

Forskrifter for last på konstruktioner



Namminersornerullutik Oqartussat Grønlands Hjemmestyre
Sanaartortitsinermut Aqutsisoqarfik
Bygge- og Anlægsstyrelsen

Forskrifter for
Last på konstruktioner
udarbejdet af
Sanaartortitsinermut Aqutsisoqarfik
Bygge- og Anlægsstyrelsen

Namminersornerullutik Oqartussat
Grønlands Hjemmestyre
1. udgave april 1995

0 Forord

Grønlands Bygningsreglement henviser til en række forskrifter, der omhandler tekniske bestemmelser for ingeniørfaglige områder.

Bestemmelserne for bygningskonstruktioner bygger på Dansk Ingeniørforenings normer, og blev første gang udgivet i 1983 som Foreløbige Forskrifter, idet de bygger på normerne fra 1970'erne, som var under revision. Siden er Dansk Ingeniørforenings konstruktionsnormkompleks blevet ensartet revideret, og disse udgaver danner nu grundlaget for en samlet revision af de Foreløbige Forskrifter for bygningskonstruktioner i Grønland.

0.1 Lastforskrifternes ikrafttræden

Lastforskrifterne vil erstatte Foreløbige lastforskrifter, Bestemmelser for last på bærende konstruktioner og Bestemmelser for vindlast på bærende konstruktioner af 1983. Lastforskrifterne træder i kraft ved udgivelsen.

0.2 Overgangsbestemmelser

I en overgangsperiode d.v.s. indtil udgangen af januar 1996, kan bygværker, som er projekteret efter de foreløbige forskrifter, opføres efter de foreløbige forskrifter.

1 Indledning

Dansk Ingeniørforenings norm for sikkerhedsbestemmelser for konstruktioner 1. udgave juni 1982, Dansk Standard DS 409 og Last på konstruktioner 3. udgave juni 1982, Dansk Standard DS 410 træder i kraft, idet der i forbindelse med vindhastighedstryk, snelast og ulykkeslast er angivet, hvordan normerne med vejledning skal bruges i forbindelse med Grønlands Hjemmestyres forskrifter.

2 Vindlast

Dansk Ingeniørforenings norm for last på konstruktioner afsnit 16.1.1 Vindhastighed og afsnit 16.1.2. Hastighedstryk udgår. De erstattes med hastighedstryk anført i det følgende:

2.1 Hastighedstryk q på huse

Hastighedstrykket q for huse og lignende bygværker med højde på op til 20 m fastsættes uafhængigt af højden over terræn, idet terrænforholdene er så springende, at det ikke har nogen mening at lade vindlasten variere med højden over terræn for husenes vedkommende. Desuden fastlægges hastighedstrykket uafhængigt af terrænklasse (ruhed).

Hastighedstrykket (svarende til den karakteristiske vindhastigheds korttidsmiddelværdi v) for byer og bygder fremgår af Bilag .

For projektering til byer og bygder, hvor hastighedstryk ikke fremgår af Bilag , træffes aftale med bygningsmyndigheden om fastsættelse af hastighedstryk.

For huse-højere end 20 m skal hastighedstrykket fastsættes under hensyntagen til terrænklasse og husets højde.

2.2 Specielle sug på tage

Dansk Ingeniørforenings norm for last på konstruktioner har for pult-tage lokale sugningskræfter, som kan optræde svarende til $c=3,0$ og $c=4,0$.

Disse værdier kan der normalt ses bort fra.

2.3 Vindlast på stålskorstene og høje master

Ved beregning af vindlast på stålskorstene og høje master skal der tages hensyn til vindlastens variation med højden. I det følgende er bestemmelser om, hvordan de grønlandske hastighedstryk skal kombineres med Dansk Ingeniørforenings norm for last på konstruktioner.

2.3.1 Stålskorstene

2.3.1.1 Ved beregning af skorstene for vindens dynamiske virkning skal vindens hastighedstryk svarende til 10 minutters middel sættes til:

$$q_{10, \text{Grønland}} = \beta \cdot q_{10, \text{Danmark}}$$

β har følgende værdier:

$$\beta = 1,5, \text{ hvor } q = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\beta = 2,0, \text{ hvor } q = 1,6 \quad "$$

$$\beta = 3,0, \text{ hvor } q = 2,4 \quad "$$

I formlen for $q_{10, \text{Danmark}} = (0,8 v_{10, \text{Danmark}})^2$ (Dansk Ingeniørforenings norm for last afsnit 16.1.2), bestemmes $v_{10, \text{Danmark}}$ efter afsnit 16.1.1.3. Homogent terræn.

For skorstene placeret i byområder anvendes $z_0 = 0,2\text{m}$ og $k_t = 0,21$; ($z_0 = 0,2\text{m}$ er skønnet til at karakterisere terrænet i byområder og har ikke så meget at gøre med bymæssig bebyggelse).

For skorstene placeret ved åbent hav, ved stejle skrænter eller på bjergtoppe henvises angående ruhedsparameteren z_0 og højden z til bestemmelserne om master højere end 15 m.

- 2.3.1.2 Ved beregning af stødfaktor ϕ skal fundamentet ikke medtages ved udregningen af n_0 , når der funderes på fjeld, pæle eller meget fast løsjord. Når beregning udføres efter den Davenportske stødfaktormetode, udregnes ruhedsfaktoren for homogent terræn, idet ruhedsparameteren fastlægges efter punkt 2.3.1.1. Til fastlæggelse af p_{10h} bruges $q_{10, \text{Grønland}}$ og den tilsvarende værdi $v_{10, \text{Grønland}}$. For fastsættelse af v_{10h} bruges $v_{10, \text{Grønland}}$.

- 2.3.1.3 Fundamentet og eventuelle fjeldforankringer skal også beregnes for vindlast med stødtillæg. Hvis fundamentet forankres til fjeldet med f.eks. Slits-Perfo-ankre, må disse kun regnes at optage en del af vindlasten. Skorsten og fundament excl. ankre skal således være stabile i anvendelsesgrænsetilstanden. Skorsten, fundament incl. ankre skal være stabile i brudgrænsetilstanden.

- 2.3.2 Master højere end 15m

- 2.3.2.1 Når master skal beregnes for vindens dynamiske virkning, udregnes $v_{10, \text{Grønland}}$, som er den karakteristiske vindhastighed svarende til middelhastigheden over 10 minutter, der kan sættes til:

$$v_{10, \text{Grønland}} = \sqrt{\beta} \cdot 27 \cdot k_t \cdot \ln \frac{z}{z_0} \quad \text{m/s} \quad (\text{homogent terræn})$$

Når master skal beregnes for vindens statiske virkning, udregnes $v_{\text{Grønland}}$, som er den karakteristiske vindhastighed svarende til korttidsmiddelværdien over nogle få sekunder, der kan sættes til:

$$v_{\text{Grønland}} = \sqrt{\beta} \cdot 27 \cdot k_t \cdot \left(\ln \frac{z}{z_0} + 1,3 \right) \quad \text{m/s} \quad (\text{homogent terræn})$$

β tages fra afsnit 2.3.1.1

Når master placeres i terræn, der vindmæssigt ligner det, man har i byområder, anvendes $z_0 = 0,2$ m og $k_t = 0,21$. ($z_0 = 0,2$ m er skønnet til at karakterisere terrænet i byområder og har ikke så meget at gøre med bymæssig bebyggelse), z er højden over terrænet.

$q_{Grønland}$ og $q_{10, Grønland}$ kan herefter udregnes afhængigt af højden efter Dansk Ingeniørforenings norm for last afsnit 16.1.2.

Hvor master placeres med særlig udsat beliggenhed, som for eksempel på bjergtoppe, skal det overvejes at regne med højden over terræn fra et lavere niveau end mastens fod, som for eksempel kan være havets overflade. Hvor master ligger ved stejle skrænter, skal det overvejes at anvende ekstra højdetillæg for at tilgodese dette forhold. Hvis master placeres ved åbent hav, anvendes $z_0 = 0,01$ m og $k_t = 0,17$.

2.4 Betonfundamenter i mindre huse

I enfamiliehuse, dobbelthuse og lignende mindre bygværker skal betonfundamenternes størrelse ikke nødvendigvis dimensioneres, så de kan yde tilstrækkelig kontravægt til at modstå suget på taget. Fundamenterne skal til gengæld overalt være min. 0,5 m høje. Fjeldankre kan uden forbehold bruges ved de nævnte bygværker til optagelse af opadrettede kræfter.

3 Snelast

På sadeltage med større taghældning end 15° og med en husdybde på op til ca. 12 m kan der regnes med samme karakteristiske værdi af snelasten bestemt af sneens karakteristiske terrænværdi og formfaktorer som i Dansk Ingeniørforenings norm for last på konstruktioner afsnit 16.3.

Ved tage med stor husdybde, tage med mindre hældning samt trugtage skal der regnes med større karakteristisk værdi af snelasten, der må fastsættes i det enkelte tilfælde. Den karakteristiske værdi af snelasten kan på disse tage f.eks. være med en formfaktor på 1,5 til 2,5. Ved fastsættelsen af den karakteristiske værdi af snelasten må der tages hensyn til variationerne i snelast fra by til by.

Hvor der på specielle tagkonstruktioner kan dannes sneophobning og snelast fra nedskridning, skal den karakteristiske værdi af snelasten fastsættes i det enkelte tilfælde under hensyntagen til variationerne i snelast fra by til by.

4.0 Ulykkeslast

Sikkerhedsvurdering af en konstruktion omfatter også undersøgelse af lastkombinationer 3, ulykkeslast. På grund af en række særlige forhold i Grønland skal etagehuse sikres supplerende mod fremadskridende sammenstyrtning.

Der stilles derfor i det følgende ekstra krav til længdestabiliteten i etagebygninger under hensyntagen til ulykkeslast, svind og temperaturbevægelser.

4.1 Gyldighed

De omhandlede regler er udarbejdet specielt med henblik på boligetagehuse, men principperne i reglerne skal overføres til andet byggeri og gælder således generelt for alle bygninger med 3 eller flere etager.

Som eksempel skal nævnes, at et skolebyggeri kan være afstivet af en længdevæg, der er i stand til at optage hele husets normale længdekraft, medens den anden afstivende element, som skal træde i funktion under længdevæggens påvirkning af ulykkeslasten, kan bestå af et sekundært system. Dette system skal dog være helt konkret og beregnes for lastkombinationer 3, ulykkeslast. Som eksempel på det sekundære system kan nævnes et rammesystem af søjler og bjælker.

Det kan være nødvendigt at løse den enkelte opgave på anden måde end her angivet, men i så tilfælde må de tanker, der ligger til grund for reglerne, overføres til opgaven, så at mindst tilsvarende sikkerhed kan opnås.

Man må i den forbindelse være opmærksom på grundprincippet: En ulykkeslast på konstruktionerne må maksimalt medføre lokale brud og begrænset sammenstyrtning af bygningen.

4.2 Problematik

Der vil bl.a. blive stillet krav om, at der findes mindst 2 afstivende længdevægge pr. bygningsenhed. Derved bliver konstruktionen statisk ubestemt, og risikoen for revner stammende fra svind og varierende temperaturer vil gøre sig gældende. Da disse påvirkninger af forskellige grunde er en del større end f.eks. i Danmark, er det påkrævet at vise disse påvirkninger stor opmærksomhed.

Problemet er, at svind og temperaturvariationer gør det ønskeligt at formindske afstanden mellem de 2 længdevægge, men hensynet til følgerne af ulykkeslast medfører ønsket om størst mulig afstand mellem disse vægge.

På grundlag af erfaringer og beregninger er der i det følgende opstillet minimumskrav, der skal respekteres ved projektering af boligetagehuse med bærende tværvægge af uarmeret beton støbt på stedet som det almindelige tilfælde. Tankerne bag filosofien skal yderligere på passende måde overføres og gælde for andre typer af fleretages bygninger.

I de konkrete tilfælde må man dog vurdere, om de angivne minimumskrav er tilstrækkelige, idet f.eks. uheldigt placerede dørhuller i tværvægge, speciel fundering, anvendelse af elementdæk eller andre forhold kan gøre yderligere krav til længdestabiliteten påkrævet.

4.3 Dilatationsfuger

Lange huse opdeles ved dilatationsfuger i husenheder, der maksimalt er 50 m lange. Fugen etableres bedst ved udførelse af dobbelte gavlvægge, men kan også udføres efter det konstruktionsprincip, der er vist på figur 4.3, hvor der er lagt vægt på en simpel løsning af problemet. Fugen kan normalt ikke udføres, så den kan overføre træk- og vandrette forskydningskræfter, idet en sådan løsning vil være kompliceret at udføre.

4.4 Længdestabilitet

Hver husenhed afstives med mindst 2 længdevægge.

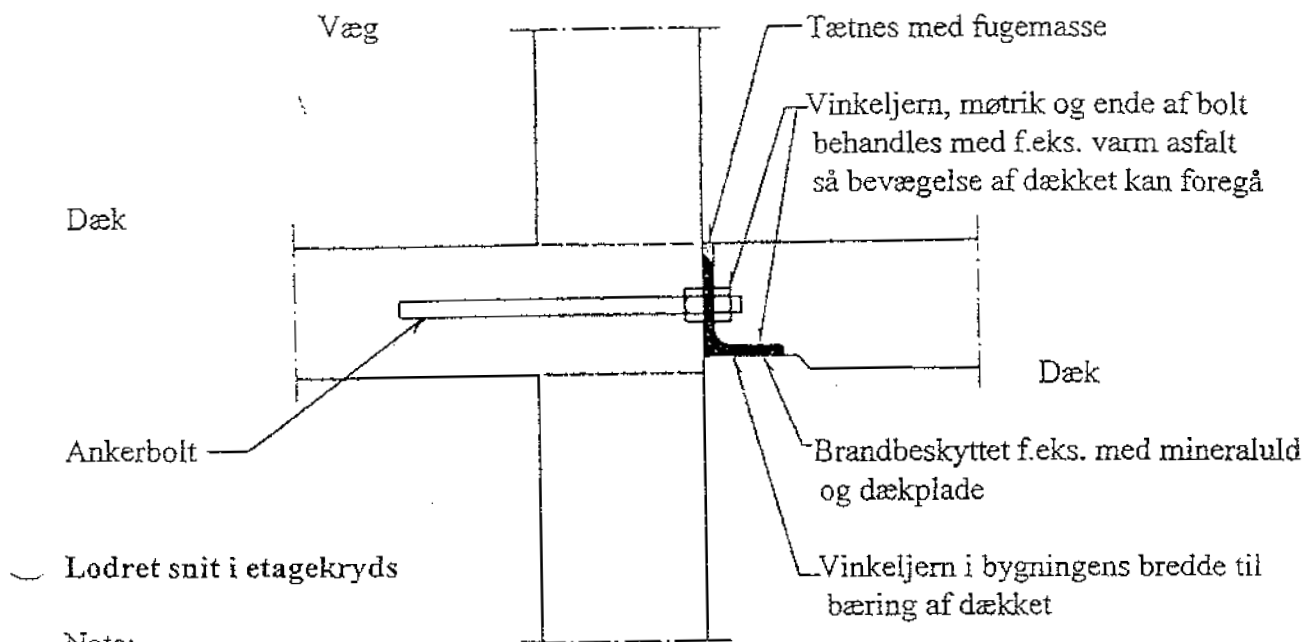
Anvendes 2 længdevægge, må afstanden mellem disse ikke være over ca. 25 m, ligesom væggene ikke må placeres i nærheden af hinanden. Rykkes en længdevæg bort fra gavlen, må dens afstand fra gavlen max. være 3 fag (svarende til en lejlighed). Se figur 4.4.

Anvendes en anden konstruktion end vist på figur 4.4, må den ikke være ringere hvad angår hensynet til ulykkeslast, svind og temperaturbevægelser. Der kan f.eks. tænkes løsninger, hvor trappehusene er beliggende ved gavlene, og hvor man indfører yderligere 2 længdevægge, hvis funktion bl.a. er at optage en del af svind- og temperaturpåvirkningerne fra længdevæggene ved gavlene, når afstanden mellem disse bliver for stor. En sådan konstruktion må selvfølgelig nøje undersøges i hvert enkelt tilfælde. Gavlene skal armeres med 2 net.

4.5 Resultat

Ved at efterleve ovennævnte opnås bl.a. følgende:

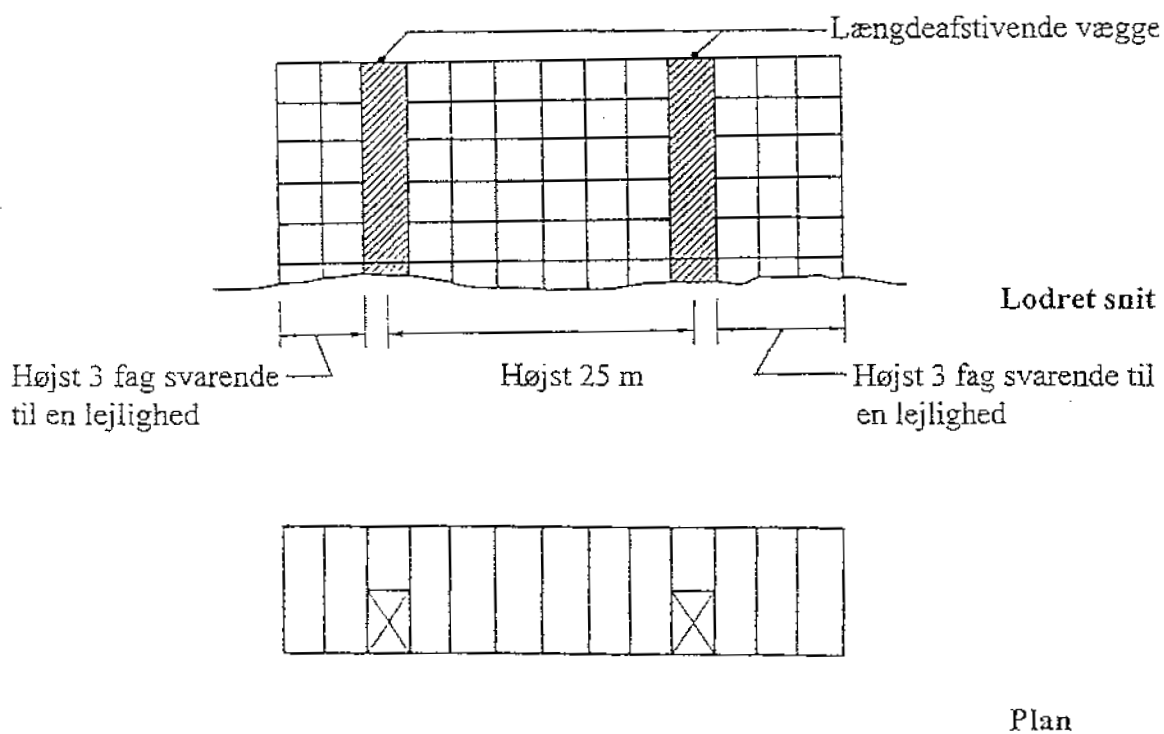
- 5.1 Hvis lokal overpåvirkning sætter den ene længdevæg ud af funktion, vil den anden væg - subsidiært de øvrige vægge - sikre, at langt størsteparten af huset bliver stående.
- 5.2 Overholdes afstandskravene på figur 4.4 - eller sørger man for, at andre konstruktionsudformninger ikke bliver ringere - vil revnedannelser fra svind og temperaturbevægelser blive holdt på et rimeligt minimum.
- 5.3 Ved at armere gavlvæggen med 2 net opnår man, at væggen kan stå som søjle gennem 2 etager, og risikoen for lodret sammenstyrtning af alle etager ved gavlen formindskes.



Note:

Fugen er kun beregnet til at optage betonkonstruktionernes svind og temperaturudvidelse, når der sættes varme på huset. Princippet kan således ikke umiddelbart bruges, hvis der i andre tilfælde er tale om en dilatationsfuge med hyppige bevægelser frem og tilbage i fugen. Armering af dæk og vægge ikke vist.

Figur 4.3 Dilatationsfuge - principtegning



Figur 4.4 Længdevæggenes placering - principtegning

Bilag

til
Forskrifter for
Last på konstruktioner
udarbejdet af
Sanaartortitsinermut Aqutisoqarfik
Bygge- og Anlægsstyrelsen

Namminersomerullutik Oqartussat
Grønlands Hjemmestyre
1. udgave april 1995

Vindlast
Hastighedstryk q på huse

Sted	Hastighedstryk q kN/m ²	Bemærkninger
By: Nanortalik	1,2	Ved beregning af typehuse regnes q=1,6 kN/m ²
Bygd: Aappilattoq	1,6	
Narsaq Kujalleq	1,6	
Tasiusaq	1,2	
Ammassivik	2,4	
Alluitsup Paa	1,2	
Ikerasassuaq	2,4	
By: Qaqortoq	1,6	
Bygd: Saarloq		
Eqalugaarsuit	1,6	
Qassimiut	1,6	
By: Narsaq	1,6	
Bygd: Igaliku	1,6	
Qassiarsuk	1,6	
Narsarsuaq	2,4	Ved beregning af typehuse kan der i sekundære elementer regnes med q=1,6 kN/m ² og i de bærende og afstivende konstruktioner regnes med q=2,4 kN/m ² .
By: Paamiut	1,6	
Bygd: Arsuk	1,6	
Ivittuut		
Kangilinnguit	1,6	

By: Nuuk	1,6	
Bygd: Qeqertarsuatsiaat	1,6	
Kapisillit	1,6	
Kangerluarsoruseq	1,6	
Kangerluarsunnguaq	1,6	
By: Maniitsoq	1,2	Ved beregning af typehuse regnes med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$
Bygd: Atammik		
Napasog		
Kangaamiut	1,6	
By: Sisimiut	1,2	Ved beregning af typehuse regnes med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$
Bygd: Itilleq		
Sarfannugit	1,6	
Kangerlussuaq	1,2	do do
By: Kangaatsiaq	1,2	Ved beregning af typehuse regnes med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$
Bygd: Attu	1,2	
Iginniarfik		
Ikerasaarsuk		
Niaqornaarsuk		
By: Aasiaat	1,2	Ved beregning af typehuse regnes med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$
Bygd: Kitsissuarsuit		
Akunnaaq		
By: Qasigiannugit	1,6	
Bygd: Ikamiut	1,6	

By: Ilulissat 1,2 Ved beregning af
typehuse regnes
med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$

Bygd: Ilimanaq
Oqaatsut
Qeqertaq 1,6
Saqqaaq 1,6

By: Qeqertarsuaq 1,2 Ved beregning af
typehuse regnes
med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$

Bygd: Kangerluk 1,2

By: Uummannaq 1,2 Ved beregning af
typehuse regnes
med $q=1,6 \text{ kN/m}^2$

Bygd: Niaqornat
Qaarsut 1,6
Ikerasak
Saattut
Ukkusissat 1,6
Illorsuit
Nuugaatsiaq

*oplyst af Poul Elgaard, Rambøll
d. 26/9-95*

Maarmorilik 1,8

By: Upemavik 1,6

Bygd: Upemavik Kujalleq
Kangersuatsiaq 1,6
Aappilattoq 1,6
Tussaaq
Naajaat
Innaarsuit
Tasiusaq
Nutaarmiut
Nuussuaq 1,6
Kullorsuaq

By: Qaanaaq	1,6	
Bygd: Savissivik		
Moriusaq	1,6	
Qeqertat		
Qeqertarsuaq		
Siorapaluk	2,4	
Thule Airbase og Dundas	1,6	
<hr/>		
By: Tasiilaq	2,4	Ved beregning af typehuse kan der i sekundære elementer regnes med $q=1,6$ kN/m ² , og i de bærende og afstivende konstruktioner regnes med $q=2,4$ kN/m ² .
Bygd: Isortoq	1,6	Bygninger bør sikres med wirer, hvis det er almindeligt det pågældende sted.
Tiniteqilaaq	2,4	
Ikkatteq		
Kulusuk	2,4	
Qemertuarsuit		
Kuummiut	1,6	
Sermiligaaq	1,6	do do
<hr/>		
By: Ittoqqortoormiit	2,4	Ved beregning af typehuse kan der i sekundære elementer regnes med $q=1,6$ kN/m ² , og i de bærende og afstivende konstruktioner regnes med $q=2,4$ kN/m ² .
Bygd: Ittaajimmiit		
Uunarteq		

Øvrige: Mesters Vig	1,6
Simiutaq	1,6
Kangaarsuk	1,6
Siggit	1,6
Danmarkshavn	1,6
Timmarmiut	1,6
<i>Station Nord</i>	<i>1,6</i>
<i>Danborg</i>	<i>1,6</i>