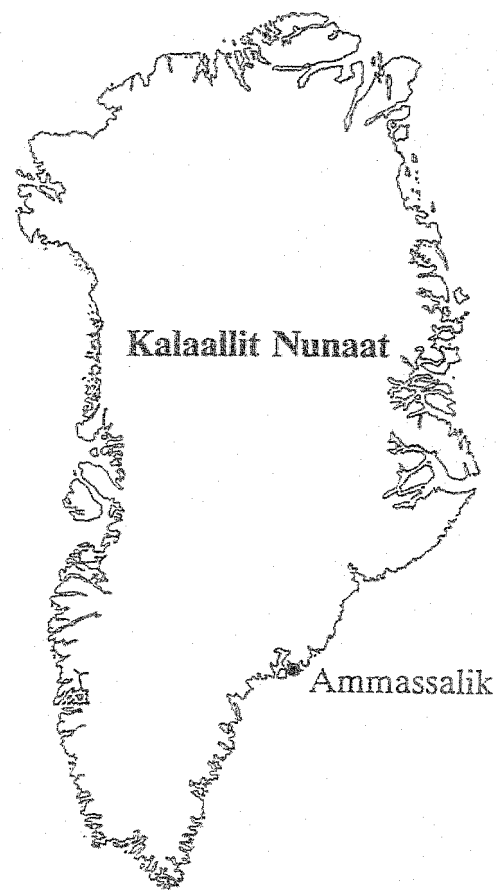

KONSTRUKTIONER

Anvisning i projektering af byggeri i Ammassalik – udarbejdet på grundlag
af erfaringer fra de hyppige pitera-q-storme og orkanen i 1970

1. Udgave



INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1. Forord	2
2. Indledning	2
3. Bygningshøjder	3
4. Vindpåvirkede plader	3
5. Underlagspap på tage	4
6. Blokmurværk	4
7. Tagudhæng, overdækninger o.lign.	4
8. Ventilation af tagrum	5
9. Søm- og boltesamlinger	6
10. Ruder, vinduer og skodder	6
11. Øvrige forholdsregler	7

1. FORORD

I denne anvisning om projektering af byggeri i Ammassalik gennemgås, hvordan Grønlands Bygningsreglement - GBR 1982 - kan opfyldes for Ammassalik, hvor særlige forhold gør sig gældende på grund af de meget stærke storme - piteraqa - som byen jævnligt udsættes for.

Grundlaget for anvisningen er dels erfaringerne fra de hyppige piteraqa-storme dels erfaringerne fra orkanen, som hærgede byen i 1970.

Sanaartortitsiviit, Grønlands Byggevesen
september 1992

2. INDLEDNING

Byen Ammassalik, der ligger på Grønlands østkyst, bliver jævnligt udsat for en meget voldsom storm - en piteraqa.

Det er en kold faldvind, som opstår ved, at de kolde luftmængder over indlandsisen falder ned mod kysten. Topografiske forhold, som slugter og fjorde, kombineret med et lokalt lavtryk eller en lavtrykspassage sydøst for Ammassalik bevirker, at stormen bliver ekstra kraftig. Piteraqa'en kan vare fra nogle få timer til et par døgn.

Iøvrigt kan der læses mere om emnet i Per Herholdt Jensen's bog "Piteraqa", udgivet af Atuakkiorfik, 1990.

En piteraqa ophvirvler og medfører normalt store mængder sne fra fjeldene. Derved bliver sneen så finkornet, at den kan komme ind i bygningerne selv gennem meget små åbninger og give fugtproblemer, især i tagkonstruktioner.

Daværende GTO etablerede i 1978 en vindmålestation i Ammassalik, og frem til 1986 blev der udført vindmålinger kontinuert hele døgnet, således at også spidsværdier blev registreret.

Den foreløbige bearbejdning af resultaterne viser, at vindstødene i en piteraqa sædvanligvis er på op til ca. 60 m/s (210₂ km/h), svarende til et hastighedstryk på op til 2,4 kN/m².

Langt de fleste og de kraftigste storme forekommer i vinterperioden. Den højeste vindhastighed er registreret i 1982 til 68 m/s, svarende til et hastighedstryk på ca. 3,0 kN/m².

I februar 1970 blev Ammassalik udsat for en voldsom orkan, som gav omfattende materielle ødelæggelser især på bygningerne. Vindstødene nåede op på 140-170 knob (ca. 70-90 m/s), svarende til et hastighedstryk på 3,3-4,9 kN/m². En stor del af bygningsskaderne skete ved, at bygningerne blev slået delvis i stykker af flyvende genstande. Stormen løftede tomme olietønder, bygningsmaterialer samt sten og slyngede dem mod bygningerne. Derimod blev kun få huse direkte væltet omkuld af vindtrykket.

Mange steder resulterede de lave kuldegrader og ituslåede vinduer i frosne vand- og varmeanlæg, samt snefygningen i fugtskader ved den senere optøning.

I Ammassalik skal bygningerne efter Grønlands Bygningsreglement dimensioneres for et vindhastighedstryk på 2,4 kN/m². Ud fra værdierne for orkanen i 1970 og fra vindmålingerne må det forudses, at dette hastighedstryk kan overskrides, men dels sker det sjældent, og dels er det næsten umuligt - og i hvert fald meget dyrk - at dimensionere for højere hastighedstryk end de 2,4 kN/m².

Risikoen for skader under de kraftige storme kan mindskes ved at udforme, placere og orientere bygningerne ud fra kendskabet til piteraq'en.

I 1972 blev der etableret en varslings-tjeneste, der kan advisere beboerne 12-18 timer, før en piteraq rammer byen.

Piteraq'erne og orkanen i 1970 har medført, at der er opstillet følgende retningslinier for byggeri i Ammassalik:

3. BYGNINGSHØJDER

Vindhastigheden kan, som beskrevet i indledningen, være så høj, at den dimensionerende vindlast overskrides. Bygninger kan derfor kun opføres med bygningshøjder, svarende til højst 3 fritliggende etager af hensyn til stabiliteten.

4. VINDPÅVIRKEDE PLADER

Anvendelse af plader kræver en dimensionering af disse og af afstanden mellem befæstelsesmidlerne. Som tommelfingerregel bør søm-afstande sættes til højst 100 mm, med mindre beregningerne kræver en mindre afstand. Dette krav alene sikrer imidlertid ikke mod brud overfor en ekstrem høj vindlast på kun en del af pladen.

Er pladen slap, eller rammer vindlasten i nærheden af en af kanterne, kan nogle få søm blive påvirket til udtrækning, hvorved endnu flere søm bliver overbelastet, og et "lyn-låsbrud" er under udvikling.

Dette forhold ved plader gør, at den beregnede sømafstand skal overholdes. Det er altså ikke nok, at sømantallet er korrekt - sømmene skal også have korrekt indbyrdes afstand og korrekt afstand til pladekanten.

Når der anvendes brædder, gør ovennævnte forhold sig ikke gældende i praksis. Det er mindre sandsynligt, at hvert bræt ikke sømmes ved hver understøtning, end at sømafstanden ved plader ikke overholdes.

Tilmed giver en afrevet plade et væsentligt større hul end et afrevet bræt. I frostvejr er dette af væsentlig betydning.

5. UNDERLAGSPAP PÅ TAGE

Påsvejst underlagspap kan normalt ikke modstå de store temperatursvingninger kombineret med vindstyrken i en piterag, hvorfor der er risiko for, at pappen blæser af.

Underlagspap på tage bør derfor altid være sømmet; sømafstande bør være max. 60 mm. Underlagspap bør således ikke være svejst på plader fra fabrik.

6. BLOKMURVÆRK

Der er dårlige erfaringer med ydervægge af blok-murværk, også selv om ydersiden er beklædt med brædder, der har en dæmpende virkning på slag fra genstande.

Murværk har tilbøjelighed til revnedannelse i fugerne ved stødpåvirkning. Er der først kommet en revne, er faren for et sammenbrud overfor vindlasten øget.

Det må derfor frarådes, at blokmurværk anvendes, hvor det har en statisk funktion.

Murværk af teglsten i normalformater kan dog anvendes i skorstenspiber, men det må anbefales at udføre skorstenen med mindst 1-stens (23 cm) tykke vanger i skorstenens fulde højde - eller at gå over til stålørsskorstene.

7. TAGUDHÆNG, OVERDÆKNINGER O.LIGN.

Ved udformning af tagudhæng er der to forhold, der skal tages hensyn til. Udhænget skal normalt have en størrelse og udformning, der hindrer, at tagvandet når ind på facaderne og medfører vandskader. Men jo større udhænget er, jo større er risikoen for, at taget under en piterag løftes af. Derfor må størrelsen begrænses til det nødvendige.

Hvor det ved en bygning på grund af sne- og isnedfald er nødvendigt at udføre halvtage, baldakiner, åben vindfang o. lign. overdækkede arealer, må disse ikke være sammenhængende med bygningens tagflade. Overdækninger og lignende er meget udsatte under en storm, og hvis de rives bort af stormen, må de derved ikke beskadige hovedbygningens tag eller facade.

8. VENTILATION AF TAGRUM

Piteraq'en kan som nævnt medføre en kraftig snefygning af finkornet sne, som kan give problemer for udluftningen af tagrummet. Tagrummet skal udluftes, så der ikke opstår skadelig kondensation af fugt inde fra huset, men det indebærer til gengæld en risiko for, at der kan komme for meget fygesne ind, hvis ventilationsåbningerne er for store.

Det må derfor anbefales, at taget udformes som et koldt tag med et egentligt tagrum, hvor der er mulighed for at inspicere konstruktioner og isolering samt fjerne eventuel sne.

Der er ikke nogen entydig løsning på problemet med fygesne; men det må vurderes i hvert enkelt tilfælde, om de metoder, der anvendes er tilstrækkelig effektive for at undgå væsentlige gener fra fygesne.

Normalt skal ventilationsåbningerne placeres således, at ventilationsluften fordeler sig jævnt over varmeisoleringens overside.

Ventilationsåbningerne skal forsynes med en snesluse. Sneslusen anbefales at bestå af to rum for at nedsætte vindhastigheden så meget, at sneen lægger sig.

Når sneen smelter, skal vandet kunne løbe ud gennem ventilationsåbningerne.

Dette kan f.eks. opnås ved:

- A. Ventilationsriste i gavle, hvortil der indvendigt er monteret en snefangskasse af stål.

Når sneen smelter, skal vandet kunne komme ud i det fri gennem ventilationsristen.

- B. Ventilationsåbninger langs facaden i tagudhæng. Her skal tagudhængen udformes som en effektiv snefangskasse med flere snesluser, hvor sneen kan lægge sig og dryppe af, når den smelter.

Som en detalje kan det anbefales at anvende fluenet (f.eks. Netlon) i udhængsspalterne.

Der skal udvises særlig omhu ved tætheden af samlingen mellem tagudhængen og facaden, idet den voldsomme vind kan presse regnvand op ad facaden og ind i bygningen.

- C. Pitera'q'er har vindretning fra sektoren mellem nord og vest. En foranstaltning til nedsættelse af generne fra fygesne i et tagrum kan derfor være at lukke for ventilation i vindsiden og dernæst skaffe den nødvendige ventilation på anden måde f.eks. i læsiden og i kippen.
- D. I mindre enfamiliehuse kan ventilationen af tagrum opnås via spalten mellem facadens yderbeklædning og den vindtætte membran, hvor ventilationsluften kommer ind f.eks. ved fodrem.

9. SØM- OG BOLTESAMLINGER

Søm- og boltesamlinger og især tagforankringer må i Ammassalik ofres ekstra stor opmærksomhed.

Ved tagforankringer bør anvendes beslag, hvor søm påvirkes til forskydning. Vinkelbeslag, hvor sømgrupper alene påvirkes til udtræk, må derfor frarådes. Beslag bør placeres, så at sømmene går solidt ind i spærhoved bagved laske og ikke ind i revnen mellem spærhoved og -fod.

Ved tværbelastede sømsamlinger, hvor kraften danner en vinkel med fiberretningen, kan det være nødvendigt at lave en flækningsundersøgelse.

De hyppige pitera'q-storme udsætter bygværker for relativt store bevægelser, der bl.a. giver sig udtryk som kraftige vibrationer. Disse vibrationer kan "slide" på de bærende konstruktioner, og det kan især gå ud over konstruktionernes samlinger, dvs. søm- og boltesamlinger samt forankringer af enhver art.

Samlingerne kan efterhånden rokkes løse og i værste fald miste evnen til kraftoverførsel.

Det kan derfor anbefales, at f.eks. vigtige boltesamlinger kan besigtiges, så de om nødvendigt kan efterspændes.

10. RUDER, VINDUER OG SKODDER

Under en storm vil selv mindre åbninger til bygningens indre indebære en risiko for at tage løftes af, og ved samtidigt frostvejr, at vand og varmeanlæg fryser.

For at forhindre, at ruderne knuses under en pitera'q - enten af flyvende genstande eller direkte af vindtrykket eller -suget, og for at begrænse skaden på bygningen, hvis det alligevel sker - skal følgende retningslinier overholdes.

- Vinduerne skal være opsprodsede, og arealet af den enkelte rude må højst være 40x60 cm (0,24 m²), og glastykkelsen skal mindst være 4 mm.

- Vinduesramme-størrelsen skal holdes indenfor ca. 70x110 cm.
- Det samlede vinduesareal i vindsiden skal begrænses til det mindst mulige. Specielt bør der ikke placeres to vinduer ved siden af hinanden.

I vindsiderne, dvs. i gavle og facader i sektoren nord til vest, skal vinduerne kunne sikres mod bombardement af diverse genstande med skodder af mindst 22 mm vandfast krydsfiner eller tilsvarende modstandsdygtig konstruktion.

- Der skal være rimelige adgangsforhold til skodderne, og de skal være nemme at betjene, således at de kan lukkes med kort varsel.

For at skodderne ikke rives løs eller op under en storm, skal beslag og hængsler samt disses befæstelse, udformes meget solide.

Vinduer med flere lag glas skal udføres med enkelt glas. Isoleringsruder ("thermoruder") bør ikke anvendes. Hvis skodder vil være meget besværlige at betjene, kan det overvejes at lade det yderste lag glas være min. 4 mm hærdet glas, hvorved skodder kan udelades.

11. ØVRIGE FORHOLDSREGLER

Erfaringerne fra orkanen i 1970 viser, at mange af skaderne skete som følge af, at vinden løftede genstande op og slyngede dem mod bygningerne.

Omfanget af disse skader kan begrænses ved, at der ikke tilfældigt ligger tønder, kasser, byggematerialer m.m., som vinden kan rive med. Desuden skal skraldespande fastgøres, og interemistiske bygninger forankres med stålwirer for ikke at komme til at udgøre en fare for andre bygninger under en storm.