

## Sammenhæng mellem eksponeringsklasser og miljøklasser anvendt i DS/EN 1992-1-1 DK NA

I september 2018 udkom det nationale annekset til standarden for betonproduktion DS/EN 206 – Annekset hedder DS/EN 206 DK NA, og erstatter DS 2426. Siden er der også udkommet en version i august 2019 med en overgangsperiode, der sluttede 31. december 2019.

I det nationale annekset er en af ændringerne, at den normative gruppering af eksponeringsklasser i miljøklasser er udgået. Det medfører konsekvensrettelser i bl.a. DS/EN 1992-1-1 DK NA:2017.

Indtil DS/EN 1992-1-1 DK NA er opdateret angående brug af eksponeringsklasser i stedet for miljøklasser, kan man anvende følgende tabel til "oversættelse". Tabellen viser sammenhængen mellem miljøklasser og eksponeringsklasser [fra DS 2426:2011]:

Miljøklasse	Passiv	Moderat	Aggressiv	Ekstra aggressiv
Omfatter følgende eksponeringsklasser i henhold til DS/EN 206	X0 XC1	XC2 XC3 XC4 XF1 XA1	XD1 XS1 XS2 XF2 XF3 XA2	XD2 XD3 XS3 XF4 XA3

Som eksempel er tabel "4.4N NA - Krav til minimumdæklag,  $C_{min,dur}$ , med hensyn til holdbarhed af slap armeringsstål i overensstemmelse med DS/EN 10080" fra DS/EN 1992-1-1 DK NA:2017 nedenfor angivet dels med miljøklasser og dels med eksponeringsklasser:

Miljøklasse	Eksponeringsklasser	Minimumdæklag
Ekstra aggressiv	XD2, XD3, XS3, XF4, XA3	40 mm
Aggressiv	XD1, XS1, XS2, XF2, XF3, XA2	30 mm
Moderat	XC2, XC3, XC4, XF1, XA1	20 mm
Passiv	X0, XC1	10 mm

Vær opmærksom på, at punkt 4.4.1.2(7) inkl. tabel 4.6 NA og 4.7 NA angående rustfrit armering ikke gælder for konstruktionsdele henført til eksponeringsklasserne XS3, XF4 og XA3, og derfor kan man ikke erstatte miljøklasserne i de to tabeller med alle de tilsvarende eksponeringsklasser.

Der vil i den nye version af DS/EN 1992-1-1 DK NA indgå eksempler på hvilke konstruktionsdele og overflader, der typisk kan henføres til hvilke eksponeringsklasser. På de næste sider kan ses en **foreløbig** version af tabellen, til generel information og inspiration. Vær opmærksom på, at der for samme konstruktionsdel og overflade kan være flere eksponeringsklasser, der er relevante. Man skal derfor gennemgå alle klasserne og dernæst kan man finde den samlede eksponering og dermed den "skrappeste" påvirkning. Der arbejdes på en mere overskuelig løsning i det nye DK NA til EC2.

I det nye annekset angående betonproduktion (DS/EN 206 DK NA) er eksponeringsklasserne samlet i grupper, benævnt "miljøpåvirkninger", som hedder passiv, moderat, aggressiv og ekstra aggressiv, så der er forsøgt at opretholde den kendte opdeling fra DS 2426.

Spørgsmål? Så ring eller skriv til Pernille på 72 16 01 49, pny@danskbyggeri.dk

## Foreløbig forslag til tabel med informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger

Vær opmærksom på, at tabellen med eksempler kun er foreløbig, og alene tænkt som en vejledning. Betonelement-Foreningen påtager sig intet ansvar.

Tabellerne kan KUN benyttes sammen med den tilhørende tekst i DS/EN 206 DK NA:2019 og DS/EN 206.

Vær også opmærksom på, at konstruktioner kan være udsat for forskellige påvirkninger, og derfor kan optræde flere gange i tabellen. Den samlede påvirkning er derfor samtlige klasser i de forskellige påvirkningskategorier. F.eks. er støttemure nævnt i både XC4. XD1, XF1 og XF2 (afhængig af, om de er udsat for luftbåren tørsalt).

NOTE – Eksponeringsklasserne dækker de klima- og miljøpåvirkninger, der normalt forekommer i Danmark. Hvis konstruktionsdele udsættes for særlige, aggressive miljøpåvirkninger, eller strømmende/gennemsivende vand, kan dette medføre behov for specifikation af yderligere krav.

### Forslag til DS/EN 1992-1-1 DK NA Tabel 4.1 NA Eksponeringsklasser Forslag til DS/EN 206 DK NA:2019 Tabel DK NA -1 Eksponeringsklasser

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
<b>1 Ingen risiko for korrosion eller påvirkning</b>		
X0	For beton uden armering eller indstøbt metal: Alle eksponeringer undtagen, hvor frost-tø, afslidning eller kemisk påvirkning kan forekomme For beton med armering eller indstøbt metal: Meget tørt	Passiv miljøpåvirkning, dvs. indendørs beton ved meget lav luftfugtighed, fx – konstruktioner i opvarmede rum.
<b>2 Korrosion forårsaget af karbonatisering</b>		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for luft og fugt, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XC1	Tørt eller permanent vådt	Passiv miljøpåvirkning, dvs. indendørs beton med lav luftfugtighed, fx – konstruktioner i ikke opvarmede rum. – terrændæk på isolering eller beton permanent i jord uden strømmende vand, fx – jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen kan eftervises uden brug af armering.

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
XC2	Vådt, sjældent tørt	<p>Moderat miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for langvarig kontakt med vand, fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– funderingspæle</li> <li>– elevatorgruber</li> <li>– installationskanaler</li> <li>– ingeniørgange</li> <li>– konstruktioner i ferskvand (f.eks. vandtanke)</li> <li>– jorddækkede fundamenter, hvor bæreevnen er eftervist med brug af armering</li> <li>– bundplader</li> </ul>
XC3	Moderat fugtighed	<p>Moderat miljøpåvirkning, dvs. indendørs beton med moderat eller høj luftfugtighed, fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– installationskanaler</li> <li>– ingeniørgange.</li> </ul> <p>eller</p> <p>beton udendørs beskyttet mod regn, fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bjælker med konstruktivt beskyttet overside.</li> </ul>
XC4	Cyklisk vådt og tørt	<p>Moderat miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for kontakt med vand, men som ikke indeholdt i eksponeringsklasse XC2, fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– udvendige vægge og facader</li> <li>– udvendige søjler, trapper, dæk og bjælker</li> <li>– altanbrystninger, -plader, -gange og -konsoller</li> <li>– fundamenter delvist over terræn</li> <li>– støttemure</li> <li>– kælderydervægge delvist over terræn</li> <li>– beton udsat for industrielt vand</li> <li>– vaskehaller</li> <li>– parkeringsdæk</li> <li>– brosjøler og kantbjælker på broer</li> <li>– marine konstruktioner nær vandlinjen.</li> </ul>

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
<b>3 Korrosion forårsaget af chlorider fra andet end havvand</b>		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med vand, der indeholder chlorid, herunder tørsalt, fra andet end havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XD1	Moderat fugtighed	<p>Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for luftbårne chlorider fra tørsalt eller begrænset tørsaltning, eller i umiddelbar nærhed af arealer der tørsaltes, fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– altanplader med begrænset adgang</li> <li>– støttemure</li> <li>– udvendige trapper</li> <li>– kælderydervægge delvist over terræn.</li> <li>– lodrette dele af parkeringsanlæg.</li> <li>– søjler, endevederlag, støttevægge, fundamenter mv. for broer og tunneler, som ikke henføres til XD3.</li> <li>– fugtisolerede brodæk.</li> </ul>
XD2	Vådt, sjældent tørt	<p>Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for langvarig kontakt med vand og chlorider fx:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– svømmebassiner</li> <li>– beton udsat for industrielt vand, der indeholder chlorid</li> </ul> <p>NOTE – For svømmebassiner henvises til DS 477 afsnit 6.2.2 og 7.2.</p>
XD3	Cyklisk vådt og tørt	<p>Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for vandsprøjt, der indeholder chlorid, eller udsættes for tørsaltning fx</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– altangange og altankonsoller</li> <li>– udvendige trapper</li> <li>– parkeringsdæk</li> <li>– kantbjælker på broer</li> <li>– brosøjler.</li> </ul> <p>NOTE – Der henvises til DS/EN 1992-2 DK NA for specifikke regler vedr. broer og tunneler.</p>

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
<b>4 Korrosion forårsaget af chlorid fra havvand</b>		
På steder, hvor beton med armering eller andet indstøbt metal udsættes for kontakt med chlorid fra havvand eller luftbåren salt fra havvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XS1	Udsat for luftbåret salt, men ikke i direkte kontakt med havvand	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for luftbåret salt fra havvand fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>– konstruktioner i havneområder og nær kysten.</li> </ul> NOTE - Hvis ikke der foretages undersøgelser af forholdet, kan der normalt regnes med at "nær kysten" svarer til en afstand på 1.000 meter fra saltvandsholdige SV-V-N-ventede kyster og 200 meter fra øvrige kyster. Ved Vestkysten bør de 1.000 meter øges til 2.000 meter.
XS2	Permanent under vand	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for permanent kontakt med havvand, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>– marine konstruktioner under vand</li> <li>– jorddækkede konstruktioner i havne- eller kystnære områder med grundvand som har chloridindhold svarende til det nærliggende havvand. .</li> </ul>
XS3	Tidevand, splash og sprøjtezoner	Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for vandsprøjt fra havvand, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>– marine konstruktioner nær vandlinjen.</li> </ul>
<b>5 Frost-tø påvirkning med eller uden tøsalt</b>		
På steder hvor beton udsættes for kraftig påvirkning af frost-tø cykler, imens betonen er våd, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XF1	Moderat vandmætning, uden tøsalt	Moderat miljøpåvirkning, dvs. vertikale betonoverflader udsat for regn og frost, fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>– fundamenter delvist over terræn</li> <li>– støttemure</li> <li>– kælderydervægge delvist over terræn</li> <li>– udvendige vægge og facader</li> <li>– udvendige søjler</li> <li>– udvendige bjælker med konstruktiv beskyttelse</li> <li>– altanbrystninger.</li> </ul>

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
XF2	Moderat vandmætning, med tøsalt	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. vertikale betonoverflader udsat for frost og luftbåren tøsalt fx: <ul style="list-style-type: none"> <li>- støttemure</li> <li>- udvendige trapper med begrænset trafik</li> <li>- kælder ydervægge delvist over terræn.</li> </ul>
XF3	Høj vandmætning, uden tøsalt	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. horisontale betonoverflader udsat for regn og frost, fx <ul style="list-style-type: none"> <li>- altanplader med begrænset adgang</li> <li>- udvendige dæk</li> <li>- udvendige bjælker</li> <li>- lyskasser</li> <li>- kanaler, udendørs bassiner og gruber.</li> </ul>
XF4	Høj vandmætning, med tøsalt eller havvand	Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for vand, frost og chlorid, fx <ul style="list-style-type: none"> <li>- altangange og altankonsoller</li> <li>- parkeringsdæk</li> <li>- brosjøler</li> <li>- kantbjælker på broer</li> <li>- marine konstruktioner i splash zonen.</li> </ul> NOTE - Frost-tø påvirkning af parkeringsdæk kan variere med parkeringsanlæggets udformning.
<b>6 Kemisk påvirkning</b>		
På steder, hvor beton udsættes for kemiske påvirkninger fra jord og grundvand, skal eksponeringen klassificeres som følger:		
XA1	Let aggressivt kemisk miljø	Moderat miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i DS/EN 206, XA1, fx <ul style="list-style-type: none"> <li>- kanaler og gruber</li> <li>- funderingspæle</li> <li>- tunneler</li> <li>- kælderydervægge.</li> </ul>
XA2	Moderat aggressivt kemisk miljø	Aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i DS/EN 206, XA2, fx <ul style="list-style-type: none"> <li>- eksempler som vist i XA1</li> </ul> NOTE - Beton i havvand bør overholde XA2, da havvand indeholder SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ,

Benævnelse af klasse	Beskrivelse af miljøet jf. DS/EN 206	Informative eksempler på, hvor eksponeringsklasser kan forekomme under danske klima- og miljøpåvirkninger
XA3	Stærkt aggressivt kemisk miljø	Ekstra aggressiv miljøpåvirkning, dvs. beton udsat for jord og grundvand i henhold til tabel 2 i DS/EN 206, XA3, fx <ul style="list-style-type: none"> <li>– eksempler som vist i XA1</li> </ul>