

WEBINAR 23/11 2020

MURVÆRK

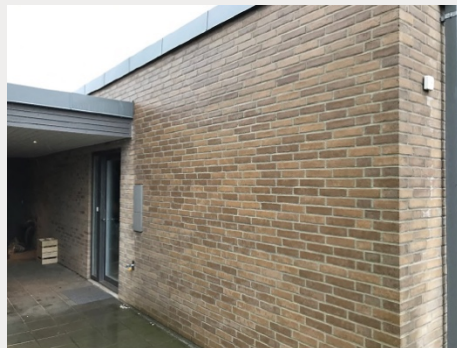
Holdbarhed og eksponeringsklasser



TEKNOLOGISK
INSTITUT

DE 10 BUD

HOLDBARHED OG NEDBRYDNING AF MURVÆRK



Det pågældende hus er placeret i eksponeringsklasse MX 3.2, idet huset har udsat beliggenhed, hvor der forventes kraftig vejrligspåvirkning fra især vest og syd. På besigtigelsesdagen ses det også, at der forekommer kraftig vejrligspåvirkning fra øst. Huset er opført uden udhæng, som kan beskytte murværket. Skader ses primært på facaden mod vest og syd, hvorfor den udsatte beliggenhed vurderes at være en medvirkende årsag til de observerede skader.

LOV OG ATF FOR MURVÆRK

— UDFØRELSE OG HOLDBARHED

DANSK

- BR18 bygningsreglement (lov)
- Nationale annekser NA
- Supplerende vejledning DS/INF 167 (ny udgave på vej)

EUROPÆISK

- Konstruktionsnormer, Eurocode 6 Murværk
- EN 1996-2 Designbetragtninger, valg af materialer og udførelse
 - Anneks A Mikroeksponering
 - Anneks C Valg af materialer
- Byggevareforordning CPR (lov)
Generelle bestemmelser for CE-mærkning af byggevarer
- Produktstandarder (CE-mærkning), deklARATION af holdbarhed

DEFINITIONER

- Fra EN 1996-2

Passiv

+ fugt og vand

Anneks A

(informativt)

Klassifikation af mikroeksponeringsbetingelser for færdiggjort murværk

A.1 Klassifikation

(1) Tabel A.1 indeholder en underopdeling af den grundlæggende klassifikation angivet i 2.1.2.1(3) med eksempler.

Tabel A.1 – Klassifikation af mikroeksponeringsbetingelser for færdiggjort murværk

Klasse	Mikrobetingelse for murværket	Eksempler på murværk i denne tilstand
MX1	I et tørt miljø	Indvendigt murværk i bygninger til almindelig beboelse og kontorer, inklusive udvendige hulmures bagmur, der har lille sandsynlighed for at blive fugtigt. Pudset murværk i udvendige mure, der ikke eksponeres for moderat eller kraftig slagregn, og som er isoleret mod fugt fra tilstødende murværk eller materialer.
MX2	Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning	
MX2.1	Eksponeret for fugt, men ikke eksponeret for frost-tø-cykler eller ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.	Indvendigt murværk, der eksponeres for høje niveauer af vanddamp, fx i et vaskeri. Udvendigt murværk, der er afskærmet af tagudhæng eller murdække, og som ikke er eksponeret for kraftig slagregn eller frost. Murværk under frostzonen i godt drænet ikke-aggressiv jord.
MX2.2	Eksponeret for kraftig vandpåvirkning, men ikke eksponeret for frost-tø-cykler eller ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.	Murværk, der ikke er eksponeret for frost eller aggressive kemikalier, og som er placeret: i ydermure med afdækninger eller flugtende tagudhæng, i brystninger, i fritstående mure, i jorden, under vand.

DEFINITIONER

- Fra EN 1996-2

+ fugt og vand
+ frost/tø

Salt, NaCl

"kemi", sulphater

MX3	Eksponeret for vandpåvirkning plus frost-tø-cykler	
MX3.1	Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning og frost-tø-cykler, men ikke eksponeret for ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.	Murværk som klasse MX2.1 eksponeret for frost-tø-cykler.
MX3.2	Eksponeret for kraftig vandpåvirkning og frost-tø-cykler, men ikke eksponeret for ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.	Murværk som klasse MX2.2 eksponeret for frost-tø-cykler.
MX4	Eksponeret for saltmættet luft, havvand eller tøsalt	Murværk i kystområder. Murværk i umiddelbar nærhed af veje, der saltes om vinteren.
MX5	I et aggressivt kemisk miljø	Murværk, der er i kontakt med jord eller fyldt jord eller grundvand, hvor fugt og signifikante niveauer af sulfater er til stede. Murværk, der er i kontakt med meget sur jord, forurenede jord eller grundvand. Murværk i nærheden af industriområder, hvor aggressive kemikalier føres gennem luften.
NOTE – Når eksponering af murværk bestemmes, bør der tages højde for virkningen af overfladebehandlinger og beskyttende beklædninger.		

VANDPÅVIRKNING

- MX2.1, MX3.1: fugt
- MX2.2, MX3.2: kraftig vandpåvirkning

Tagudhæng:

Væggen kan normalt antages at være beskyttet, når a/h er 0,15 eller større. Terræn har dog også betydning.

Figur: Byg-erfa: Eksponeringsklasser – bestemmelse i projekteringsfasen (21) 19 09 03

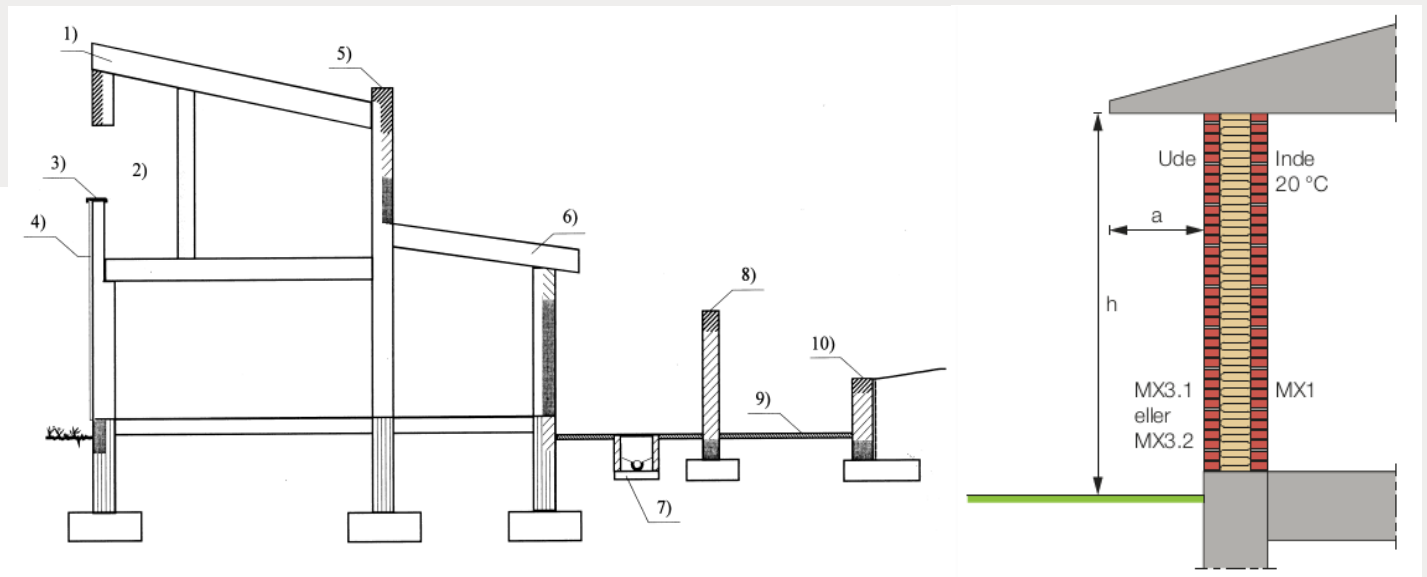
Forklaring

Relativ eksponering for vandpåvirkning



NOTE – Omfanget af zonerne for relativ vandpåvirkning påvirkes af makroklimaet.

- 1) flugtende udhæng
- 2) altan
- 3) murdække
- 4) pudslag
- 5) brystning
- 6) tagudhæng
- 7) nedgangsbrønd
- 8) fritstående mur
- 9) vejbelægning
- 10) støttemur



MX4

SALTPÅVIRKNING

- Murværk placeret i det skraverede område i fig. 1 skal anses for eksponeringsklasse MX4.
- Derudover må specifikke forhold vurderes; f.eks.
 - tøsaltning af gangarealer
 - særlig udsat beliggenhed direkte til kyst eller havn
 - salte fra bygningens anvendelse, f.eks. svømmehal
- Kan medføre at murværket må betragtes som MX4.



HIERARKI AF EKSPONERINGSKLASSER

- Fra MX1 til og med MX3.2 er der tale om et hierarki.
- Deklaration af f.eks. MX3.2 indebærer, at materialet er holdbart i alle eksponeringsklasser fra MX1 op til og med MX3.2.
- MX4 og MX5 skal derimod ikke opfattes som "inklusive MX1 til MX3.2".
- Definér eksponeringsklasse som f.eks. MX3.1 + MX4

Fugt og temperatur

Klasse	Mikrobetingelse for murværket
MX1	I et tørt miljø
MX2	Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning
MX2.1	Eksponeret for fugt, men ikke eksponeret for frost-tø-cykler eller ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.
MX2.2	Eksponeret for kraftig vandpåvirkning, men ikke eksponeret for frost-tø-cykler eller ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.
MX3	Eksponeret for vandpåvirkning plus frost-tø-cykler
MX3.1	Eksponeret for fugt eller vandpåvirkning og frost-tø-cykler, men ikke eksponeret for ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.
MX3.2	Eksponeret for kraftig vandpåvirkning og frost-tø-cykler, men ikke eksponeret for ydre kilder til signifikante niveauer af sulfater eller aggressive kemikalier.
MX4	Eksponeret for saltmættet luft, havvand eller tørsalt
MX5	I et aggressivt kemisk miljø

Stigende påvirkning

+

+

BYGNINGSDESIGN OG PLACERING

- Facader er typisk MX3.1 eller MX3.2 (frost/tø + fugt eller kraftig vandpåvirkning)
- Højt placeret og udsat murværk = MX3.2
- Jo mere vandpåvirket – jo højere risiko for frostskeer og misfarvninger
- Skadesbillede – ofte markant forskel på facader!
- Landskabsklasse og orientering
- Vest og syd er regn og vind!
- Læ fra andre bygninger, landskab og beplantning?



BYGNINGSDESIGN OG PLACERING

- Bygningsdesign: detaljerne styrer vandet!
- Murkroner og flugtende (intet) udhæng er meget udsatte detaljer
- Vær bevidst om brugen af gesimser og recesser
- Alger og mos gør ikke skade på murværk (men kan være symptomer på fugt/skade)
- Materialevalg – mørkfarvning af lyse sten
- Murværk i terræn



BYGNINGSDESIGN

ÅBNINGER I FACADEN

- Afledning af vand; til siden i hulmur eller ud til facaden

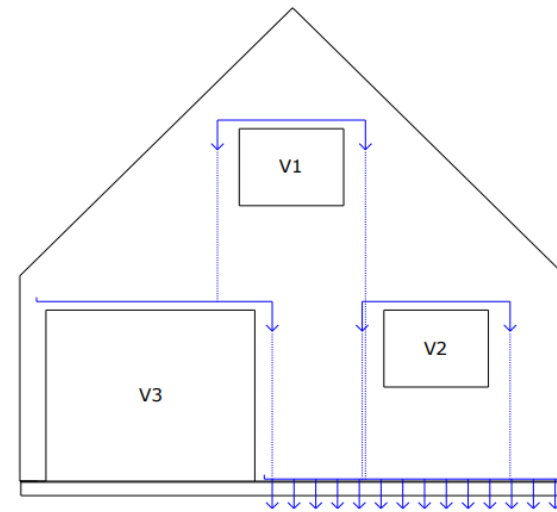


Fig 1.: Afledning af vand fra åbninger i murværket.

Man ser, at vand fra vinduet V1 ledes ned på vinduet V2, selvom vinduerne er placeret forskudt for hinanden. Årsagen er, at fugtsikringen er ført ud forbi den murede fals og videre ud i hulmuren.

TIDENS BETYDNING

PATINERING

- Tegl er yderst farvestabilt i sig selv
- Udvaskning af opløselige salte fra tegl og mørtel
- Luftforurening, som også kan bindes i udfældet gips (kendes fra gult murværk som sortner)
- Biofilm, dvs. begroning med alger, mos etc.
- Patinering følger murværkets form og detaljer
- Detaljer bryder store flader op og slører uens farver



Facade i Københavns centrum forsøgsrenset ved vandsivning i 8 timer. Rødt murværk i den overliggende etage i samme facade kunne ikke rengøres ved vandsivning.



VALG AF BYGGESTEN

- F0, F1, F2 test af frostfasthed – eller erfaring
- S0, S1, S2 angiver indhold af opløselige salte – IKKE saltbestandighed!
- Der findes ingen test for saltbestandighed
- Deklaration MX3.1 og MX4: Murstenen/elementet er salttolerant, men er ikke frostfast ved kraftig vandpåvirkning.
- Deklaration MX3.2 og MX4: Murstenen/elementet er både salttolerant og frostfast ved kraftig vandpåvirkning.
- Deklaration MX3.2: Murstenen/elementet er frostfast ved kraftig vandpåvirkning, men holdbarhed over for salte eller sulfater er ikke deklareret.

DS/EN 1996-2:2007

Tabel B.1 – Acceptable specifikationer for byggesten i forhold til holdbarhed

Eksponeringsklasse (se tabel A.1)	Teglbyggesten i overensstemmelse med EN 771-1	Byggesten af kalksandsten i overensstemmelse med EN 771-2	Betonbyggesten i overensstemmelse med EN 771-3		Porebetonbyggesten i overensstemmelse med EN 771-4	Industribyggesten i overensstemmelse med EN 771-5	Natursten i overensstemmelse med EN 771-6
			Tunge tilslag	Lette tilslag			
MX1^a	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle
MX2.1	F0, F1 eller F2 / S1 eller S2	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle	Alle
MX2.2	F0, F1 eller F2 / S1 eller S2	Alle	Alle	Alle	≥ 400 kg/m ³	Alle	Alle
MX3.1	F1 eller F2 / S1 eller S2	Frost-tøbestandig	Frost-tøbestandig	Frost-tøbestandig	≥ 400 kg/m ³	Alle	Rådspørg fabrikanten
MX3.2	F2 / S1 eller S2	Frost-tøbestandig	Frost-tøbestandig	Frost-tøbestandig	≥ 400 kg/m ³	Alle	Rådspørg fabrikanten
MX4	I hvert tilfælde vurderes graden af eksponering for salte, vandpåvirkning og frost-tø-cykler, og fabrikanten rådspørges.						
MX5	I hvert tilfælde bør der foretages en vurdering af miljøet og virkningerne af de involverede kemikalier under hensyntagen til koncentrationer, tilgængelige mængder og reaktionshastigheder, og fabrikanten rådspørges.						

^a Klasse MX1 gælder kun, så længe murværket eller nogle af dets dele ikke under udførelsen eksponeres for strengere betingelser over en længerevarende periode.

GULE OG RØDE TEGLSTEN

- Det har været almindeligt opfattet, at mursten deklareret til MX4 (salt) også var holdbare i MX3.2 (fugt og frost).
- Men i praksis kan nogle mursten være salttolerante (MX4) uden at have en god frosthed (MX3.2).
- Det er producenternes ansvar at deklarerer holdbarhed. Kan deklarerer pba. test (frosthed) eller erfaring (frosthed, saltbestandighed)
- Danske erfaringer: Gult tegl er salttolerant
- Blødstrøgne sten er generelt frosthede (under forudsætning om tilstrækkelig brænding)



Bispebjerg Bakke. Realdania.

VALG AF MØRTEL

- Ingen prøvningsmetode for muremørtler
- Vejledning i EN 1996-2, anneks B
- Severe, Moderate, Passive (Aggressiv, Moderat, Passiv)
- Danske producenter deklarerer ofte iht. eksponeringsklasser
- Deklaration gælder efter opførelse og afbinding af mørtel

Table B.2 – Acceptable specifications for mortar in relation to durability

Exposure class (see table A.1)	Mortar in combination with any type of masonry classified in accordance with B.1(2)
MX1^{a,b}	P, M, or S
MX2.1	M or S
MX2.2	M or S ^c
MX3.1	M or S
MX3.2	S ^c
MX4	In each case the degree of exposure to salt, water, and freeze-thaw cycles, and the manufacturer's advice regarding the components is evaluated.
MX5	In each case an evaluation of the environment and the effects of the involved chemicals, taking into account concentrations, available quantities, and reaction rates, and the manufacturer's advice is required.

^a Klasse MX1 gælder kun, så længe murværket eller nogle af dets dele ikke under udførelsen eksponeres for strengere betingelser over en længerevarende periode.

^b Når mørtler af betegnelsen P specificeres, er det vigtigt at sikre, at byggestenene, mørtlen og murværket under opførelse er fuldstændig beskyttet mod vandmætning og frost.

^c Hvor der skal anvendes teglbyggesten med et indhold af opløselige salte i kategori S1 i murværk, hvor eksponeringsklassen er MX2.2, MX3.2, MX4 og MX5, bør mørtlerne desuden være sulfatbestandige.

VALG AF MØRTEL

- Generel vejledning gives kun for receptmørtler
- Holdbarheden påvirkes også af leveringskoncept:
- Tørmørtler generelt holdbare end do. baseret på kalktilpaset vådmørtel

Vejledningsskema, KC- og KK_h mørtler efter eksponeringsklasse

MX1	MX2 til MX3.1	MX 3.2	MX4	MX5
KC 20/80/550 ¹⁾	KC 20/80/550 ¹⁾	KC 20/80/550 ¹⁾	KC 20/80/550 ¹⁾	KC 20/80/550 ¹⁾
KC 35/65/650 ¹⁾	KC 35/65/650 ¹⁾	KC 35/65/650 ¹⁾	KC 35/65/650 ¹⁾	
KC 50/50/700	KC 50/50/700	KC 50/50/700 ³⁾		
KC 60/40/850	KC 60/40/850			
K _h 100/400 ¹⁾	K _h 100/400 ¹⁾	K _h 100/400 ¹⁾	K _h 100/400 ¹⁾	
KK _h 20/80/475	KK _h 20/80/475	KK _h 20/80/475		
KK _h 35/65/500	KK _h 35/65/500			
K100/750-1000 ²⁾	K100/750-1000 ²⁾			

1). Disse mørtler er relativt stærke mørtler. Såfremt de anvendes sammen med byggesten, som har en trykstyrke mindre end 20 MPa, skal man være opmærksom på, at der er en forøget risiko for revner, og at en eventuel revnedannelse i murværket erfaringsmæssigt vil forårsage revner i murstenene, og ikke blot i fugerne.

2). Denne mørtel anvendes ikke til efterfugning ved udkradsning af opmuring. Mørtlen kan anvendes i andre eksponeringsklasser, når der efterfuges med en mørtel, som anbefales til den pågældende eksponeringsklasse

3). Ved anvendelse af KC 50/50/700 som byggepladsfremstillet mørtel ud fra en kalktilpaset vådmørtel i MX3.2, skal man være særligt opmærksom på, at denne klasse omfatter kraftig vandpåvirkning, hvilket betyder en højere risiko for, at murværket opfuges kraftigt i en kritisk periode efter opmuring. Derfor bør KC 50/50/700 som byggepladsfremstillet mørtel kun anvendes, hvis der er særligt fokus på afdækning af murværket mod nedbør.

PUDSMØRTEL

- Generel vejledning gives kun for receptmørtler
- Skema baseret på erfaring (bindemiddelindhold)
- Skelner ikke mellem MX3.2, MX4 og MX5
- Skemaer på www.mur-tag.dk

Signaturforklaring:

K	Kalkmørtel
KC	Kalkcementmørtel
K_h	Hydraulisk kalkmørtel
KK_s	Kalk-/hydraulisk kalkmørtel
C	Cementmørtel
Funktionsmørtel	Mørtel fremstillet med en bestemt funktion for øje. Funktionsmørtlen skal være deklareret til eksponeringsklassen.

Mørtelvalg for puds iht. eksponeringsklasse

Eksponeringsklasse	MX1	MX 2 – MX 3.1	MX 3.2 – MX 5
- Udvendig puds:			
- Sokkelpuds på beton			C 100/400
- Sokkelpuds på letklinkerbeton			C 100/400
- Udkast før grovpudsning af teglvæg		KC 35/65/650 K _h 100/400 KK _s 20/80/475	C 100/400 KC 20/80/550 K _h 100/400
- Grovpuds på udkast		KC 50/50/700 KC 60/40/850 KK _s 20/80/475 KK _s 35/65/500	KC 20/80/550 KC 35/65/650 KK _s 20/80/475 K _h 100/400
- Vandskuring, filtsning, sækkeskuring		KC 50/50/700 KC 60/40/850 KK _s 20/80/475 KK _s 35/65/500 Funktionsmørtel	
- Tyndpuds		Funktionsmørtel	
- Indvendig puds:			
- Grovpuds	KC 60/40/850 KC 50/50/700 KK _s 50/50/575 K 100/750-1010		
- Finpuds	K 100/300		
- Loftspuds	KC 60/40/850 KK _s 50/50/575 K 100/750-1010		
- Vandskuring, filtsning, sækkeskuring, berapning, svumning, tyndpuds	KC 60/40/850 KK _s 20/80/475 KK _s 35/65/500 Funktionsmørtel		

STÅLKOMPONENTER I MUR

- Kommende udgave af DS/INF 167

Tabel 8: Anbefalede ståltyper, nummer iht. EN 10088

Nummer	Betegnelse	type	Eksponeringsklasse
1.4301	X5CrNi18-10	austenitisk	MX3.2
1.4306	X2CrNi19-11	austenitisk	MX3.2
1.4541	X6CrNiTi 18-10	austenitisk	MX3.2
1.4311	X2CrNiN 18-10	austenitisk	MX3.2
1.4482	X2CrMnNiMoN 21-5-3	austenitisk -ferritisk (Duplex)	MX3.2
1.4401	X5CrNiMo 17-12-2	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4404	X2CrNiMo 17-12-2	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4571	X6CrNiMoTi 17-12-2	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4429	X2CrNiMoN 17-13-3	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4432	X2CrNiMo 17-12-3	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4435	X2CrNiMo 18-14-3	austenitisk	MX3.2, MX4, MX5
1.4362	X2CrNiN 23-4	austenitisk -ferritisk (Duplex)	MX3.2, MX4, MX5
1.4062	X2CrNiN 22-2	austenitisk -ferritisk (Duplex)	MX3.2, MX4, MX5
1.4162	X2CrMnNiN 21-5-1	austenitisk -ferritisk (Duplex)	MX3.2, MX4, MX5
1.4662	X2CrNiMnMoCuN 24-4-3-2	austenitisk -ferritisk (Duplex)	MX3.2, MX4, MX5

Note: For MX5 gælder generelt, at andre situationer end normalt forekommende jord, skal undersøges i det specifikke projekt.

Hjælpematerialer i berøring med mørtlen

Tabel 7. Anbefalede rustfaste ståltyper for indbygning i murværk i kontakt med mørtel ^a

Eksponeringsklasse ^b	Minimumskrav til korrosionsfasthed eller korrosionsbeskyttelse for tilbehør til murværk (for eksempel murbindere og konsoller), armeringsstål og overliggere af stål.
MX1	“sort” stål, varmgalvaniseret med en mindste tykkelse af zinklaget på 70 μm ^c
MX2.1 MX3.1	Austenitisk rustfast stål ^d Tinbronze. CuSn6 (ISO 427)
MX2.2 MX3.2	Austenitisk rustfast stål ^d Tinbronze. CuSn6 (ISO 427)
MX4 ^b	Austenitisk rustfast stål ^e
MX5	Austenitisk rustfast stål ^{e,f}

^a Mørtel med et indhold af aktiv kalk og/eller luftdannende tilsætningsstoffer skal anses som korrosiv. Kun en tæt beton og rene cementmørtler (fx C100/400) kan betragtes som korrosionsbeskyttende. Det nødvendige betonlag i mm må dokumenteres (f.eks. iht. EN 1996-1-1, sektion 4.3.3), hvis betonlaget skal anvendes som korrosionsbeskyttelse.

^b Se EN 1996-2, samt yderligere vejledning til afgrænsnings af MX4 i Danmark nedenfor (fig. 1)

^c Mindste lokale tykkelse af zinklag iht. EN ISO 1461:2009

^d Krom-nikkel legeringer iht. EN 10088, se tabel 8.

^e Molybdænholdige krom-nikkel legeringer eller Duplex stål, iht. EN 10088 se tabel 8.

^f Austenitisk rustfast stål kan ikke antages anvendeligt i alle aggressive miljøer. Stålet må vurderes til det aktuelle projekt.

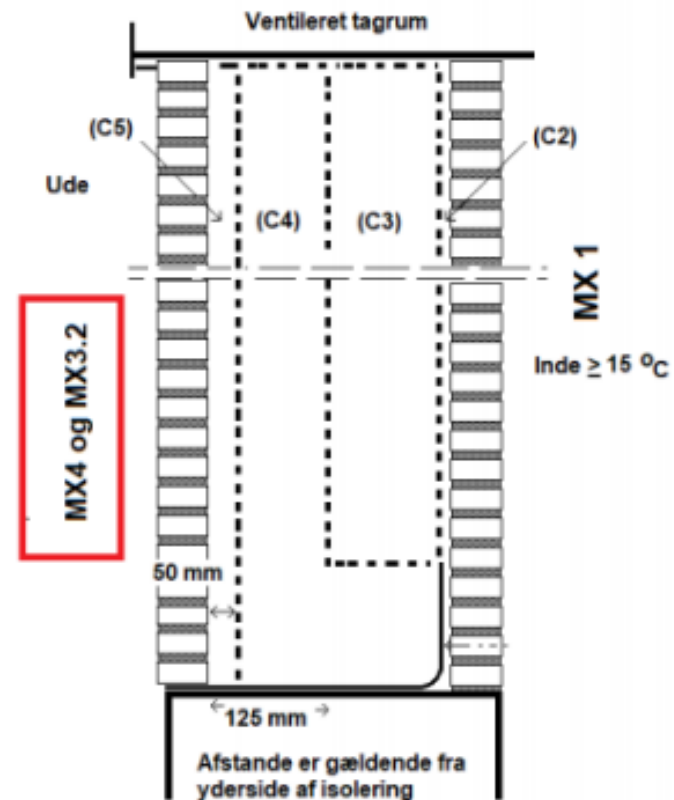
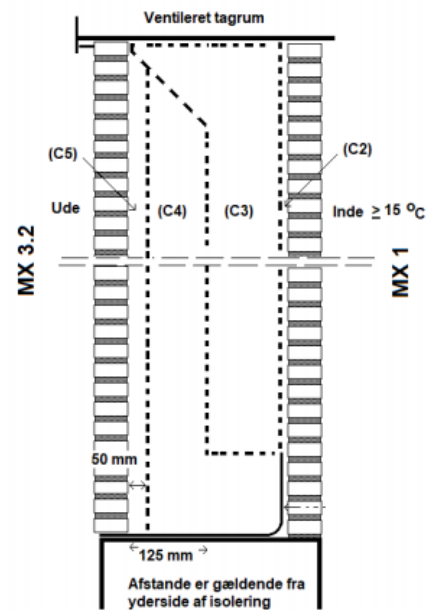
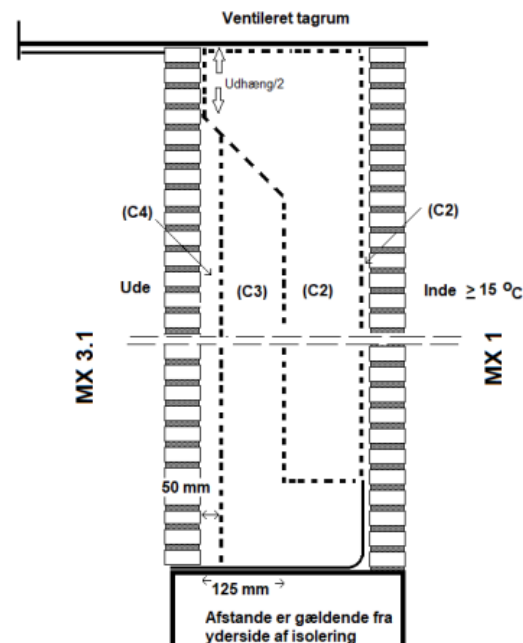
STÅLKOMPONENTER I MUR

— IKKE I BERØRING MED MØRTEL

DS/INF167:4.udg

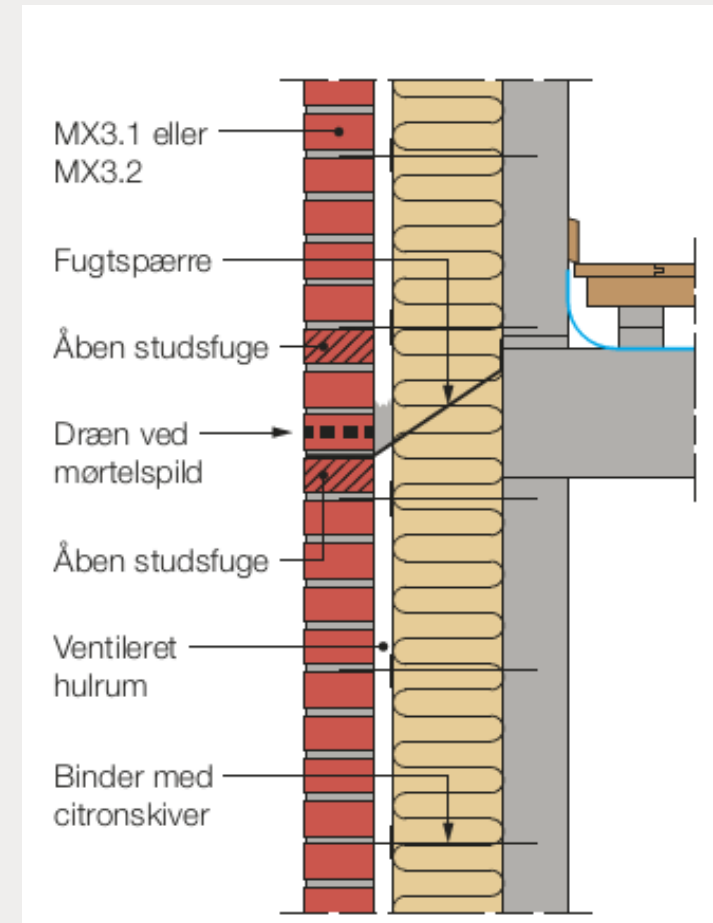
Hjælpe materialer/stålsøjler i hulmur, der ikke er i berøring med mørtel

Disse skal korrosionsbeskyttes iht korrosionskategori C1...C5. Fig. 3.2 vejleder om korrosionskategorier for placeringer i typiske konstruktioner, i afhængighed af eksponeringsklasser (ude og inde).



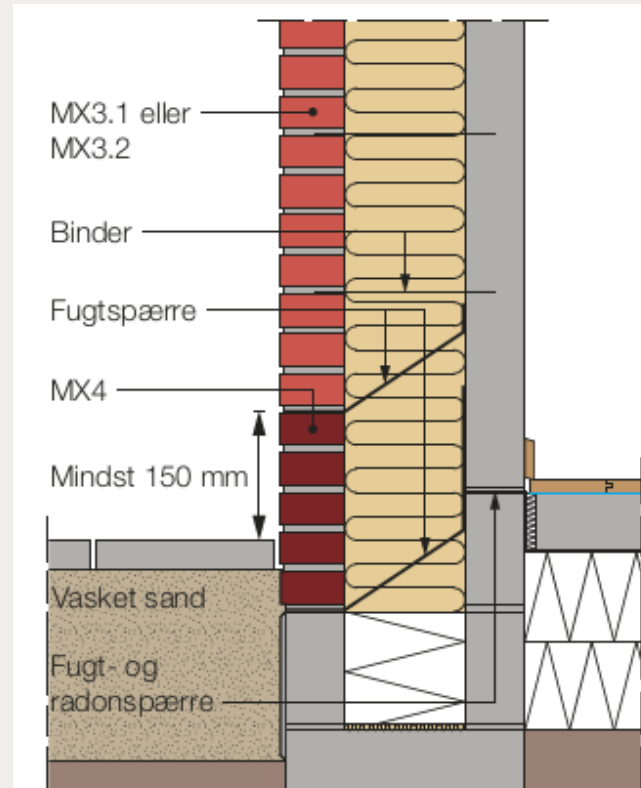
SÆRLIGE TILTAG

- Materialeadskillelse og ventileret hulrum bag facade
- Ventilation – mindst 30 mm hulrum
- Åbne studsfiger over murpap
- Åbne studsfiger under murpap, dog ikke ved vinduer!
- I sommerperioden, bidrager til udtørring
- Udtørring sker ind mod mur – dvs. udblomstringer/ misfarvninger er "usynlige"
- Figur: Byg-erfa: Eksponeringsklasser – bestemmelse i projekteringsfasen (21) 19 09 03



SÆRLIGE TILTAG

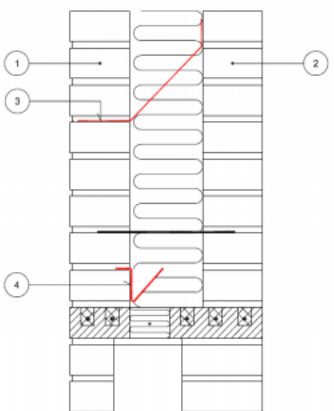
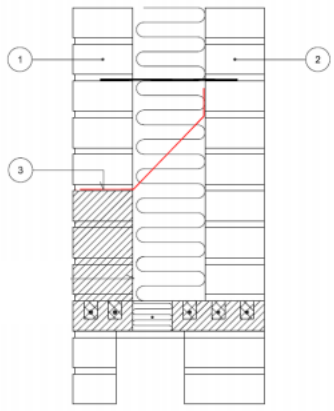
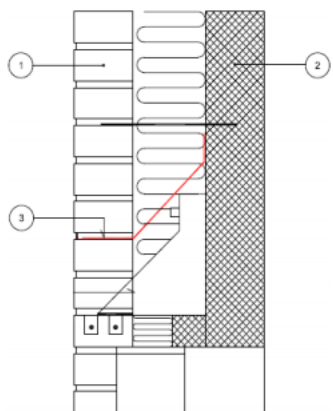
- Murværk under terræn
- Vil typisk henstå opfugtet - mørkfarvning
- Fugtspærre mod opstigende grundfugt +
- Fugtspærre over sokkel i murværk
- Normalt regnes murværk under terræn i MX5
- Beskyt mod sulphater – ingen kontakt med terræn
- Figur: Byg-erfa: Eksponeringsklasser – bestemmelse i projekteringsfasen (21) 19 09 03



Figur 5. Murværk under terræn i rent sand, fx vasket sand, sikret mod senere beplantning, fx med fortov, kan som udgangspunkt regnes for at være eksponeringsklasse MX4, se også ⁶.

SÆRLIGE TILTAG

- Dobbelt fugtspærre bør anvendes ved MX3.2

		
a. Komposit bjælke: Henmurede skifter på præfab. tegloverligger (ståltegl). Bjælken er her i alt 6 skifter høj.	b. Præfabrikeret bjælke: Bjælkens fulde højde er udført som en færdig fabriksfremstillet komponent.	c. Konsoller: Tegloverliggeren bæres af konsoller. Det minimerer typisk højden af murværksbjælken (her 3 skifter)

Hvis murpappet blot afleverer vandet til TB-renden, er den positive virkning ved at anvende 2-trins systemet spildt!

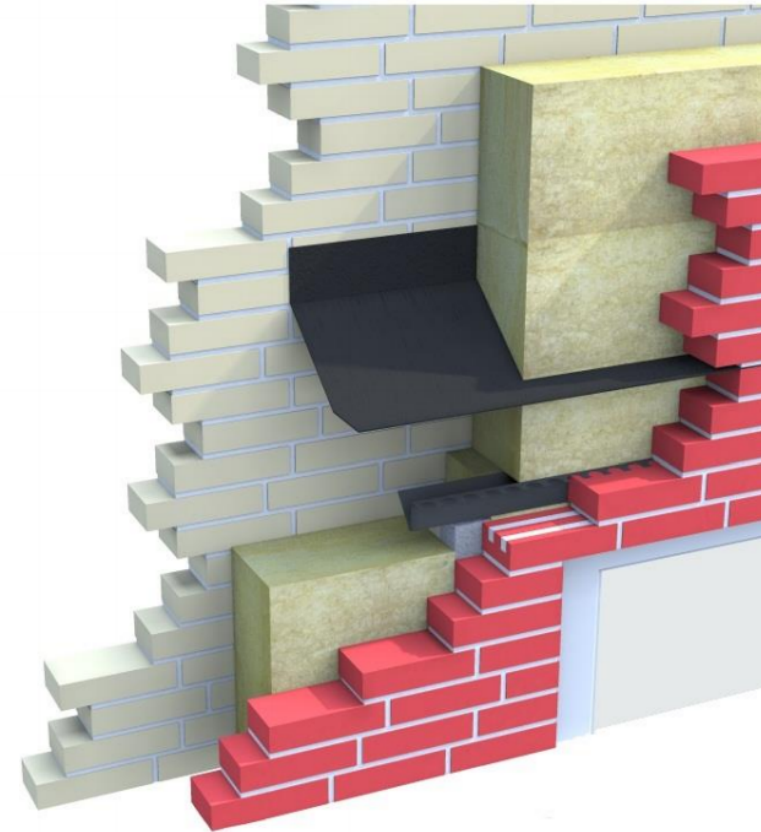


Fig. 3: Placering af pap og TB-rende ved en kompositbjælke. Murpap skal være 10 cm bredere end TB rende, i hver side

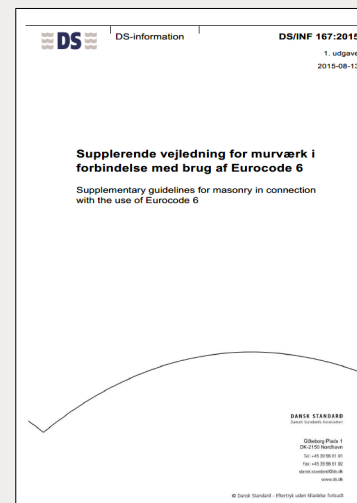
TJEKLISTE

- Undersøg ydre miljø, terrænklasse / læ, nærhed til hav
- Bygningsdesign og -orientering. Vest og syd giver mest vand
- Udhæng, bygningshøjde, detaljer
- Fastlæg MX-klasse. Husk hierarki af eksponeringsklasser (MX1-MX3.2 + MX4 + MX5)
- Suppler evt. med særlige tiltag
- Materialevalg, materiale klassificering
- Fugtspærre
- Stålkomponenter og -søjler, vælg korrekt C-klasse



HVIS DU VIL VIDE MERE

- DS/INF 167 (Dansk Standard)
- Mørtelnotat (mur-tag.dk)
- www.de10bud.dk
- www.mur-tag.dk



DE 10 BUD

BUD 1
Projektet skal være tydeligt
Projektet skal være klart og entydigt og indeholde alle løsninger, herunder valg af materialer, sølbænk, skorstene, placering af dilatationsfuger, murværkskorsmuller [...] [Læs mere](#)

BUD 2
Gør murværket til en del af bygværket
Murværket skal tilpasses bygværkets udformning og udtryk. Gennemtænk hvad murværket skal kunne modstå. For eksempel kan bygværk uden tagafhæng eller murværk[...] [Læs mere](#)

BUD 3
Planlæg arbejdet
Arbejd med realistiske tidplaner, der giver plads til samarbejde mellem alle håndværkere. For lidt tid er den største kilde til fejl. [Læs mere](#)

BUD 4
Tal med bygherren
Vær præcis om, hvordan murværket skal afleveres og se ud. Forklar, hvad bygherren kan forvente af farveforskelle, tjørnedejer og fuger [...] [Læs mere](#)

BUD 5
Miljø og materialer skal passe sammen
Husk, at sten og mørtel skal passe til det miljø, I bygger i. Kystnære områder er i en højere eksponeringsklasse og stiller andre krav til materialer end fx i byområder. [Læs mere](#)

BUD 6
Sten og mørtel skal passe sammen
Husk at sikre, at sten og mørtel passer sammen. Vær opmærksom på, at de enkelte mursten og mørtler har forskellige egenskaber. [Læs mere](#)

BUD 7
Dæk murværket af
Forklæd aldrig dit arbejde ubeskyttet. [Læs mere](#)

BUD 8
Fyld fugerne
Vær omhyggelig med fugerne. De skal [Læs mere](#)



MUR & TAG [PRODUCENTER](#) | [MATERIALER](#) | [LEDFØRELSE](#) | [PROJEKTERING](#) | [MUR OG TAGDETALJER](#) | [NORMER OG REGLER](#) | [SPØRSMÅL](#) | [Q](#)

Nyheder

<p>NY VEJLEDNING: UDBUD OG BESTILLING AF OVERLIGGERE...</p> <p>08-09-2020 Dansk Murstenskontrol har udviklet en vejledning vedr. overliggere og spjæle. Den består i en ydelsesliste, som beskriver de data, som skal...</p>	<p>MHB MURERHÅNDBOGEN 2020</p> <p>NYHED NU ER DEN HER - MURERHÅNDBOGEN 2020</p> <p>30-01-2020 Murerhåndbogen 2020, gældende fra 1. februar, er revideret og opdateret efter gældende normer og Bygningsreglement. Samtidig findes henvisninger til...</p>	<p>STYRKEVÆRDIER FOR RECEPTMØRTER</p> <p>07-10-2020 Et notat om receptmørtlers styrkeværdier giver vejledning om, hvordan man som rådgiver finder de korrekte styrkeværdier for mørtel og murværk i...</p>	<p>NYT RENOVERINGSKONCEPT TIL MUREDE FACADER</p> <p>11-07-2018 I to projekter har Teknologisk Institut med samarbejds partnere udviklet nye koncepter til energiforbedring af murede facader med tegl i Hiv...</p>
---	--	---	---

