen. Figur 369 b viser input av utspringsgeometri for fasadedel «VeggS» som er 7 m bred og 7 m høy. Hvis det er definert en vindustype i denne raden, vil den få de samme solskyggene som hele fasadedelen. Dette er en akseptabel forenkling dersom det er mange vinduer som er jevnt fordelt over hele fasadearealet.
– De øvrige radene gjelder utspring relativt til vindusfelter for de øvrige vindustyper. Figur 369 c viser input av utspringsgeometri relativt til et vindusfelt på 1 × 2 m. Ikke hele vindusfeltet må være av glass.

Når man klikker «OK», lukkes dialogboksen og en tekststreng med målene skrives automatisk inn i cellen. Formatet til tekststrengen er forklart i kommentarruta øverst i kolonnen, merket «↑ [;↔ [;→]]», og er derfor ikke forklart i denne bruksanvisningen.

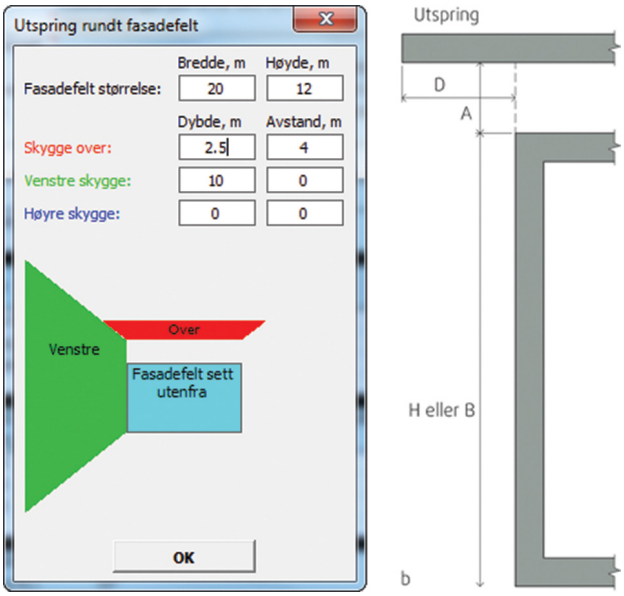


Fig. 369 a
Dialogboks for utspring

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF; Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

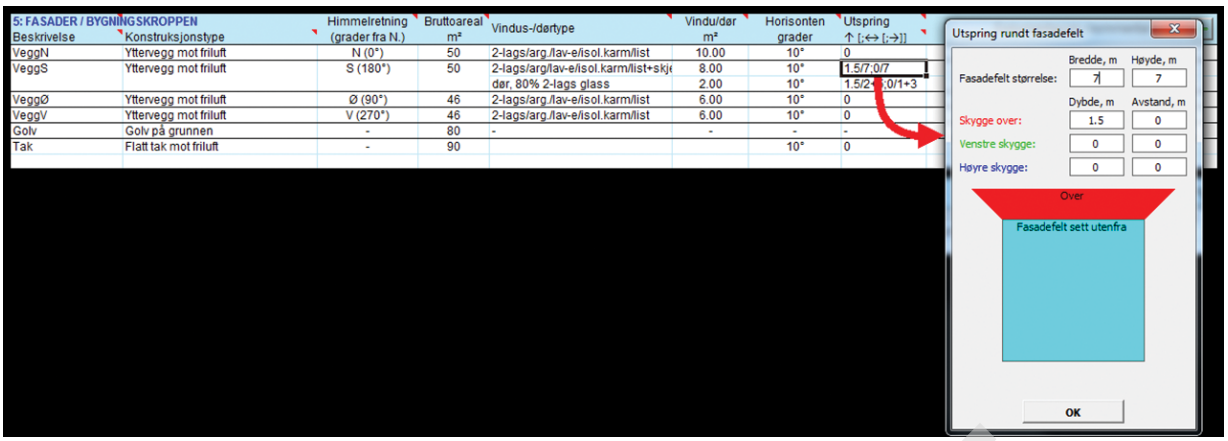


Fig. 369 b
Inndatavindu for geometrien til utspring rundt et fasadefelt (i dette tilfellet fasaden «VeggS»)

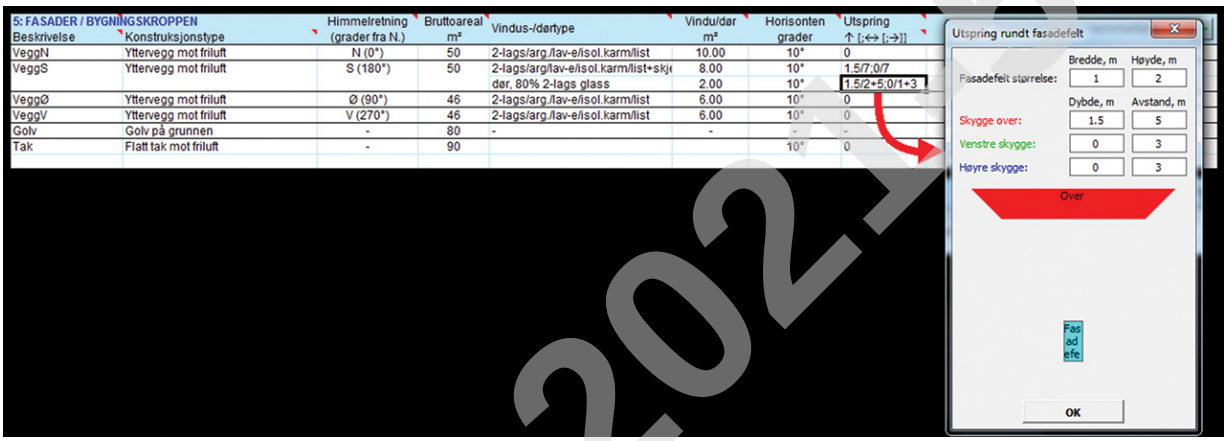


Fig. 369 c
Inndatavindu for geometrien til utspring rundt et ekstra dørfelt eller vindusfelt i en fasade (i dette tilfellet en dør i fasaden «VeggS»)

37 Tabell «6: ENERGIFORSYNING»

371 *Generelt*. Tabellen nederst i «Inndata»-arket beskriver de tekniske installasjonene som forsyner bygningen med energi til oppvarming, forbruksvann, forbruksstrøm og eventuelt kjøling, se fig. 371. Det fins seks lasttyper:

- romoppvarming (som radiator, panelovn)
- romkjøling (lokal kjøling, som kjølebaffel)
- ventilasjonsvarme (oppvarming av ventilasjonsluft)
- ventilasjonskjøling (kjøling av ventilasjonsluft)
- varmt forbruksvann
- forbruksstrøm (belysning, teknisk utstyr)

Det er unødvendig å definere et kjølesystem hvis bygningen ikke har kjøling. Kjøling er spesifisert i pkt. 335.

Bygningen kan ha flere energisystemer som dekker deler av samme last, for eksempel solfanger kombinert med elektrisk oppvarming som spisslastforsyning. Energisystemene skal derfor listes opp i prioritert rekkefølge i tabellen, med grunnforsyning øverst og spisslastforsyning nederst. Man kan endre rekkefølgen på systemene i listen slik:

- Trinn 1: Velg raden som skal flyttes opp eller ned ved å klikke på en av cellene i raden.
- Trinn 2: Klikk på «opp/ned»-knappen ( ) til høyre.

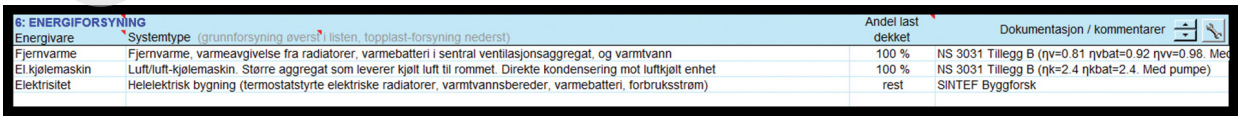


Fig. 371
Tabell «6: ENERGIFORSYNING» i «Inndata»-arket. Her er tabellen fylt inn med data for en typisk yrkesbygning tilknyttet fjernvarme og med sentralkjøling

372 «*Energivare*» betyr energi som er levert til bygningen, vanligvis kjøpt energi. Velg type energivare fra nedtrekksmenyen. Bygningen kan ha flere systemer som bruker samme energivare, det vil si at man kan ha flere rader i tabellen med samme energivare.

373 «*Systemtype*». Velg ønsket systemtype fra nedtrekksmenyen. Systemene er definert i energisystemdatabasen og kan dekke flere typer last samtidig. Hvilke lasttyper som dekkes framgår av systemets tekstbeskrivelse. For eksempel dekker systemet «Solfanger, kombisystem romoppvarming (golvvarme) og tappevann» både romoppvarming og tappevann, men ikke ventilasjonsvarme, forbruksstrøm eller kjøling.

I tabellen må man liste opp systemer som til sammen dekker alle lasttypene i bygningen. Dersom systemene man har lastet opp ikke dekker alle lastene,

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

gir programmet en feilmelding om mangelfull lastdekning nederst i «Beregn»-arket. Et eksempel er dersom man har glemt å oppgi et kjølesystem når bygningen har ventilasjonskjøling eller romkjøling.

De ulike systemene har ulik virkningsgrad. For eksempel bruker varmepumper mindre strøm per levert varmeenhet enn elektriske panelovner. Systemvirkningsgradene i databasen er hentet fra NS 3031, Tillegg B.

Noen systemer har pumper for sirkulering av væske (vann eller kjølemedium). Pumpeeffekt og type pumpestyring er definert i energisystemdatabasen.

I de nye energikravene i byggteknisk forskrift kan rammekravet for energieffektivitet økes (med inntil 10 kWh/m^2 oppvarmet BRA per år) dersom det på eiendommen produseres fornybar elektrisitet til bygningen (minst 20 kWh/m^2 oppvarmet BRA per år). Dersom et tilstrekkelig stort solcelleanlegg registreres så tar TEK-sjekk Energi hensyn til dette i beregningen.

Energisystemdatabasen inneholder to kategorier av systemer:

- Statiske: Systemer med konstant systemvirkningsgrad hele året, det vil si årsmidlet verdi. I energisystemdatabasen er det gitt en separat systemvirkningsgrad for hver lasttype, hentet fra NS 3031, Tillegg B for normalklima. De aller fleste systemene i energisystemdatabasen er av denne typen. Systemvirkningsradene er i virkeligheten avhengig av blant annet lokalklima.
- Dynamiske: Noen få systemer kan beregnes dynamisk i TEK-sjekk Energi, se tabell 373. Med dette menes at produksjonsvirkningsgraden (η_{prod}) og effekt beregnes time for time som funksjon av vær og last, ut fra ekstra ytelsesdata gitt i kolonnen «Ekspert inndata» i energisystemdatabasen. Dynamiske systemer gir derfor et mer korrekt estimat av dekningsgrad ved ulike lokalklima. Disse systemene inneholder teksten «dynamisk» i systemtype-navnet.

Punkt 376 gir informasjon om endring av verdiene for statiske eller dynamiske systemer gitt i energisystemdatabasen.

Tabell 373
Dynamiske energiforsyningssystemer implementert i TEK-sjekk Energi

Nøkkelord	Beskrivelse
Solvarme	Solvarmesystem med dobbelmantlet bereder. Beregning etter de samme forutsetninger som er beskrevet i NS-EN 15316-4-3, med produktdata iht. NS-ISO 9806. Tar hensyn til ikke-utnyttet varmetap fra bereder. Se tabell 376 a for beskrivelse av ytelsesparametre.
Solceller	Solcelleanlegg med eller uten batteripakke. Beregning etter NS-EN 15316-4-6, inkludert tap i batteri og inverter. TEK-sjekk Energi beregner potensial for innmating til elnettet. Se tabell 376 b for beskrivelse av ytelsesparametre.
Avtrekk-VP	Beregner tre alternative systemer: – konvensjonell avtrekksvarmepumpe (i anlegg i mekanisk avtrekksventilasjon) – ventilasjonsvarmepumpe (erstatter luft/luft-varmeveksler i aggregat for balansert ventilasjon) – kompaktaggregat (både varmepumpe og luft/luft-varmeveksler i aggregat for balansert ventilasjon) Alle tre alternativene er beregnet etter NS 3031, Tillegg N, med sesongmidlet effektfaktor. Se tabell 376 c for beskrivelse av ytelsesparametre.
Luft/luft-VP	Luft/luft-varmepumpe. Beregning av effektfaktor som funksjon av utetemperatur og dellast. 3-parameter semi-empirisk termodynamisk modell basert på produktdata fra tester iht. NS-EN 14511 og om mulig dellasttester iht. NS-EN 14825. Se tabell 376 d for beskrivelse av ytelsesparametre.
Luft/vann-VP	Luft/vann-varmepumpe ved akkumulatortank. Alle parametre er felles med «Luft/luft-VP», se tabell 376 d.

For varmepumper som ikke benytter uteluft som varmekilde (enten spillvarme, bergvarme, sjøvann/innsjø eller avtrekksluft), inneholder energisystemdatabasen foreløpig kun statisk sesongmidlede effektfaktorer (sCOP) beregnet i henhold til NS-EN 14825. Det anses som akseptabelt fordi disse varmekildene har mer stabil temperatur enn varmepumper som benytter uteluft som varmekilde.

374 «*Andel last dekket*». Her oppgis andelen av last som dekkes av systemet. Andelen gjelder bare lasttypene som hver enkelt systemtype dekker. Man kan velge mellom inndata-alternativene i tabell 374 a. Tabell 374 b gir typiske verdier dersom man har valgt alternativ «%».

Hvis man har separate systemer for romoppvarming og oppvarming av forbruksvann, oppgis «100 %» for hvert av systemene siden det ene systemet dekker 100 % av romoppvarming og det andre dekker 100 % av behovet for varmt forbruksvann, se eksempel vist i fig. 371. Dersom man har valgt et system som dekker både romoppvarming og forbruksvann, oppgis «100 %» ettersom systemet dekker 100 % av det kombinerte behovet for romoppvarming pluss varmt forbruksvann.

Dersom man oppgir dekningsgrad i form av «kW», «W/m^2» eller «m^2», vil programmet automatisk beregne prosent dekningsgrad for deg. Se beregningsresultater i «Beregn»-arket (fig. 5).

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 374 a
Alternative inndata for andel av last som er dekket

Alternativ	Eksempel
Prosent av årlig energibehov (%)	«50 %» Se tabell 374 b for typiske verdier.
Installert effekt (kW)	«4,5 kW»
Installert effekt per m^2 BRA (W/m^2)	«25 W/m^2»
Netto areal solfanger eller solceller	«7 m^2»
Resterende	«rest» Valget kan brukes for topplast, og betyr at resterende last dekkes. Valget har samme funksjon som «100 %», nemlig at systemet vil dekke resten av lasten som systemene høyere opp i listen ikke har dekket.

Tabell 374 b
Typiske dekningsgrader for ulike varmesystemer. Dekningsgradene gjelder kombinert last for romoppvarming og varmt forbruksvann hvis ikke annet er oppgitt.

Energisystem	Bygning med balansert ventilasjon	Bygning med naturlig ventilasjon / mekanisk avtrekks-ventilasjon
Solfanger: romoppv.[1)]	15–30 %	15–30 %
Solfanger: tappe-vann.[1)]	20–50 %	20–50 %
Luft/luft-VP[1)]	60 % (maks 90 %)	40 %
Luft/vann-VP[1)]	70 % (maks 90 %)	70 % (maks 90 %)
Vann/vann-VP	75 % (maks 95 %)	75 % (maks 95 %)
Åpen peis[2)]	0–10 %	0–5 %
Lukket vedovn[2)]	20–50 %	20 % (maks 37 %)
Pelletkamin: romoppv.	70–90 %	50 %
Pelletskamin + vann-kappe	tappevann: < 66 %	tappevann: < 66 %
Biokjel (f.eks. pelleter)	80 %	80 %
Oljekjel	80 %	80 %
Gasskjel	80 %	80 %
Fjernvarme	100 %	100 %
Elvarme	100 %	100 %

[1)] TEK-sjekk Energi har dynamiske systemalternativer som beregner dekningsgraden ved gjeldende lokalklima.

[2)] Energimerkeberegninger overstyrer inndata og forutsetter 0 % dekningsgrad for fyring i åpen peis/grue og maks 20 % for lukket vedovn.

375 *Eksempler på systemkombinasjoner*.

- Eksemplet i fig. 371 viser inndata for en typisk yrkesbygning tilknyttet fjernvarme som dekker 100 % av både romvarme, ventilasjonsvarme og varme for forbruksvann. Kjølebatteriet i ventilasjonsaggregatet er tilknyttet en DX-kjølemaskin med sesongmidlet effektfaktor (SEER) på 2,4. Forbruksstrøm er selvfølgelig dekket av elektrisitet.
- Figur 375 a–g viser flere eksempler på inndata.

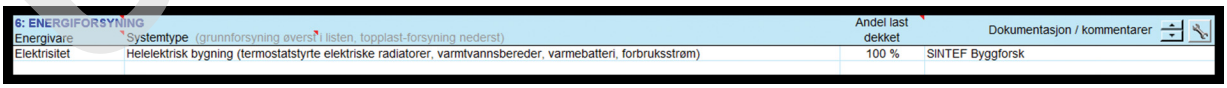


Fig. 375 a
Eksempel på systemet «Helelektrisk bygning» som dekker alle typer last utenom kjøling. Systemet forenkler inndata for bygninger med kun elektrisk energiforsyning.

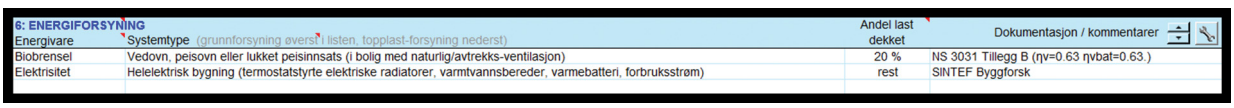


Fig. 375 b
Eksempel på inndata for eldre bolig med elektriske panelovner, supplert med vedfyring. Vedovnen dekker både romoppvarming og ventilasjonsluft. Ettersom boligen har naturlig ventilasjon eller mekanisk avtrekksventilasjon, tilføres utelufta rett til rommet og blir da varmet opp med varme fra vedovnen. Vedfyringen har en forholdsvis lav dekningsgrad fordi ovnen ikke varmer opp samtlige rom og på grunn av fraværende manuell betjening om natta og i arbeidstiden.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

6: ENERGIFORSYNING Energivare	Systemtype (grunnforsyning øverst i listen, topplast-forsyning nederst)	Andel last dekket	Dokumentasjon / kommentarer
Biobrensel	Helautomatisk biopelletskamin (i bolig med balansert ventilasjon)	80 %	NS 3031 Tillegg B (ηvv=0.74.)
Elektrisitet	Helelektrisk bygning (termostatstyrte elektriske radiatorer, varmtvannsbereder, varmebatteri, forbruksstrøm)	rest	SINTEF Byggforsk

Fig. 375 c

Eksempel på inndata for en moderne bolig med biopelletkamin som dekker 80 % av varmebehovet til romoppvarming. Kaminen har en høy dekningsgrad fordi den er helautomatisert og fordi varmen fordeles til samtlige rom i boligen gjennom balansert ventilasjon ved varmegjenvinning. Øvrige laster (varmtvann, varmebatteri, termostatstyrt panelovn som benyttes i mildt vær når det ikke fyres) er dekket av elektrisitet. Varmebatteriet i ventilasjonsaggregatet er elektrisk og dekkes av systemet «Helelektrisk bygning».

6: ENERGIFORSYNING Energivare	Systemtype (grunnforsyning øverst i listen, topplast-forsyning nederst)	Andel last dekket	Dokumentasjon / kommentarer
Sol	Solfanger, oppvarming av tappevannsbehov	50 %	NS 3031 Tillegg B (ηvv=20.)
El.varmepumpe	Varmepumpe som tar varme fra uteluft. Luftbåren varmeavgivelse	60 %	NS 3031 Tillegg B (ηv=2.28.)
Elektrisitet	Helelektrisk bygning (termostatstyrte elektriske radiatorer, varmtvannsbereder, varmebatteri, forbruksstrøm)	rest	SINTEF Byggforsk

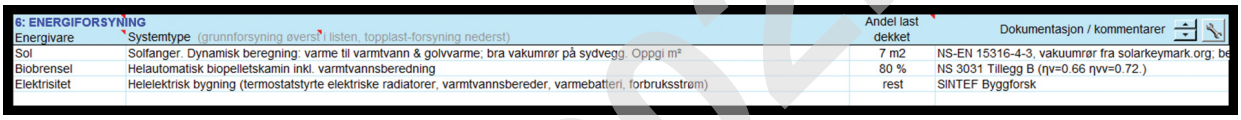
Fig. 375 d

Eksempel på inndata for bygning med grunnforsyning fra luft/luft-varmepumpe og solvarmeanlegg, med spisslast dekket av elvarme (panelovner samt elkolbe i berederen). Det er valgt systemer med *statiske* systemvirkningsgrader hentet fra NS 3031. Solvarmeanlegget dekker 50 % av varmtvannsbehovet (realistisk i Sør-Norge), mens varmepumpa dekker ca. 60 % av romoppvarming.

6: ENERGIFORSYNING Energivare	Systemtype (grunnforsyning øverst i listen, topplast-forsyning nederst)	Andel last dekket	Dokumentasjon / kommentarer
Sol	Solfanger. Dynamisk beregning: varme til varmtvann; bra vakumrør på sydvegg. Oppgi m²	5 m2	NS-EN 15316-4-3, vakuumrør fra solarkeymark.org; be
El.varmepumpe	Varmepumpe luft/luft. Dynamisk beregning: Varme til romoppvarming	4 kW	COP=3.5 ved 7/20°C. Virkningsgrader er faste verdier
Elektrisitet	Helelektrisk bygning (termostatstyrte elektriske radiatorer, varmtvannsbereder, varmebatteri, forbruksstrøm)	rest	SINTEF Byggforsk

Fig. 375 e

Dette er den samme bygningen som i fig. 375 d, men her er det valgt systemer med *dynamiske* systemvirkningsgrader. I stedet for å oppgi dekningsgrader skal man oppgi solfangerareal («m²») og maksimal varmeeffekt fra varmepumpa («kW» eller «W/m²»).



6: ENERGIFORSYNING Energivare	Systemtype (grunnforsyning øverst i listen, topplast-forsyning nederst)	Andel last dekket	Dokumentasjon / kommentarer
Sol	Solfanger. Dynamisk beregning: varme til varmtvann & golvvarme; bra vakumrør på sydvegg. Oppgi m²	7 m2	NS-EN 15316-4-3, vakuumrør fra solarkeymark.org; be
Biobrensel	Helautomatisk biopelletskamin inkl. varmtvannsberedning	80 %	NS 3031 Tillegg B (ηv=0.66 ηvv=0.72.)
Elektrisitet	Helelektrisk bygning (termostatstyrte elektriske radiatorer, varmtvannsbereder, varmebatteri, forbruksstrøm)	rest	SINTEF Byggforsk

Fig. 375 f

Eksempel på inndata for en bolig med en veldig høy grad av fornybar energiforsyning. Solvarmeanlegget dekker grunnlasten for både varmt forbruksvann og golvvarme, mens pelletkaminen dekker spisslasten.

6: ENERGIFORSYNING Energivare	Systemtype (grunnforsyning øverst i listen, topplast-forsyning nederst)	Andel last dekket	Dokumentasjon / kommentarer
El.varmepumpe	Avtrekksvarmepumpe. Dynamisk beregning: konvensjonell (Min avkast 0°C). Varme til radiatorer og tappevann	85 kW	NS 3031:2014 Tillegg N. Virkningsgrader er faste verd
Fjernvarme	Eldre fjernvarme, vannbåren varmeavgivelse, radiatorer og varmtvann	100 %	NS 3031 Tillegg B (ηv=0.73 ηvv=0.98. Med pumpe)
Elektrisitet	Helelektrisk bygning (termostatstyrte elektriske radiatorer, varmtvannsbereder, varmebatteri, forbruksstrøm)	rest	SINTEF Byggforsk

Fig. 375 g

Eksempel på inndata for en eldre boligblokk med avtrekksventilasjon og varmeforsyning fra fjernvarme. Som ENØK-tiltak er det nylig montert avtrekksvarmepumpe for å gjenvinne varme fra avtrekkslufta.

376 *Energisystemdatabasen*. Energisystemer kan legges til i databasen eller endres ved å:

- klikke på fastnøkkelknappen (🔧) til høyre
- vise databaseregnearket direkte ved å høyreklikke på en av arkfanene, velge «Vis» og deretter «Energisystemdatabase», se pkt. 261. Denne måten er mer oversiktlig enn fastnøkkelknappen. Dessuten er alle parametre forklart med kommentarruter øverst i hver kolonne.

Innholdet i energisystemdatabasen er avhengig av om systemet har statiske eller dynamiske virkningsgrader:

- Statiske: For hver lasttype som systemet dekker, er systemvirkningsgrader gitt i kolonnene C–H i «Energisystemdatabase»-arket. Verdiene er lik produktet $\eta_{sys} = \eta_{prod} \times \eta_{dist} \times \eta_{emis}$, som er virkningsgradene til henholdsvis produksjon (som kjel), distribusjon (som rør), og emisjon (som radiator). Verdiene gitt i «Energisystemdatabase» er utledet fra standardverdier for η_{prod}, η_{dist} og η_{emis} gitt i NS 3031, Tillegg B. Det er mulig å endre eller legge til nye systemkombinasjoner i «Energisystemdatabase»-arket uten krav til dokumentasjon, forutsatt at man anvender standardverdiene gitt i NS 3031, Tillegg B. NS 3031 stiller krav til dokumentasjon dersom man ønsker å avvike fra standardverdiene.
- Dynamiske: TEK-sjekk Energi beregner produksjonsvirkningsgraden (η_{prod}) time for time ut fra ytelsesdata gitt i kolonnen «Ekspert inndata» i arket. Inndata-formatet i denne kolonnen er definert i tabell 376 a–d.

  Den kombinerte virkningsgraden til distribusjon og emisjon ($\eta_{dist} \times \eta_{emis}$) er fortsatt statisk, og er gitt i kolonnene C–H i «Energisystemdatabase»-arket for hver lasttype som systemet dekker. Den kombinerte virkningsgraden er basert på standardverdier gitt i NS 3031, Tillegg B.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

Tabell 376 a
Eksempel på beskrivelse av ekspertparametre for dynamisk systemtype «Solvarme», for «Solvarme;0.8;3.5;0.01;45;180;60»

Parameter-nummer	Parameter
1	«Solvarme»
2	«Zero-loss beam-normal collector efficiency» iht. ISO 9806. Typisk verdi er 0,8. Produktdata for flere hundre solfangere kan hentes fra www.solarkeymark.org.
3	a_1, «collector heat loss coefficient» iht. ISO 9806. Typisk er 1,8 W/(m^{2}K) for vakuumrør og 3,5 W/(m^{2}K) for planfanger.
4	a_2, «collector secondary coefficient» iht. ISO 9806. Typisk 0,01 W/(mK)^2
5	Nedre beredervolum, under mantelen, per arealenhet solfanger. Typisk verdi er 45–75 liter/m^2.
6	Kompassretning på solfanger, der 0° er nord, 90° er øst, 270° er vest. Optimal verdi er 180°, sør.
7	Helning på solfanger. 0° er horisontal, 90° er vertikal.

Tabell 376 b
Eksempel på beskrivelse av ekspertparametre for dynamisk systemtype «Solceller», for «Solceller;0.2;0.75;1.5;180;60»

Parameter-nummer	Parameter
1	«Solceller»
2	η, «peak power coefficiency» (virkningsgrad). Typisk verdi er 0,18.
3	f_{perf}, «system performance factor», verdi mellom 0 og 1, som tar hensyn til alle tap bortsett for batteritap. Se tabell B.3 i EN 15316-4-6.
4	Batterikapasitet (kWh) per arealenhet solcelle. 1,5 kWh/m^2 er tilstrekkelig for to dager i Norge. Dersom anlegget har batterier, bør kapasiteten være minst to dager, ellers reduseres batterilevetiden og virkningsgraden.
5	Kompassretning på solcellene, der 0° er nord, 90° er øst, 270° er vest. Optimal verdi er 180°, sør.
6	Helning på solcellene. 0° er horisontal, 90° er vertikal.

Tabell 376 c
Eksempel på beskrivelse av ekspertparametre for systemtype «Avtrekk-VP», for kompaktaggregatet «Avtrekk-VP;3;0.7;5;-10»

Parameter-nummer	Parameter
1	«Avtrekk-VP»
2	*sCOP*, sesongmidlere effektfaktor ved gjeldende luftmengde, iht. NS-EN 14825. Eksempelverdi er 3.
3	η_T, temperaturvirkningsgrad for eventuell luft/luft-varmeveksler i ventilasjonsaggregatet, ved gjeldende luftmengde, iht. NS-EN 308. Eksempelverdi er 0,7 for kompaktaggregater og 0 for alle andre typer.
4	Minste utløpstemperatur fra luft/luft-varmeveksler hvis til stede. Eksempelverdi er + 5 °C for platevarmevekslere. Tilsvarer inndata-parameter «Varmegjenvinner frostsikring» i «Inndata»-arket
5	Minste utløpstemperatur fra varmepumpen. Eksempelverdi er 0 °C for tradisjonelle avtrekksvarmepumper og −10 °C for moderne teknologi for frostsikring.

Tabell 376 d
Eksempel på beskrivelse av ekspertparametre for varmepumper med luft som varmekilde, for «Luft/luft-VP;3.5;7;20;-42;1000;52;0.3»

Parameter-nummer	Parameter
1	«Luft/luft-VP» eller «Luft/vann-VP»
2	*COP*, effektfaktor ved maks kapasitet. Kapasitet (kW eller W/m^2) er gitt i kolonne «Andel last dekket» i energiforsyningstabellen i «Inndata»-arket. Eksempel 3,5
3	$T_{sc,max}$, uteluftstemperatur ved maksimal kapasitet. Typisk 7 °C
4	$T_{sk,max}$, romlufttemperatur (luft/luft-VP) eller vanntemperatur (luft/vann-VP) ved maksimal kapasitet. Typisk 20 °C (romluft), 30 °C (vann)
5	$T_{sc,0}$, ekstrapolert uteluftstemperatur ved kapasitet lik 0. Typisk −40 °C
6	$T_{sk,0}$, ekstrapolert romluftstemperatur eller vanntemperatur ved kapasitet lik 0. Typisk +1 000 °C.
7	ΔT, aggregert temperaturdifferanse mellom kjølemediet og luft/vann i varmepumpas fordamper og kondensator. Eksempelverdi er 52 K.
8	f_L, andelen temperaturløft over varmepumpa som ender som varmetap til omgivelsene. Eksempelverdi er 0,3.

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Utgått 2021-5

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

4 Import av bygningsgeometri fra DAK- og BIM-applikasjoner

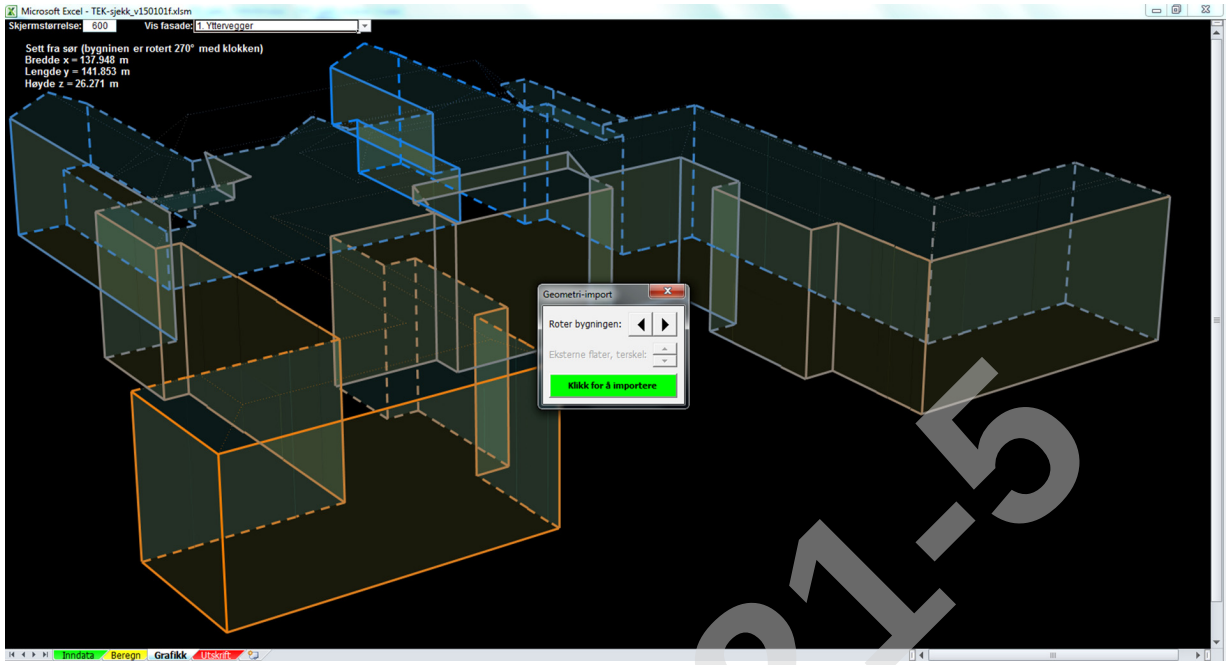


Fig. 4
Eksempel på visning av importert bygningsgeometri i «Grafikk»-arket

41 Generelt

TEK-sjekk Energi har flere muligheter for import av bygningsgeometri fra DAK-programmer. Disse kan grupperes i to kategorier:

- import av bygningsgeometri til «Inndata»-arket, samt 3D-visning av importert geometri i «Grafikk»-arket for visuell kontroll. Dette gjelder *SketchUp*-filer, se pkt. 42, og *gbXML*-filer, se pkt. 43.
- import av bygningsgeometri til «Inndata»-arket, men uten 3D-visning. Dette gjelder ved fjernstyring fra DAK-programmer, se pkt. 44 og IFC-filer, se pkt. 45.

Felles for alle metodene er at TEK-sjekk Energi automatisk fyller ut mye av «Inndata»-arket. De to beste metodene er fjernstyring fra DAK/BIM-applikasjoner (pkt. 44) og import fra *SketchUp* (pkt. 42). Import av *gbXML*-filer, og spesielt IFC-filer, er ofte problematisk på grunn av mangler i DAK-tegningen.

42 Import fra SketchUp

421 *Generelt*. En rask og robust metode for å tegne bygningsgeometri og importere til TEK-sjekk Energi er å bruke gratisutgaven av tegneprogrammet *SketchUp*. *SketchUp* er lett å lære, takket være treningsvideoer på internett (www.sketchup.com).

422 *Trinn 1*: Tegn bygningskroppen i *SketchUp* som følger:

- Klimaskjermen (innsiden av isolasjonssjiktet) tegnes med innvendige mål som illustrert i fig. 365 a og b.
- Det gir ingen fordel å tegne eksterne objekter som skygger fasaden, som takutstikk eller balkonger, og heller ikke skillevegger og andre objekter inne i bygningen bortsett fra etasjeskillere, ettersom disse blir ignorert av TEK-sjekk Energi når geometrien importeres. Etasjeskillere kan gjerne tegnes, og da som en flate uten angitt materialtype. Etasjeskillere kan også dekke bare deler av bygningens fotavtrykk, som mesanin eller måleverdig bruksareal under skråtak, se fig. 332 c og d. TEK-sjekk Energi spør om tykkelsen på etasjeskillere i løpet av importprosessen.
- Dersom bygningen har kjelleretasje med yttervegg under terrengnivå, kan disse ytterveggene modelleres på to måter:
  Alternativ 1, Flatt terreng: Flater under terrengnivå tegnes med negativt z-koordinat (z = 0 er terrengnivå). Terrengnivået kan flyttes opp og ned ved menyopsjon «Tools > Axes». Yttervegger som er delvis over og under bakken, skal deles i to med en linje langs terrengnivået.
  Alternativ 2, Bratt terreng: For å skille mellom veggdeler som er over og under terreng, kan de males med ulike farger for å representere ulike materialer, se neste punkt. Med dette alternativet slipper man å tegne med negativt z-koordinat.
- Det er lurt å angi ulike konstruksjonstyper ved å male flatene med ulike farger som representerer ulike materialer, se fig. 422. Om ønskelig, kan man endre navnene på materialene.
- Vinduer og dører tegnes plant med fasaden, uten smyg, og angis med «Translucent»-typer materialer. Det er flere «Translucent»-materialer i SketchUp, slik at man kan skille mellom ulike glasstyper eller ulike typer solskjerming.
- Det er selvfølgelig også mulig å tegne fasadene uten vinduer/dører, for deretter å angi dem i «Inndata»-arket etter at SketchUp-filen har blitt importert. Dette gjør at importprosessen blir raskere.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

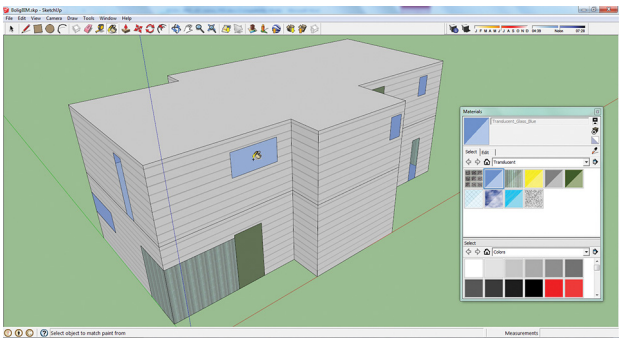


Fig. 422
Eksempel på bygningsmodell tegnet i SketchUp, med ulike materialer

423 *Trinn 2*: Eksporter bygningsmodellen fra SketchUp ved menyopsjon «File > Export > 3D model». Velg deretter filtype «COLLADA File (*.dae)» i nedtrekksmenyen for «Export type». Dersom bygningsmodellen har vinduer/dører, må bygningsgeometrien deles opp i trekanter når den eksporteres. Det gjøres ved å klikke på «Options»-knappen som viser et vindu med flere innstillinger, for deretter å klikke på alternativet «Triangulate all faces», se fig. 423. Denne innstillingen er permanent, og gjøres bare én gang.

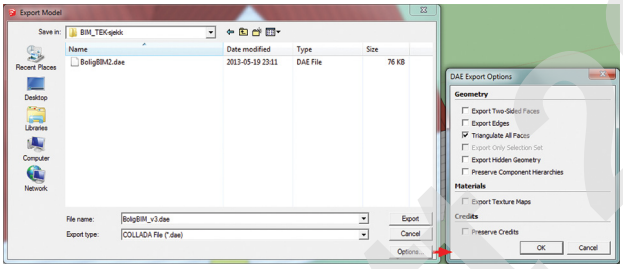


Fig. 423
Eksport av COLLADA-fil fra SketchUp

424 *Trinn 3*: I TEK-sjekk Energi, trykk «CTRL + I» på tastaturet for å åpne en filutforsker-dialogboks. Finn fram til COLLADA-filen som ble eksportert fra SketchUp, og avslutt med å klikke på «Åpne»-knappen. TEK-sjekk Energi vil nå bruke en del tid (opp til flere minutter) på å analysere geometrien og kontrollere den for eventuelle feil som hull i fasader. TEK-sjekk Energi har ingen øvre grense for antall fasadeelementer, men i tilfeller der det tar for lang tid å analysere en kompleks bygning, kan man avbryte importprosessen ved å klikke på «Stop»-knappen.

425 *Trinn 4:* Når geometrien er ferdig analysert, vises den i «Grafikk»-arket sammen med en liten dialogboks som viser grønn knapp «Klikk for å importere» dersom ingen feil ble funnet, eller rød knapp «Importer tross feil?», se fig. 425 a.

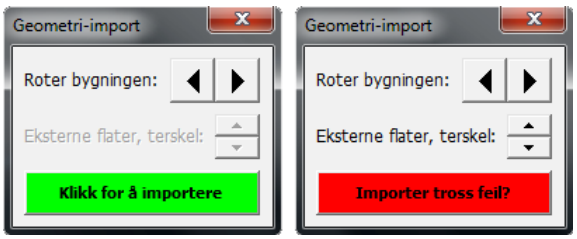


Fig. 425 a
Dialogboks som vises ved import av geometri

Den importerte geometrien må kontrolleres visuelt før man klikker på «Klikk for å importere». Man kan bruke nedtrekksmenyen «Vis fasade» øverst på arket for å begrense visning til kun yttervegger, yttertak, etasjeskiller, golv eller ignorerte elementer (takutstikk, balkonger o.l.), se fig. 425 b og c. Vinduer og dører vises ikke når de er korrekt importert, men kan vises når det er funnet feil.

For å rotere bygningen, klikk på knappene i dialogboksen. Dette bestemmer bygningens kompassretning ved import, ettersom «Grafikk»-arket viser bygningen sett fra sør. Det er også mulig å rotere bygningen etter import ved å trykke «CTRL + R», se pkt. 278.

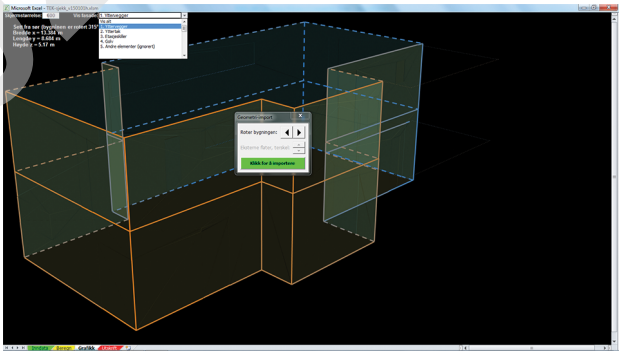


Fig. 425 b
Eksempel på visning av yttervegger i «Grafikk»-arket

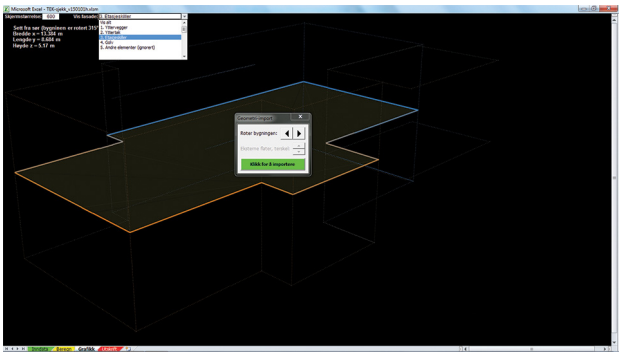


Fig. 425 c
Visning av etasjeskiller for samme modell som fig. 425 b

Dersom det ble funnet feil i geometrien, er feilene fargelagt i rødt eller gult. Røde kanter viser hull i klimaskjermen, og gule kanter viser de stedene hvor for mange flater kolliderer. Slike feil må i utgangspunktet rettes i bygningsmodellen i SketchUp. Som hjelpemiddel til å lokalisere feilen(e) kan man klikke på knappene , se fig. 425 a. Knappene justerer terskelen for å skille mellom interne og eksterne flater, og kan dermed bidra til å lokalisere hullene i klimaskjermen, se eksempel i fig. 425 d. Dersom hullene er vel-

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterrtrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

dig små eller det bare er sprekker, kan det likevel være akseptabelt å importere geometrien ved å klikke på den røde knappen «Importer tross feil?». For å avbryte import, klikk på «X»-knappen øverst i dialogboksen.

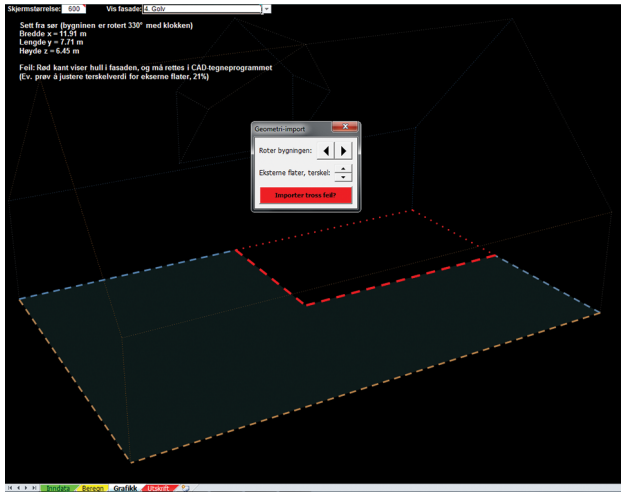


Fig. 425 d
Visning i «Grafikk»-arket: Hull i gulvet merket med rød kant

426 *Trinn 5*: Import-prosessen avsluttes ved å klikke på knappen «Klikk for å importere» eller «Importer tross feil?». TEK-sjekk Energi fyller da ut «Inndata»-arket, og «Inndata»-arket endrer funksjon til «Skyggesjekk», se pkt. 6. Ettersom det kun er geometri som blir importert, forblir alle de øvrige inndata-parametre i «Inndata»-arket urørt. Det inkluderer de fleste parametre i tabellen «2: BYGNINGEN» (som luftmengde, lekkasjetall) og hele tabellen «6: ENERGIFORSYNING». Egenskapene til fasadeelementer som U-verdier og solfaktor blir satt til standardverdier for gjeldende type kontrollberegning.

43 Import av gbXML-filer

431 *Generelt*. Flere DAK-programmer kan eksportere Green Building XML-filer (gbXML). gbXML-filer kan inneholde mer byggeteknisk informasjon enn SketchUp-filer, som U-verdier og egenskaper til vinduer. TEK-sjekk Energi leser imidlertid bare inn selve geometrien og fasadetype (som vegg over terreng, vegg under terreng, golv på grunnen, golv over friluft). En ulempe med gbXML-filer kontra SketchUp-filer er at arealene ikke nødvendigvis er helt korrekte, ettersom noen DAK-programmer eksporterer gbXML-filer med arealer målt i midten av konstruksjonen.

432 *Eksport fra DAK*. Prosessen med å eksportere en gbXML-fil fra et DAK-program er interaktiv, der brukeren blant annet må velge hvilke soner som skal eksporteres og detaljnivå, se fig. 432. For å eksportere komplekse bygningsmodeller problemfritt til TEK-sjekk Energi som gbXML-fil, bør følgende gjøres:

- Soner («rooms» eller «spaces») må samlet fylle *hele* volumet innenfor klimaskjermen, utenom etasjeskillere. Det er ofte et problem fordi arkitektene i mange tilfeller ikke angir sjakter og andre små hulrom i bygninger som BIM-soner.
- Definer gjerne få og store soner, for eksempel én per etasje.
- Angi en «Sliver tolerance space» som er tykkere enn de tykkeste vegger og etasjeskillere, for eksempel 500 mm.
- Dersom gbXML-filen blir for treg å importere til TEK-sjekk Energi, forsøk å utelate overflødige flater som «Shading surfaces» ved eksport av gbXML-filen.

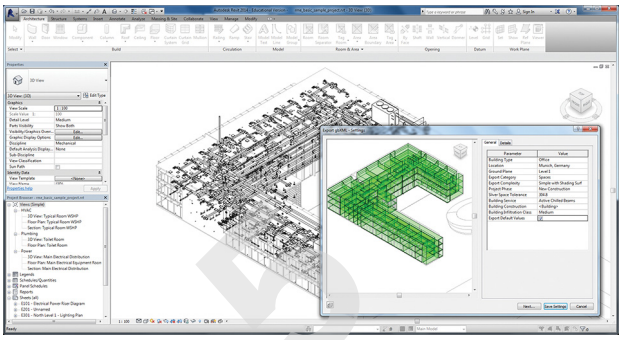


Fig. 432
Eksport av gbXML-fil fra en BIM tegneapplikasjon

433 *Import til TEK-sjekk Energi*. Prosessen med å importere filen er den samme som for SketchUp-filer, se Trinn 3–5 beskrevet i pkt. 424–426. Dersom 3D-visningen i «Grafikk»-arket viser flere røde linjer (det vil si hull i klimaskjermen, se fig. 433), må man gå tilbake til DAK-modellen for å rette opp feilene og produsere en ny gbXML-fil.

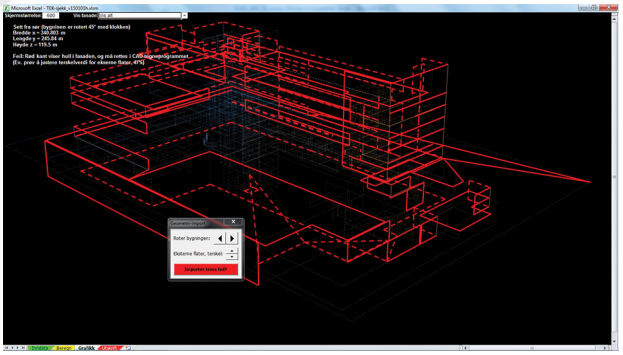


Fig. 433
Visning i «Grafikk»-arket. Eksempel på importert gbXM-fil med flere hull i klimaskjermen. Hullene skyldes blant annet at ikke hele bygningen er fylt med soner.

44 Fjernstyring fra DAK-programmer

DDS-CAD (www.dds.no), Autodesk Revit (både Focus RAT, www.focus.no, og NTItools, www.nticad.no) og ArchiCAD (www.graphisoft.no) har norsktilpassede verktøy som kan fjernstyre TEK-sjekk Energi og fylle «Inndata»-arket direkte. Fjernstyring er det beste alternativet for å analysere kompliserte bygningsmodeller. I motsetning til import av gbXML- eller IFC-filer, blir arealer korrekte med innvendige mål i henhold til NS 3031, jf. fig. 365 a og b. DDS kan også fylle ut «Utspring»-kolonnen for hvert vindu i fasaden, noe som ikke gjøres ved import av gbXML-, IFC-, eller SketchUp-filer.

45 IFC-fil import

TEK-sjekk Energi kan lese IFC-tekstfiler som oppfyller versjon *IFC2x3 Coordination View*. Importfunksjonaliteten er forenklet i TEK-sjekk Energi ved at den sum-

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

merer arealet til yttervegger med samme konstruksjonstype, uavhengig av himmelretning. Det er tilstrekkelig for forenklede kontrollberegninger mot byggteknisk forskrift, se pkt. 323. Derfor blir ikke den importerte geometrien visualisert i 3D på «Grafikk»-arket.

TEK-sjekk Energi kontrollerer IFC-filen for feil og mangler, og rapporterer disse til brukeren. For at IFC-import skal lykkes, bør DAK-modellen tegnes i henhold til *skisseprosjekt*-detaljnivå, eller bedre, i BIM-manualen til Statsbygg [952]. I korte trekk skal IFC-modellen inneholde følgende informasjon:

- hele volumet innenfor bygningens klimaskall inndelt i rom, med beregnet volum og bruksareal
- alle ytre og indre flater merket med IsExternal = TRUE eller FALSE. Det omfatter vegger, golv og tak, vinduer og dører.
- tak merket type IfcRoof eller IfcSlab type .ROOF.
- golv på grunnen merket IfcSlab type .BASESLAB
- IFC-filen lagret med «Space boundaries». Det er tryggest med «2st level», men «1st level» gir en mindre filstørrelse. Den bør også inneholde «Base quantities».

For ytterligere veiledning om produksjon og behandling av IFC-filer, se [953].

5 «Beregn»-arket

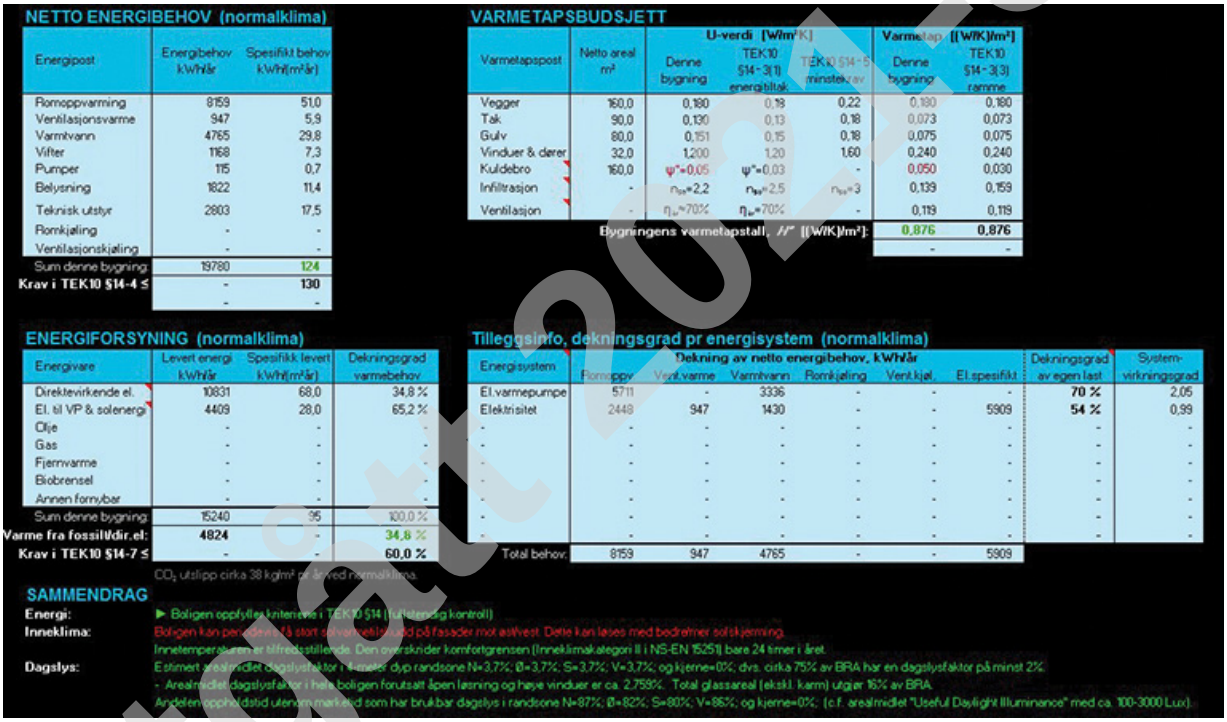


Fig. 5
«Beregn»-arket

51 Beregning

Energiberegningen gjennomføres ved å klikke på «Beregn»-arkfanen, se gul arkfane i fig. 21. Etter noen sekunder vises resultatene i fire tabeller og et sammendrag om energi og innemiljø. Figur 5 viser et eksempel.

En beregning omfatter vanligvis to sett med klimadata – lokalklima og standard Osloklima. Ved beregninger i henhold til NS 3700 utføres bare beregninger med lokale klimadata.

52 Tabell «VARMETAPSBUDSJETT»

Her vises varmetapet for bygningen gjennom klimaskjermen, infiltrasjon og ventilasjon. Tabellen brukes ved kontrollberegning mot TEK10 og TEK15, *energitiltak* og *minstekrav*, samt NS 3700 og NS 3701.

53 Tabell «NETTO ENERGIBEHOV»

Her vises netto energibehov for bygningen fordelt på ulike energiposter. Tabellen brukes ved kontrollberegning mot TEK10, TEK15, NS 3700 og NS 3701, der netto energibehov eller netto oppvarmingsbehov ikke får overskride en fastsatt energiramme for aktuell bygningskategori.

54 Tabell «ENERGIFORSYNING»

Her vises levert energi (kjøpt energi) fordelt på energivare. Levert energi tar i motsetning til netto energi hensyn til energiforsyningssystemets virkningsgrad. Verdiene er grunnlag for energikarakter ved energimerking.

Den siste kolonnen viser hvor stor del av det totale varmebehovet hver energivare dekker. Informasjonen brukes ved kontrollberegning mot TEK10, TEK15, NS 3700 og NS 3701, krav til energiforsyning samt ved energimerking.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

55 Tabell «Tilleggsinfo, dekningsgrad pr energisystem»

Her vises dekningsgraden for de ulike energisystemene, fra inndatatabellen «6: ENERGIFORSYNING», for det totale årlige energibehovet fordelt på de ulike energipostene. Den siste kolonnen viser også energisystemets virkningsgrad.

56 «SAMMENDRAG»

561 *Generelt*. Dersom TEK-sjekk Energi finner inndatafeil, vises feilmeldingen her, og ingen verdier vises i tabellene.

562 *«Energi»*. Her ser man om bygningen tilfredsstiller kriteriene for valgt type kontrollberegning, og eventuelle forutsetninger for å oppfylle de kravene som stilles.

563 *«Inneklima»* gir tilbakemelding om termisk komfort og luftmengde. Termisk komfort kontrolleres mot kravene gitt i byggteknisk forskrift, der komfortgrense for innetemperaturen ikke skal overskride grenseverdien mer enn 50 timer per år. Ved vinduslufting benytter TEK-sjekk Energi grenseverdiene gitt i EN 15251:2007, Tillegg A.3, klasse II, som varierer med utetemperatur. Uten vinduslufting benytter TEK-sjekk Energi en øvre grenseverdi på 26 °C om sommeren.

564 *«Dagslys»*. TEK-sjekk Energi kontrollerer om dagslysforhold oppfyller kravene i byggteknisk forskrift, forutsatt to alternative planløsninger:

- (i) åpen planløsning uten interne skillevegger eller store møbler
- (ii) med skillevegger, som deler opp bygningen i fire meter dype rom i randsonen mot nord, øst, sør, og vest, og med de øvrige rom i kjernen uten yttervegg med vindu, men som kan belyses fra takvindu.

I hver sone beregnes arealmidlet dagslysfaktor ved hjelp av ray-tracing. I tillegg beregnes antall timer i året med brukbart dagslysnivå i sonen, det vil si *Useful Daylight Illuminance* (UDI), mellom 100 og 3 000 lux. Denne beregningen er påvirket av lokalklima, og tar hensyn til reduksjonen i dagslys når solskjerming er i bruk.

Dersom man har valgt automatisk lysstyring, beregnes årlig energiforbruk i Wh/(m^{2}år) («LENI», *Light energy numeric indicator*) i henhold til NS-EN 15193. LENI-tallet beregnes med skillevegger (ikke åpen planløsning), og vises i tabell «NETTO ENERGIBEHOV» i energiposten for belysning.

57 Timesverdier for beregningsresultatene

Timesverdier for klimadata, innetemperatur, dagslys, netto energibehov og levert energi fra energisystemene kan vises i «Timesverdier»-arket, se pkt. 263.

58 Utskrift

Utskrift av resultatene gjøres ved å aktivere «Utskrift»-arket, se pkt. 7. Alternativt kan man bruke den vanlige utskriftsfunksjonen i Excel for å skrive ut individuelle ark. Siden TEK-sjekk Energi åpnes i fullskjermmodus, må man først trykke på «ESC»-knappen for å vise knapperadene i Excel og slik få tilgang til utskriftsmeny.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

6 «Skyggesjekk»-visningen i «Grafikk»-arket

Fig. 6
Eksempel på «Skyggesjekk»-visning i «Grafikk»-arket

61 Generelt

«Skyggesjekk» viser sol- og skyggeforholdene på en bestemt fasade i form av fasadesymboler med vindu og eventuell solskjerming. Fasadesymbolene viser når bevegelig solskjerming er i bruk. I tillegg vises skygger fra utspring som takutstikk, balkonger og vindussmyg, se fig. 6. Man kan dermed raskt sjekke om inndataene for solskjerming og utspring ser riktige ut.

62 Brukergrensesnitt

621 *Skjermstørrelse*. Her kan man justere størrelsen på fasadetegningene for å fylle hele dataskjermen. Angi bildehøyden i antall piksler. Skjermer har typisk mellom 600 og 1 200 piksler i høyden, avhengig av oppløsningen.

622 *Vis fasade*. I nedtrekksmenyen angir man hvilken fasade man ønsker å se på.

Fasader med flere typer vinduer (jf. pkt. 366) vises i nedtrekksmenyen som «#2 vindu/dør», «#3 vindu/dør» osv. Fasadebildene viser vindusarealet relativt til hele fasadearealet, så i noen tilfeller vises vinduene som veldig små.

63 Forklaring på fasadetegningene

631 *Bruk av fasadesymboler*. Den valgte fasaden illustreres i form av et fasadesymbol med et vindu midt på, se fig. 631 a. Fasadesymbolet viser vindusruta, karm, ramme, eventuell solskjerming i forbindelse med vinduer, samt alle skygger fra utspring i eller ved fasaden, se fig. 631 b. Selve ruta er tegnet lysegrå. Fasaden rundt ruta er farget gul. Eventuell solskjerming i forbindelse med vinduer er farget oransje. Vindusramme/-karm eller dørblad er farget hvit.

Inndata for opptegning av fig. 631 b er hentet fra kolonnen «Utspring» i tabellen «4: TYPER VINDU/DØRER», se pkt. 35, og i tabellen «5: FASADER/BYGNINGSKROPPEN», se pkt. 36.

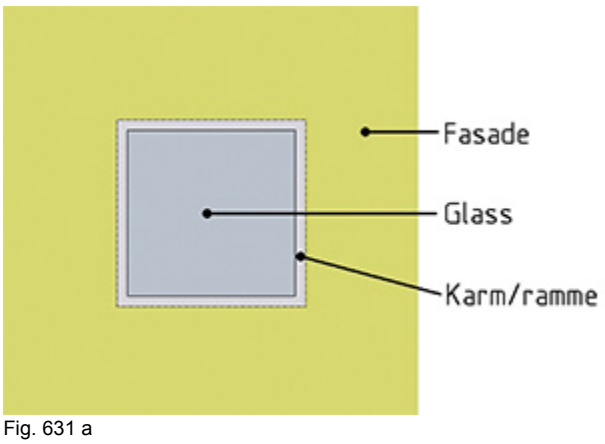


Fig. 631 a
Fasadesymbol i «Skyggesjekk»-arket, her tegnet uten skygger og solskjerming i forbindelse med vinduet

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

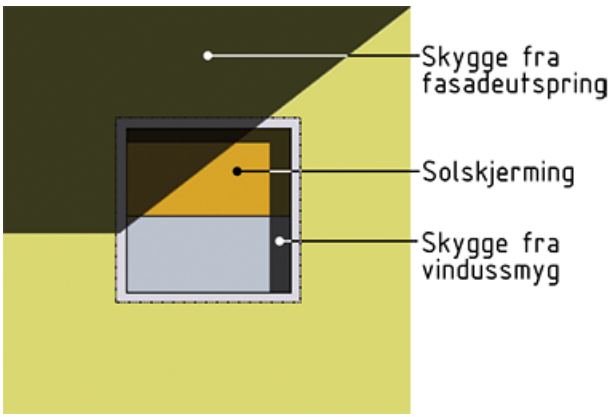


Fig. 631 b
Fasadetegning med tre typer solskjerming: Persienner (oransje), skygge fra vindussmyget og skygge fra takutstikk

632 *Størrelsesforholdet mellom de ulike elementene* i fasadesymbolet gjenspeiler et gjennomsnitt for fasaden. Er vindusarealet i fasaden 50 %, vil også vinduet i fasadesymbolet fylle 50 % av symbolets areal.

633 *Total solinnstråling*. Lysstyrken i fasadesymbolet viser total solstråling (direkte + diffus) mot fasaden. Når fasaden knapt er synlig, er det svak global solstråling (dagslys) på fasaden. Dette er selvsagt tydeligst morgen og kveld, samt om vinteren.

634 *Utspring og skygger*. Fasadesymbolet viser skygger alt etter hvor sola står, og illustrerer effekten av skjermende utspring som takutstikk, balkonger, sidefløyer og vindussmyg. Fasadesymbolet tegnes opp for hver time fra kl. 06:00 til 18:00 (kolonner) og for hver måned i året (rader). Morgensol før kl. 06:00 og kveldssol etter kl. 18:00 tegnes ikke opp, men blir regnet med i programmet. Hvert fasadesymbol representerer alle timene i måneden ved samme klokkeslett, det vil si gjennomsnittet av ca. 30 timer. Det tas hensyn til sommertid (+1 time). I eksemplet i fig. 631 a har fasaden ingen skjerming, mens fig. 631 b viser skygger både fra takutstikk og vindussmyg samt bruk av persienne.

635 *Solskjerming i forbindelse med vinduer og glassfelter* er vist som en oransje nedtrekkbar skjerm i vinduet, se eksempel i fig. 631 b. Hvor mye av vinduet skjermen dekker, illustrerer andelen av dagene i måneden når solskjermingen er i bruk ved gjeldende klokkeslett. Dersom solskjermingen for eksempel er i bruk halvparten av dagene i august rundt kl. 12:00, vil den aktuelle tegningen (for klokkeslett og måned) vise skjermingen trukket halvveis ned.

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Etterttrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

7 «Utskrift»-arket

Dokumentasjon av kontrollberegning i henhold til NS 3031:2007+A1:2011

Bygningsbeskrivelse, adresse:	TEK10 standard enebolig		Byggeår 2014. Kunderef: Ole & Kari Norman, Oslo
Lokalt klima:	Oslo		(Landlig / Lave trær / boligstrøk / jordbruk)
Type kontrollberegning:	TEK10 §14 (fullstendig kontroll)		Hele bygningen er beregnet
Beregning utført av:	Byggmester Ola Norman AS		v/ Byggmester Ola Norman

SENTRALE INNDATA FOR ENERGIBEREGNINGEN, dokumentert iht. NS 3031:2007 Tillegg J:

Størrelser		Inndata	Dokumentasjon
Bygningskategori		Småhus	Enebolig (1 boenhet)
Arealer [m²]	Yttervegger	160 m²	Yttervegg av bindingsverk og isolasjon
	Tak	90 m²	Isolert kompakt tak
	Gulv	80 m²	Støpt betong over EPS
	Vinduer, dører, og	32 m²	bl.a. 2-lagsfarg./lav-e/isol.karmflist
Oppvarmet del av BRA [A_{pl}] [m²]		160 m²	-
Oppvarmet luftvolum [V] [m³]		440 m³	-
U-verdi for bygningsdeler [W/(m²·K)]	Yttervegger	0,18 W/(m²K)	TEK10 standard yttervegg
	Tak	0,13 W/(m²K)	TEK10 standard kompakt tak
	Gulv	0,15 W/(m²K)	TEK10 standard gulv-på-grunn
	Vinduer, dører, og	1,2 W/(m²K)	bl.a. Innvendig hvit rullegardin
Arealandel for vinduer, dører og glassfelt [γ_{wa}]		20 %	-
Normalisert kuldebroverdi [Ψ^*] [W/(m²·K)]		0,05	-
Normalisert varmekapasitet [C^*] [Wh/(m²·K)]		32	-
Lekkasjetall [n_{50}] [l/h]		2,19	-
Temperaturvirkningsgrad [η_t] for varmevekslere		70,0 %	-
Årsmiddel temperaturvirkningsgrad for varmegjenvinner pga. frostsikring (men ikke		70,0 %	Avkast>-15°C, Tilluft=18°C.
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder, i driftstiden [kW/(m³/s)]		2,5	Mek. balansert ventilasjon
Spesifikk vifteeffekt (SFP) relatert til luftmengder, utenfor driftstiden [kW/(m³/s)]		-	-
Gjennomsnittlig spesifikk mekanisk ventilasjonsluftmengde i driftstiden [$\dot{V}_{mv}/A_{pl}$]		1,2	Infiltrasjon (dvs. luftlekkasjer) utgjør ca. 0,42 [m³/h]/m² i
Gjennomsnittlig spesifikk mekanisk ventilasjonsluftmengde utenfor driftstiden [$\dot{V}_{mv}/A_{pl}$]		-	-
Årsgjennomsnittlig systemvirkningsgrad for oppvarmingssystemet		149 %	-
Installert effekt for romoppvarming og ventilasjonsvarme (varmebatteri) [W/m²]		44,3	med nattsenking
Settpunkt-temperaturer for oppvarming [°C]		21 (19 om natten)	Ventilasjonsluft settpunkt: 18/18°C sommer/vinter
Årsgjennomsnittlig effektfaktor for kjølesystemet		-	-
Installert effekt for romkjøling og ventilasjonskjøling [W/m²]		-	-
Settpunkt-temperaturer for kjøling [°C]		-	-
Spesifikk pumpeeffekt (SPP) [kW/(l/s)]		0,5	-
Driftstid for oppvarming, kjøling, lys, utstyr, varmtvann / ventilasjon / personer		16 / 24 / 24 timer/døgn	Hhv. 7 døgn/uke og 52 uker/år, jfr. NS 3031
Spesifikk effektbehov for belysning i driftstiden [W/m²]		1,95	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra belysning i driftstiden [q^*_{li}] [W/m²]		1,95	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk effektbehov for utstyr i driftstiden [W/m²]		3,00	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra utstyr i driftstiden [q^*_{ui}] [W/m²]		1,80	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk effektbehov for varmtvann i driftstiden [q^*_{tv}] [W/m²]		5,10	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra varmtvann i driftstiden [W/m²]		0,00	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Spesifikk varmetilskudd fra personer i driftstiden [q^*_{pe}] [W/m²]		1,50	Jfr. NS 3031 Tillegg A
Total solfaktor [g_t] for vindu og solavskjerming (NØ/SV/Tak)		0,35/0,35/0,08/0,35 /1-	Beregnet iht. EN 13363-1. Manuell (ute) solskjerming.
Gjennomsnittlig karmfaktor [F_f]		0,04	-
Solskjermingsfaktor pga. horisont, nære bygninger, vegetasjon, og eventuelle		0,75	-

KONKLUSJON FRA KONTROLLBEREGNINGEN:

► **Boligen oppfyller kriteriene i TEK10 §14 (fullstendig kontroll)**

11. august 2014 ..... dato

..... underskrift

Fig. 7
«Utskrift»-arket

71 Sammendrag av sentrale inndata

«Utskrift»-arket oppsummerer de sentrale inndataene i energiberegningene i henhold til NS 3031, se fig. 7. Arket oppdateres automatisk med de nyeste inndata og resultatet av den siste beregningen. Siden arket vises i fullskjermmodus, må man trykke på «ESC»-knappen på tastaturet for å vise knapperadene i Excel, slik som ved fillagring.

72 XML-fil for opplasting til Energimerkeordningen

Dersom man har kjørt en energimerkeberegning, vil det dukke opp en dialogboks der XML-filen kan lagres på PC-en. XML-filen kan senere lastes opp til energimerkeordningen. Se www.energimerking.no.

73 Dokumentasjon i Byggesak

Utskrift fra «Beregn»- og «Utskrift»-arkene kan brukes som dokumentasjon for byggesøknader. De kan skrives ut samtidig fra dialogboksen som vises når man åpner «Utskrift»-arket.

8 Validering

TEK-sjekk Energi er validert i henhold til NS-EN 15265, slik det kreves i NS 3031. Standarden stiller krav til at et beregningsprogram minst oppfyller nøyaktighetsklasse C. TEK-sjekk Energi oppnår klasse B, og oppfyller dermed kravet.

9 Referanser

91 Utarbeidelse

Denne anvisningen erstatter anvisning med samme nummer, utgitt i 2015. Faglig redigering ble avsluttet i februar 2016.

92 Byggforskserien

Byggdetaljer:

421.610 Krav til lys og belysning

471.008 Beregning av U-verdier etter NS-EN ISO 6946

471.009 Beregning av U-verdi og varmestrøm for konstruksjoner mot grunnen etter NS-EN ISO 13370

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.

Arkiveksemplar Utg¬tt 2021-5

471.015 Kuldebroer. Konsekvenser og dokumentasjon av energibruk
471.018 Generelle energikrav til bygninger. Krav til energieffektivitet ved energitiltak
471.023 Omfordeling av varmetap ved fravik av krav til energitiltak
471.024 Krav til energieffektivitet ved energirammer (totalt netto energibehov)
471.025 Energikrav til boligbygninger med laftede yttervegger og fritidsboliger
473.015 Dokumentasjon av passivhus og lavenergibygninger i henhold til NS 3700 og NS 3701
474.621 Framgangsmåte ved luftlekkasjemåling av bygninger
474.624 Luftlekkasjemåling av bygninger. Hensikt og vurdering

93 Lover og forskrifter

Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
Forskrift om tekniske krav til byggverk (byggteknisk forskrift) med veiledning

94 Standarder

NS 3031:2014
Beregning av bygningers energiytelse – Metode og data
NS 3700:2013
Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Boligbygninger
NS 3701:2015
Kriterier for passivhus og lavenergibygninger – Yrkesbygninger
NS 3940:2012
Areal- og volumberegning av bygninger
NS-EN 308:1997
Varmevekslere – Prøvingsprosedyrer for bestemmelse av ytelsen til luft/luft- og luft/avgass-varmegjenvinningsanlegg
NS-EN 12464-1:2011
Lys og belysning – Belysning av arbeidsplasser – Del 1: Innendørs arbeidsplasser
NS-EN 13141-7:2010
Ventilasjon i bygninger – Ytelsesprøving av komponenter/produkter for boligventilasjon – Del 7: Ytelsesprøving av tilførsels- og avtrekksenheter (inkludert varmegjenvinning) for mekanisk ventilasjon beregnet for eneboliger
NS-EN 13363-1:2003 + A1:2007
Utstyr for solskjerming kombinert med glass – Beregning av sol- og lystransmisjon – Del 1: Forenklet metode
NS-EN 13829:2000 + NA:2010
Bygningers termiske egenskaper – Bestemmelse av bygningers luftlekkasje – Differansetrykkmetode
NS-EN 14511:2013
Klimaaggregater, væskekjøleaggregater og varmepumper med elektrisk drevne kompressorer for oppvarming og avkjøling av rom. Del 1 til 4
NS-EN 14825:2013
Klimaaggregater, væskekjøleaggregater og varmepumper med elektrisk drevne kompressorer for oppvarming og avkjøling av rom – Prøving og bestemmelse av ytelse ved dellastforhold og beregning av sesongytelse
NS-EN 15193:2007
Bygningers energiytelse – Energikrav i lysanlegg
NS-EN 15251:2007 + NA:2014
Inneklimaparametere for dimensjonering og vurdering av bygningers energiytelse inkludert inneluftkvalitet, termisk miljø, belysning og akustikk
NS-EN 15265:2007
Bygningers energiytelse – Beregning av bygningers energibehov til oppvarming og kjøling ved bruk av dynamiske metoder – Generelle kriterier og valideringsprosedyrer
NS-EN 15316-4-3:2007
Varmesystemer i bygninger – Metode for beregning av systemets energikrav og systemvirkningsgrader – Del 4-3: Systemer for varmeproduksjon til romoppvarming, solvarmesystemer
NS-EN 15316-4-6:2007
Varmesystemer i bygninger – Metode for beregning av systemets energikrav og systemvirkningsgrader – Del 4-6: Varmeproduksjonssystemer, fotoelektriske systemer
NS-EN ISO 13790:2008
Bygningers energiytelse – Beregning av bygningers energibehov til oppvarming og kjøling
NS-EN ISO 15927-4:2005
Bygningers hygrotermiske egenskaper – Beregning og presentasjon av klimadata – Del 4: Timesdata for fastsettelse av årlig energibehov til oppvarming og kjøling
NT VVS 024
Heat Recovery Units: Temperature efficiency

95 Litteraturhenvisninger

951 Norges vassdrags- og energidirektorat. *Praktisk veileder for energimerking*. Veileder 5-2013. Oslo, 2013
952 Statsbygg, *BIM manual*. www.statsbygg.no/BIM
953 Statsbygg. *BIM i energi- og inneklimaberegninger - Del 1: Forutsetninger for import av IFC modeller*. Oslo, 2014. www.statsbygg.no/BIM

Utgått 2021-5

Lastet ned av -, - 14.07.2025 © SINTEF: Ettertrykk forbudt.