

Utførelse av betong – og beleggsarbeider

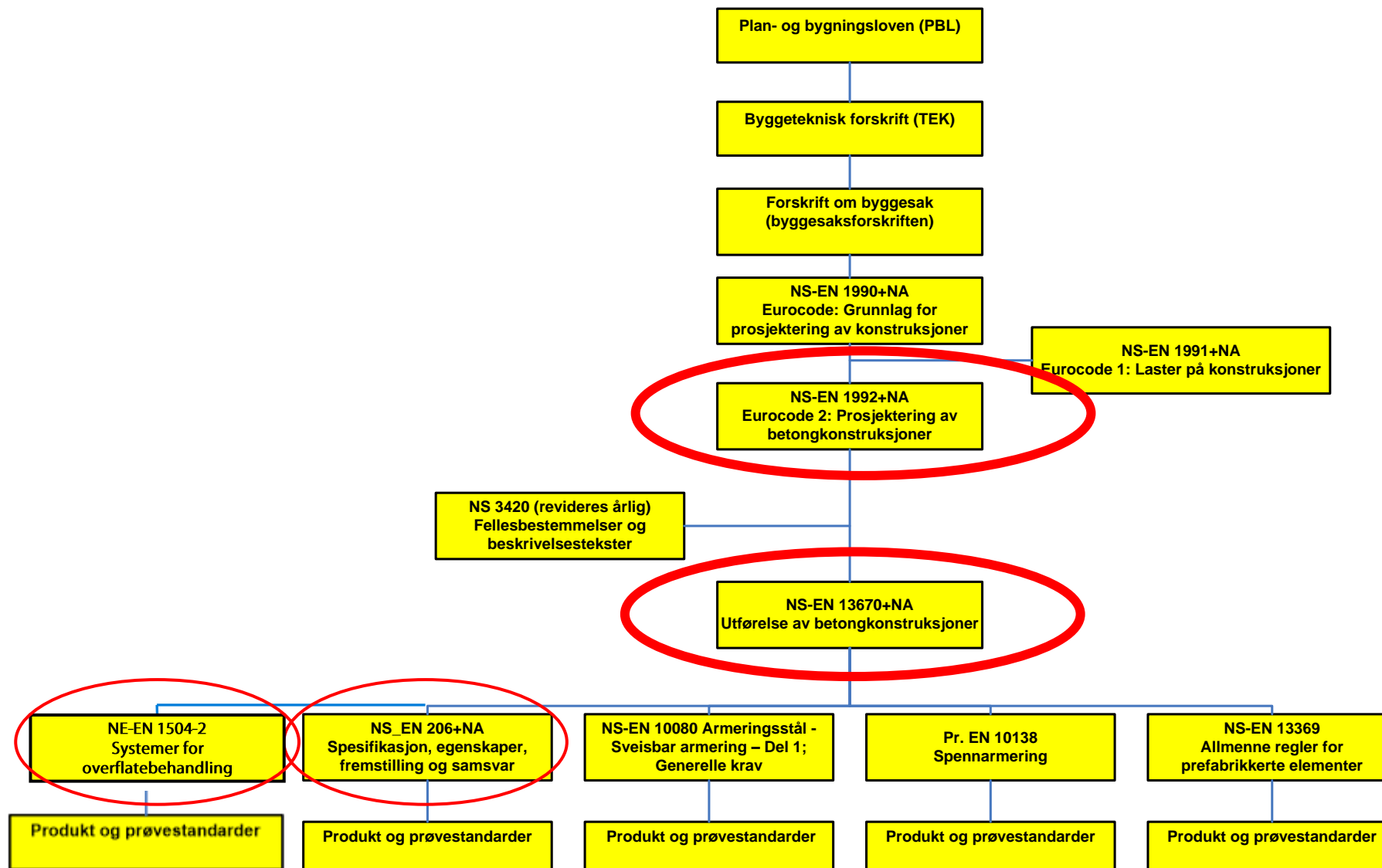
Bernt Kristiansen
AF Gruppen

NB norsk
betongforening

Rapport nr. 8

Parkeringshus i betong
Prosjektering – Bygging – Vedlikehold

Sammenstilling av "regelverket"



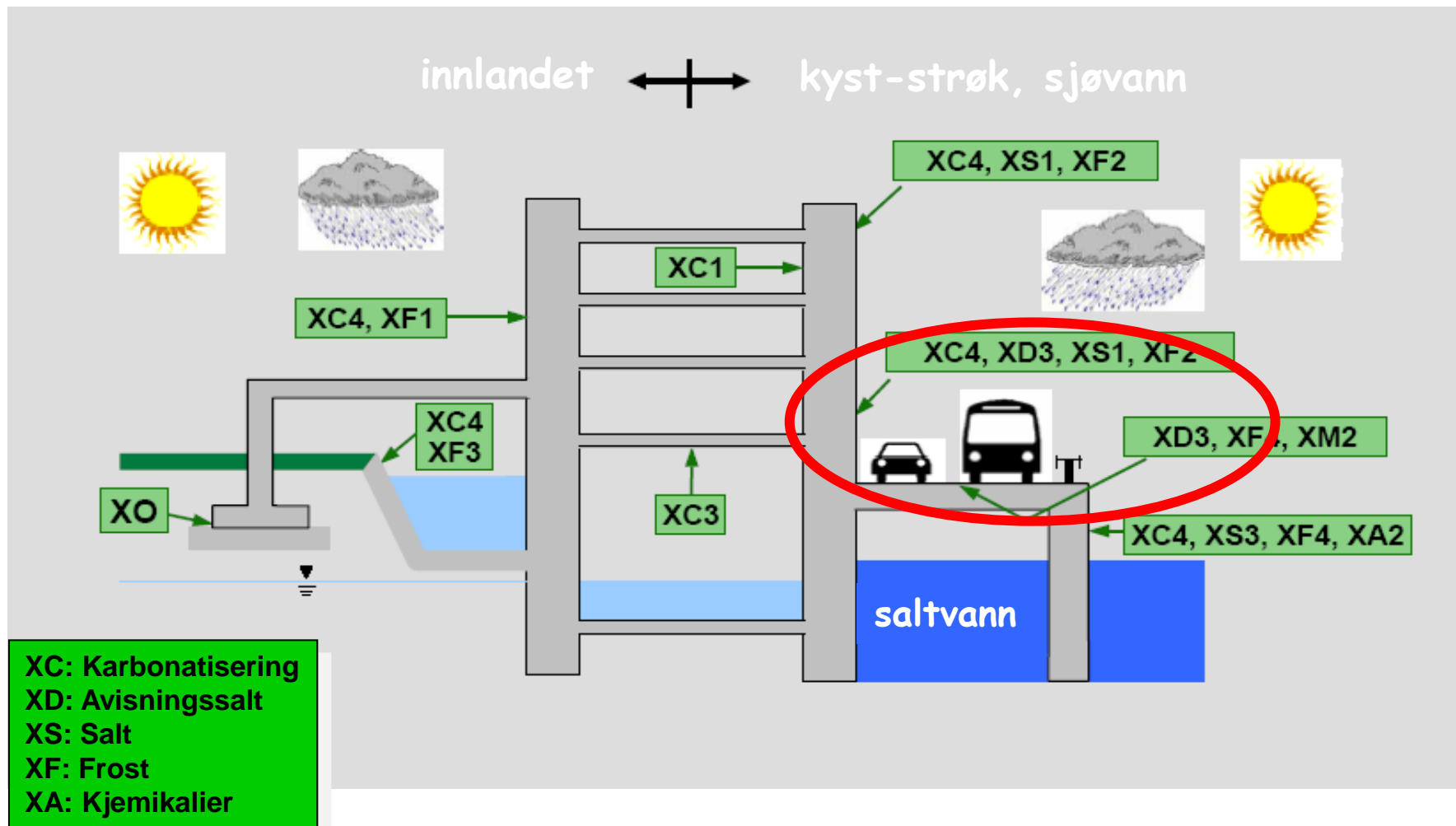
N3 norsk
betongforening

HØRING NÅ

Publikasjon nr. 30

**Herdeplastbelegg og
polymermodifiserte
mørtelbelegg for industrigulv**

Eksponeringsklasser



Eksponeringsklas

Klasse- betegnelse	Beskrivelse av miljø	Eksempler på hvor eksponeringsklassene kan forekomme (informativt)
1 Ingen risiko for korrosjon eller nedbrytning		
X0	For betong uten armering eller innstøpt metall: Alle miljøer, unntatt der det er frysing/tining, slitasje eller kjemisk angrep For betong med armering eller innstøpt metall: Meget tørt	Betong inne i bygninger med meget lav luftfuktighet
2 Korrosjon framkalt av karbonatisering		
Der betong som inneholder armering eller annet innstøpt metall, utsettes for luft og fuktighet, skal miljøeksponeringen klassifiseres som angitt nedenfor: MERKNAD Fuktforholdet viser til fuktigheten i overdekningen av betong over armeringen eller annet innstøpt metall. I mange tilfeller kan imidlertid forhold i omgivelsene anses representative for forholdene i betongoverdekningen. I slike tilfeller kan en klassifisering av omgivelsene være tilstrekkelig. Dette trenger ikke være tilfellet dersom det finnes en spærre mellom betongen og omgivelsene.		
XC1	Tørt eller permanent vått	Betong inne i bygninger med lav luftfuktighet Betong som permanent er neddykket i vann
XC2	Vått, sjelden tørt	Betongoverflater i kontakt med vann over lengre tid Fundamenter
XC3	Moderat fuktighet	Betong inne i bygninger med moderat eller høy luftfuktighet Utvendig betong som er beskyttet mot regn
XC4	Vekselvis vått og tørt	Betongoverflater i kontakt med vann, som ikke er i eksponeringsklasse XC2
3 Korrosjon framkalt av klorider som ikke stammer fra sjøvann		
Der betong som inneholder armering eller annet innstøpt metall, er i kontakt med vann som inneholder klorider, herunder avisingssalter, fra andre kilder enn sjøvann, skal miljøeksponeringen klassifiseres som angitt nedenfor: MERKNAD For fuktige omgivelser, se også gruppe 2 i denne tabellen.		
XD1	Moderat fuktighet	Betongoverflater utsatt for luftbårne klorider
XD2	Vått, sjelden tørt	Betong utsatt for industrivann som inneholder klorider Svømmebasseng
XD3	Vekselvis vått og tørt	Brudeler utsatt for sprut som inneholder klorider Vegdekker Deler av parkeringsanlegg i kontakt med klorider
4 Korrosjon framkalt av klorider fra sjøvann		
Der betong som inneholder armering eller annet innstøpt metall, er i kontakt med klorider fra sjøvann eller luftbåret salt fra sjøvann, skal miljøeksponeringen klassifiseres som angitt nedenfor:		
XS1	Utsatt for luftbårne klorider, men ikke i direkte kontakt med sjøvann	Konstruksjoner nær eller på kysten
XS2	Permanent neddykket	Deler av marine konstruksjoner
XS3	Tidevannssoner, skvalpesoner og sprutsoner	Deler av marine konstruksjoner

Bestandighetsklasser

Tabell NA.15 – Valg av bestandighetsklasse, avhengig av eksponeringsklasse

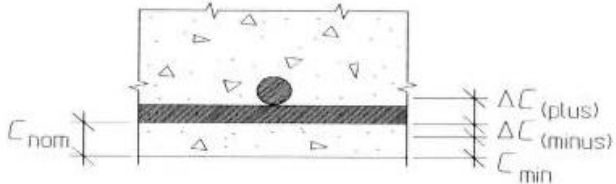
Eksponeringsklasse	Bestandighetsklasse					
	M90	M60	M45	MF45	M40	MF40
X0	X	X	X	X	X	X
XC1, XC2, XC3, XC4, XF1		X	X	X	X	X
XD1, XS1, XA1, XA2 ^a , XA4 ^b			X	X	X	X
XF2, XF3, XF4				X		X
XD2, XD3, XS2, XS3, XA3 ^a					X	X
XSA ^a	Betongsammensetning og beskyttelsestiltak fastsettes særskilt. Betongsammensetningen skal minst tilfredsstillende kravene til M40.					
^a	Om det i eksponeringsklasse XA2, XA3 eller XSA er mulighet for kontakt med sulfater i konsentrasjoner høyere enn nedre grenseverdi for XA2, skal det i betongspesifikasjonen være angitt at det skal anvendes sulfatbestandig bindemiddel (SuR1 eller SuR2). Se også tabell NA.13.					
^b	For konstruksjoner utsatt for husdyrgjødsel skal det i betongspesifikasjonen være angitt at det skal anvendes minst 4 % silikastøv.					

Overdekning, NS EN 1992-1-1:2004

Eksponeeringsklasse ¹⁾	Bestandighetsklasse (minstekrav)	Minste overdekning $c_{min,dur}$ (i millimeter)	
		50 års dimensjonerende brukstid	100 års dimensjonerende brukstid
X0	M90	$c_{min,b}$	$c_{min,b}$
XC1	M60	15	25
XC2, XC3, XC4	M60	25	35
XD1, XS1	M45	40	50
XD2, XD3, XS2	M40	40	50
XS3	M40	50	60

¹⁾ Valg av bestandighetsklasse for eksponeeringsklassene XF, XA og XSA skal være i henhold til NS-EN 206-1 NA:2007, Nasjonalt tillegg tabell NA.11. For klasse XA3 og XA4 bør normalt overdekningen ikke være mindre enn 40 mm hhv. 50 mm, for klasse XSA må de samlede tiltakene vurderes særskilt.

Krav til nominell overdekning:

Nr.	Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik Δ	
			Toleranse-klasse 1	Toleranse-klasse 2
b	 <p>Krav:</p> $c_{nom} + \Delta C_{(pluss)} > c > c_{nom} - \Delta C_{(minus)} $	Plassering av vanlig armering $\Delta C_{(pluss)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ med lineær interpolasjon for mellomliggende verdier	+ 10 mm + 15 mm + 25 mm ^b	+ 5 mm + 10 mm + 20 mm
	c_{min} = påkrevd minste overdekning c_{nom} = nominell overdekning = $c_{min} + \Delta C_{(minus)} $ c = faktisk overdekning Δc = tillatt avvik fra c_{nom} h = høyde på tverrsnitt	$\Delta C_{(minus)}$	ΔC_{dev}^a	ΔC_{dev}^a

^a ΔC_{dev} kan finnes i nasjonalt tillegg til NS-EN 1992-1-1. Med mindre annet er angitt, settes $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$. Produksjonsunderlaget kan angi om det er tillatt med en statistisk metode som tillater en bestemt prosentandel av verdier med overdekning mindre enn c_{min} .

^b Tillatte plussavvik for overdekning for armering i fundamenter og betongbygningdeler i fundamenter kan økes med 15 mm. Angitte minusavvik gjelder.

Figur 4 – (forts.)

Rissviddekrav, NS EN 1992-1-1:2004

Tabell NA.7.1N – Grenseverdier av w_{max} (mm)

Eksponeringsklasse	Armerte konstruksjonsdeler og forspente konstruksjonsdeler med spennarmering uten kontinuerlig samvirke		Forspente konstruksjonsdeler med spennarmering med kontinuerlig samvirke ³⁾	
	Lastkombinasjon	Grenseverdi	Lastkombinasjon	Grenseverdi
X0	Tilnærmet permanent	0,40 ¹⁾	Ofte forekommende	0,30 k_c
XC1, XC2, XC3, XC4	Tilnærmet permanent	0,30 k_c	Ofte forekommende	0,20 k_c
XD1, XD2, XS1, XS2	Tilnærmet permanent	0,30 k_c	Ofte forekommende	0,20 k_c
			Tilnærmet permanent	Trykkavlastning ²⁾
XD3, XS3	Ofte forekommende	0,30 k_c	Ofte forekommende	Trykkavlastning ²⁾
XSA	vurderes særskilt ⁴⁾		vurderes særskilt ⁴⁾	

¹⁾ For eksponeringsklasse X0 har rissvidden ikke påvirkning på bestandigheten, og denne grensen er satt for å gi akseptabelt utseende. Der det ikke er begrensninger av hensyn til utseende, kan verdien økes.

NA.7.3.1 Generelle forhold

NA.7.3.1(5) Av hensyn til konstruksjoners bestandighet begrenses den beregningsmessige rissvidden w_k avhengig av konstruksjonens miljømessige eksponeringsbetingelser. Grenseverdien w_{max} for den beregningsmessige verdien av w_k er gitt i tabell NA.7.1N. Her tar faktoren k_c hensyn til virkningen av større overdekning enn kravet til $c_{min,dur}$, og bestemmes av uttrykket;

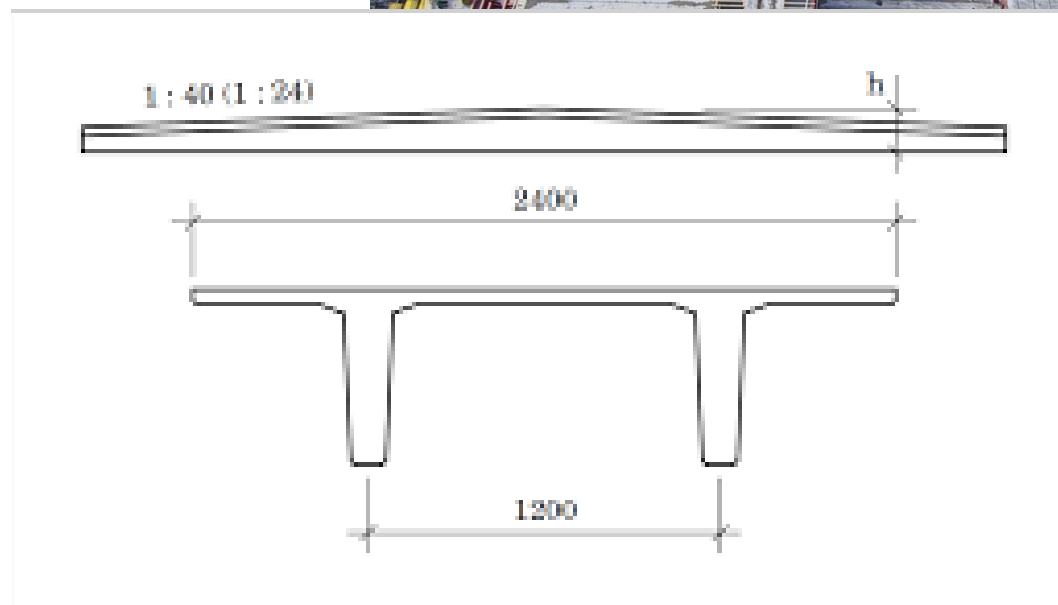
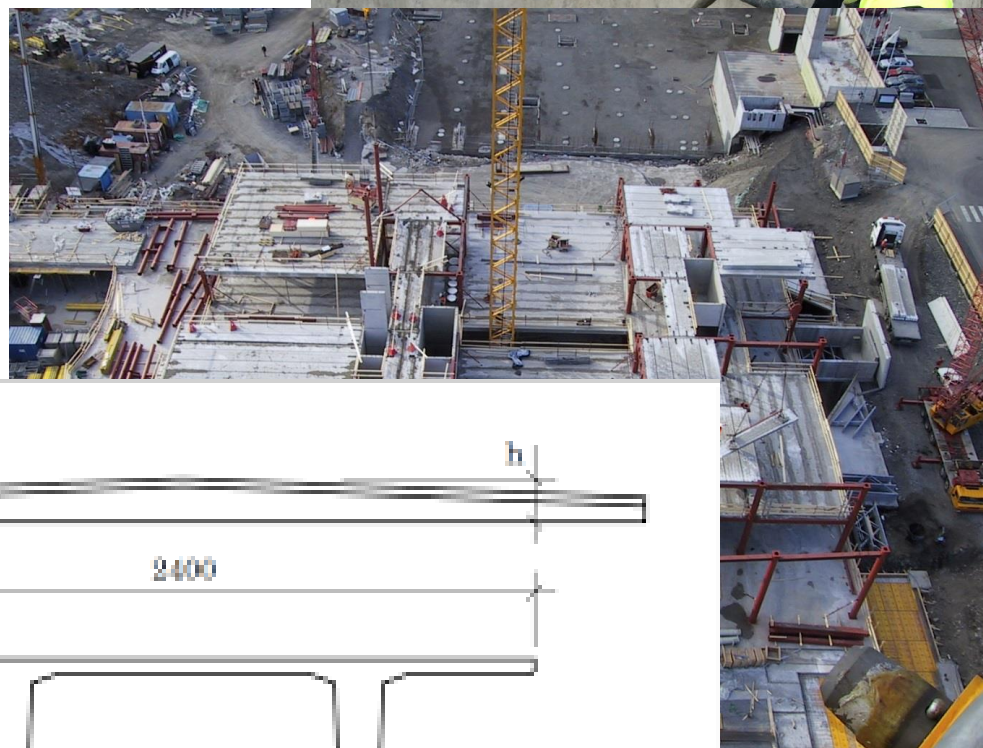
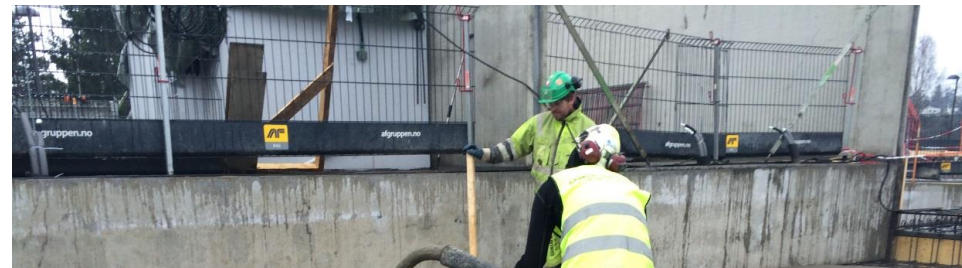
$$k_c = c_{nom} / c_{min,dur} \leq 1,3$$

(NA.901)

materialsammensetning, overdekning, rissviddebegrensning og andre beskyttende tiltak.

RÅBYGG I BETONG:

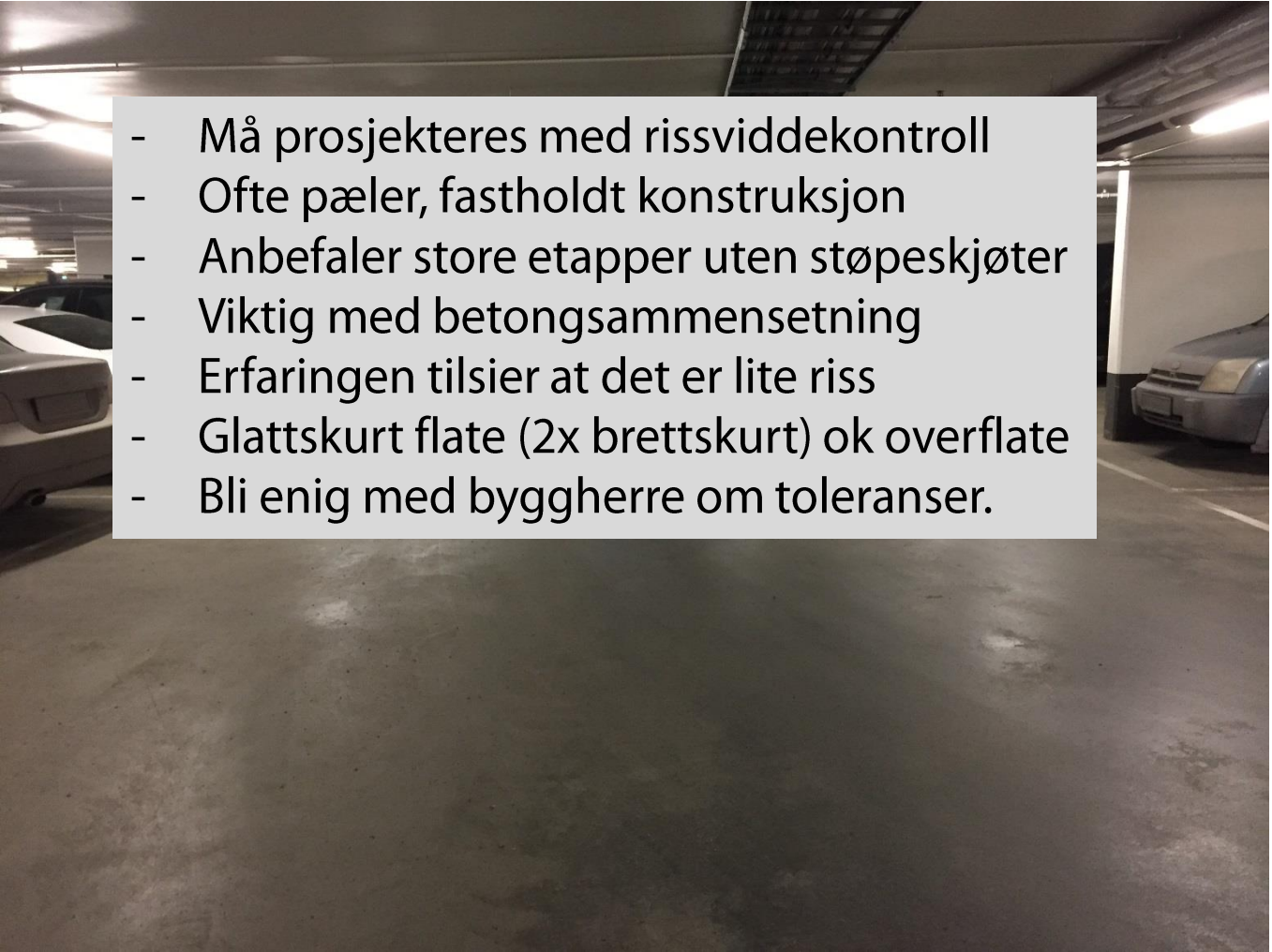
- Plasstøpt betong
- Hulldekker
- DT-elementer



Plasstøpt betong, Bunnplater



Plasstøpt betong, Bunnplater

- 
- Må prosjekteres med rissviddekontroll
 - Ofte pæler, fastholdt konstruksjon
 - Anbefaler store etapper uten støpeskjøter
 - Viktig med betongsammensetning
 - Erfaringen tilsier at det er lite riss
 - Glattskurt flate (2x brettskurt) ok overflate
 - Bli enig med byggherre om toleranser.

Bli enige om toleranser

Tabell NA.G.5.a – Toleranser for overflater

Nr.	Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik Δ
a	Lokal planhet	Målelengde ^a m	Toleranseklasse 1
	<u>Avtrukket overflate</u> Svanker og bulninger Topper/sprang/grater	2.0 1.0	± 12 mm ± 8 mm 5 mm
	<u>Forskallet eller brettskuret overflate</u> Svanker og bulninger Topper/sprang/grater	2.0 1.0	± 8 mm ± 5 mm 3 mm
	<u>Stålglatet overflate</u> Svanker og bulninger Topper/sprang/grater	2.0 1.0	± 5 mm ± 3 mm 2 mm

^a Måling gjøres med rettholdt med knaster. Målene Δ regnes som positive (opp) og negative (ned) i forhold til referanselinjen. Tegnforklaring: 1 - svank, 2 - bulning. (Figuren viser eksempel med 5 mm svank og 2 mm bulning)

STØVING?

Godt skurt overflate med riktige herdetiltak.

Impregnering med vannglass har ingen teknisk dokumentert effekt men folk sier det blir lettere å gjøre rent etter noen år.



STØVING?

Disset overflate med mangelfulle herdetiltak



PRØVESTØP FOR GLATTING

B45M40-Lavkarbon A





AF fra 2010:

ALT UNDER BAKKEN MED LAVVARMEBETONG

- Lite sement
- Lav varmeutvikling
- Begrenser risiko for riss
- Låste resepter

10/05/2011

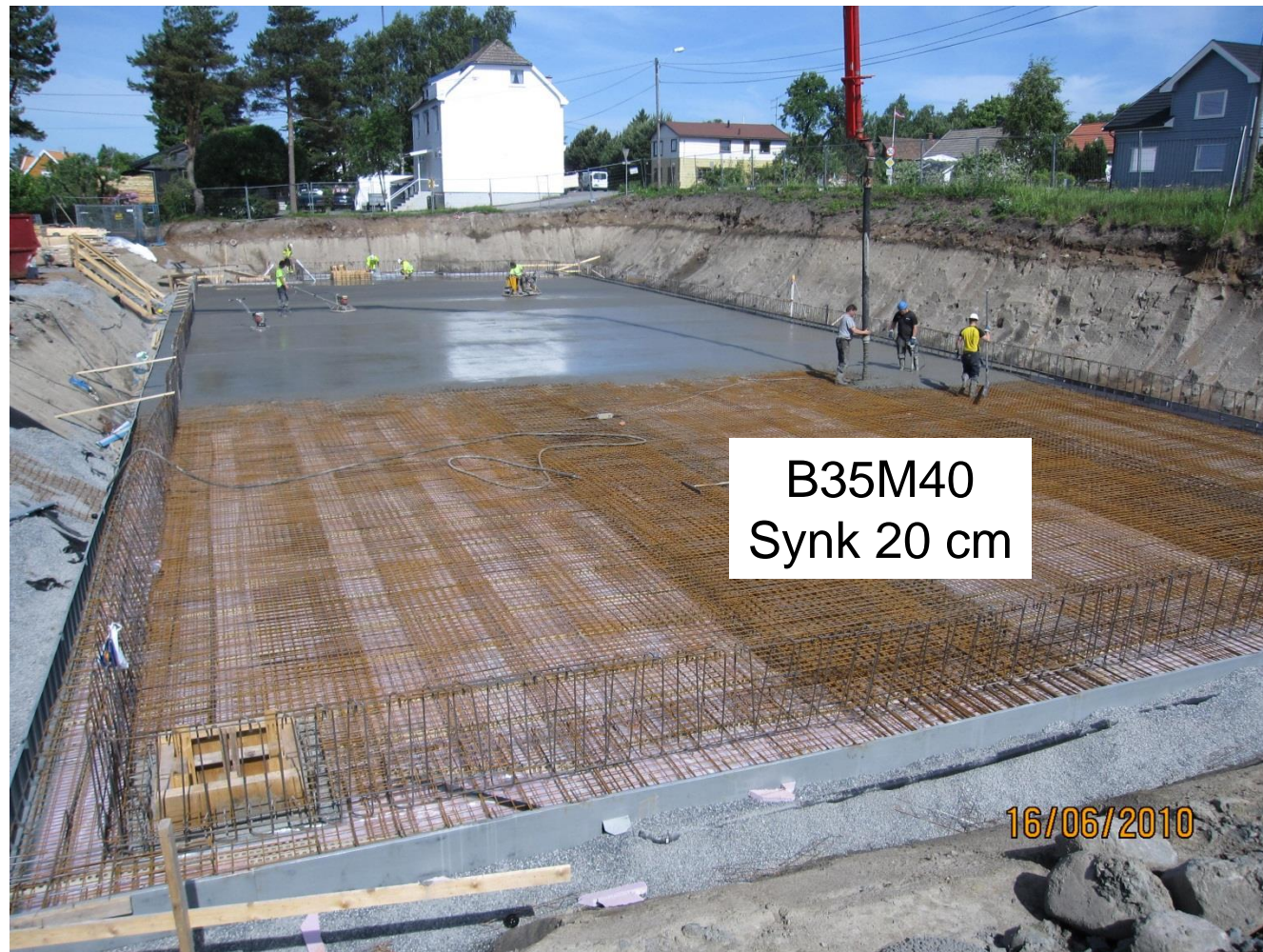
8 Støping

8.5 Beskyttelses- og herdingstiltak

- (1) Betong skal sikres gode herdebetingelser og beskyttes i tidlig fase:
 - a) for å **minimere plastisk svinn**;
 - b) for å sikre **tilstrekkelig fasthet i overflatesjiktet**;
 - c) for å sikre **tilstrekkelige bestandighetsegenskaper for konstruksjonens overflatesjikt**;
 - d) mot skadelige værforhold;
 - e) **mot frysing**;
 - f) mot skadelige vibrasjoner, støt og skade.

- (2) Der betong i en tidlig fase må beskyttes mot skadelig kontakt med aggressive stoffer (for eksempel klorider), skal slike krav være angitt i produksjonsunderlaget

Coop Rygge











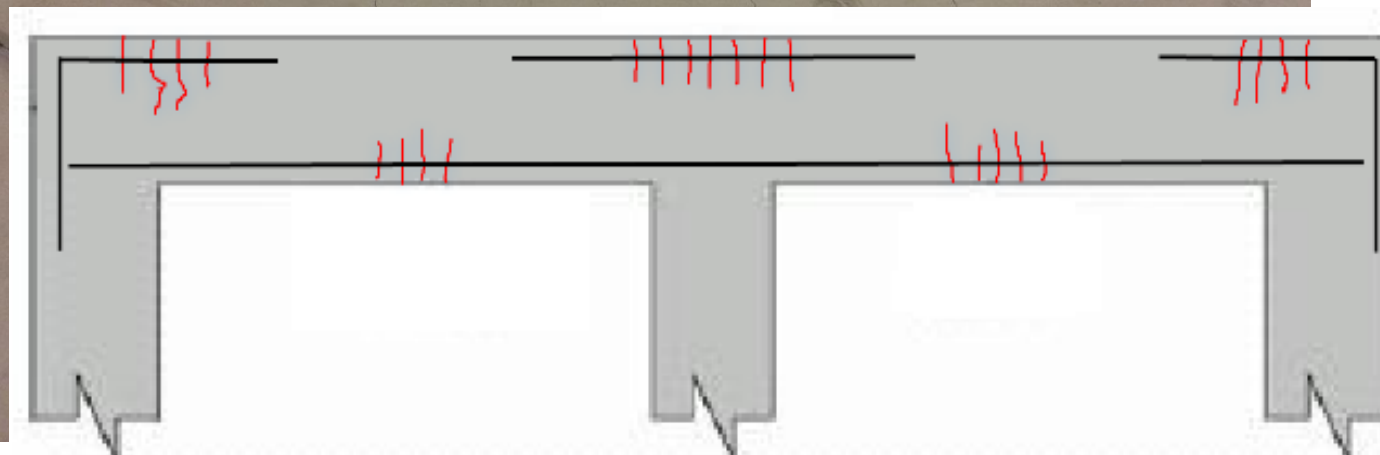
Plastiske svinnriss



Godt skurt overflate med riktige herdetiltak
Herdeklasse 4: Normalt vann og plast i en uke.

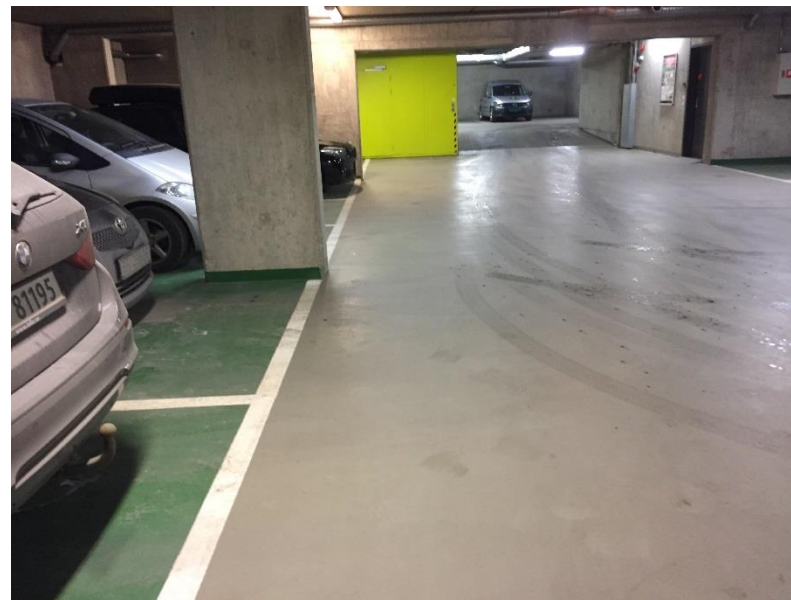


Plasstøpt betong, dekker



Plasstøpt med belegg

- Belegg lagt i 1999, befaring 2018



Hulldekker med belegg

- Avrettingsmasse og belegg går galt.
- Riss/ sprekker i mange fuger mellom elementene og ved opplager. Mange fuger er utbedret men nye riss er kommet.



Huldekker med konstruktiv påstøp og belegg

- Konstruktiv påstøp på huldekkene, som underlag for belegg
 - Risskontroll
- Rissoverbyggende belegg av polyuretan



DT-elementer

- DT-elementene er stive, de sveiset sammen.
- Kan legge belegg rett på elementene hvis overflatebeskaffenheten tilsier det.
- Riss og sprekker i konstruksjonsfuger.



HVORFOR BELEGG?

NS 3420 – L 1999

L3Plasstøpt betong

Miljøklassene defineres slik i NS 3473:1998:

SA Særlig aggressivt: $v/c = \text{definert}$
Sterke kjemiske angrep som gjør særlige beskyttelsestiltak påkrevet. Dette kan være spesialkomponert betong, membraner eller lignende.

MA Meget aggressivt: $v/c \leq 0,45$
Konstruksjoner i saltvann, konstruksjoner utsatt for aggressive gasser, salting eller andre kjemiske angrep, samt konstruksjoner utsatt for gjentatt frysing/tining i våt tilstand.

NA Noe aggressivt: $v/c \leq 0,60$
Konstruksjoner utendørs eller i fuktig miljø innendørs og konstruksjoner i ferskvann.

LA Lite aggressivt: $v/c \leq 0,90$
Tørt miljø innendørs uten aggressivitet

NS 3420-L:2003

L3 Plasstøpt betong

- a1) Under denne koden inngår utstøpt, komprimert og avrettet betong og sprøytebetong inkludert
- beskyttelsestiltak mot skader pga. værforhold (fra og med transport, mellomagring og utstøping fram til forskalingen kan rives og konstruksjonen kan oppta de forutsatte laster eller til de spesifiserte herdetiltakene, se L5, er i funksjon);
 - prøving, kontroll og dokumentasjon i henhold til NS 3465;
 - utbedring av støpesår samt fjerning av grater, ujevnheter og sementslam.
- a2) Bearbeiding/grovavtrekking av topp vegg/grunnmur, se [L41](#).
Gjenstøping, se [L45](#).
Herdetiltak, se [L51](#).
Innstøping, se [L44](#).
Liming, se [L43](#).
Overflatebearbeiding, se [L4](#).
Porefylling, se [L42.3](#).
Sikringsstøp i tunneler, se [G2](#) og [G7](#).
Sprøytebetong som fjellsikring, se [G2](#) og [G7](#).
Veidekker av betong, se [I6](#).

- b1) Betong skal tilfredsstille kravene i [NS-EN 206-1 med nasjonalt tillegg NA](#).

HVORFOR BELEGG?

Tabell NA.15 – Valg av bestandighetsklasse, avhengig av eksponeringsklasse

Eksponeringsklasse	Bestandighetsklasse					
	M90	M60	M45	MF45	M40	MF40
X0	X	X	X	X	X	X
XC1, XC2, XC3, XC4, XF1		X	X	X	X	X
XD1, XS1, XA1, XA2 ^a , XA4 ^b			X	X	X	X
XF2, XF3, XF4				X		X
XD2, XD3, XS2, XS3, XA3 ^a					X	X
XSA ^a	Betongsammensetning og beskyttelsestiltak fastsettes særskilt. Betongsammensetningen skal minst tilfredsstille kravene til M40.					
^a Om det i eksponeringsklasse XA2, XA3 eller XSA er mulighet for kontakt med sulfater i konsentrasjoner høyere enn nedre grenseverdi for XA2, skal det i betongspesifikasjonen være angitt at det skal anvendes sulfatbestandig bindemiddel (SuR1 eller SuR2). Se også tabell NA.13. ^b For konstruksjoner utsatt for husdyrgjødsel skal det i betongspesifikasjonen være angitt at det skal anvendes minst 4 % silikastøv.						

Tabell 1 — Eksponeringskl

Klasse- betegnelse	Beskrivelse av miljø
3 Korrosjon framkalt av klorider som ikke stammer fra :	
Der betong som inneholder armering eller annet innstøpt metallekstrakt klorider, herunder avisingssalter fra andre kilder enn fra sjøvann, skal være angitt nedenfor:	
XD1	Moderat fuktighet
XD2	Vått, sjelden tørt
XD3	Vekselvis vått og tørt

Brudeler utsatt for sprut som inneholder klorider. Vegdekker. Parkeringsdekker.

BELEGG

Det finnes en rekke forskjellige plasttyper som kan fungere som bindemiddel i et belegg:

- Epoksy,
- Akryl (mma),
- Polyuretan,
- Polyurea,
- Vinylester og
- Kombinasjoner av disse.

Beskrivelse av belegg

Arbeider som relateres til beskyttelse, vedlikehold eller rehabilitering av betong skal beskrives etter NS [3420:L](#) – Betongarbeider.

Dette gir spesielle krav til dokumentasjon for:

- Produkter etter NS-EN 1504-2
- Kompetanse etter NS-EN 1504-9+NA
- Utførelse og kontroll NS-EN 1504-10+NA

For andre gulvarbeider stilles det krav til produkter etter NS-EN 13813+NA, og beskrives etter NS [3420:T](#) Maler- og beleggsarbeider. Denne standarden stiller egne krav til materialer, men ikke definerte krav til utførelse, dokumentert kompetanse eller kontroll.

Tabell 4-1 Veiledning til valg av beskrivelsesstandard

Konstruksjonstype	Intensjon	Beskrivelsesstandard
Parkeringshus	Beskytte mot klorider	Kap. L
Næringsmiddelindustri	Forenkle rengjøring	Kap. T
	Beskytte mot aggressivt miljø	Kap. L
Mekanisk industri/verksted	Forenkle rengjøring	Kap. T
	Øke slitestyrken	Kap. L
Kjemisk industri	Beskytte mot kjemikalier	Kap. L
Dekorative belegg	Endre utseende	Kap. T
Lager	Forenkle rengjøring	Kap. T
Landbruk	Beskytte mot aggressivt miljø	Kap. L
VA-Anlegg	Beskytte mot aggressivt miljø	Kap. L

a) Omfang og prisgrunnlag

- a1) Prisen inkluderer
- alle delbehandlinger;
 - eventuell grunning

b) Materialer

- b1) Materialene skal tilfredsstillere [NS-EN 1504-2+felles NA](#).

*y) Spesifikasjon**y3) For utfylling av postgrunnlag på lavere nivå*

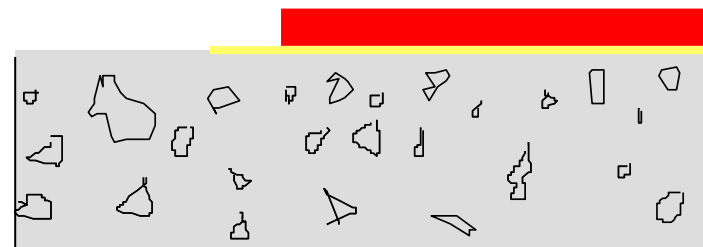
- y3.1) Postgrunnlag på lavere nivå skal, der det er angitt, fylles ut med siffer og tekst fra matrisen(e) under dette punkt.

Matrise LY7:1

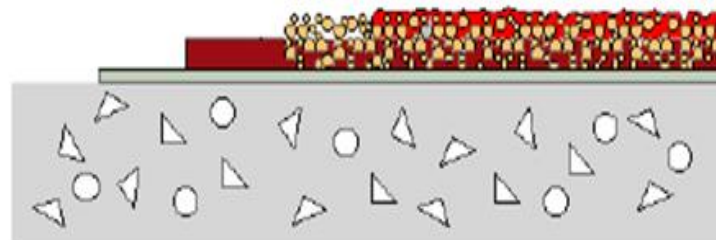
Siffer i koden	Type
0	Uspesifisert
1	Hydrofoberende impregnering
2	Impregnering
3	Filmdannende belegg - tynnfilm < 1 mm
4	Filmdannende belegg - tykkfilm 1 - 5 mm
5	Filmdannende belegg - tykkfilm > 5 mm
6	Kombinasjonssystem
9	Annen type - må spesifiseres
MERKNAD Type overflatebehandling etter NS-EN 1504-3+felles NA	

Belegg

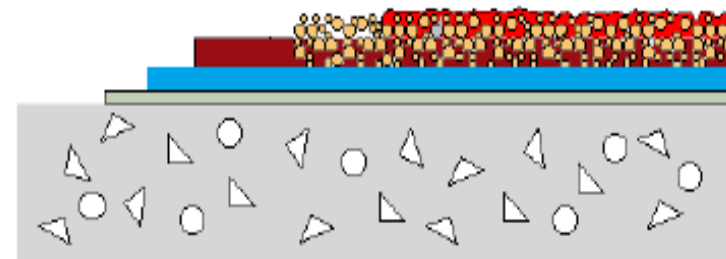
- Ett lag
 - Polyurea



- To lag
 - Uten elastisk membran



- Tre lag
 - Med elastisk membran



Rissoverbyggende evne

<p>Rissoverbyggende evne</p>	<p>Rissoverbyggende evne angis med relevant klasse, og aktuell temperatur.</p> <p><u>Statiske riss:</u> Dette er tilfeldige riss som kommer i en konstruksjon, men som etter at de er dannet ikke har endringer i rissvidde. Eksempler på dette kan være riss pga. setninger.</p> <table border="1" data-bbox="580 534 1411 736"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Rissvidde</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A1</td> <td>>0,100 mm</td> </tr> <tr> <td>A2</td> <td>>0,250 mm</td> </tr> <tr> <td>A3</td> <td>>0,500 mm</td> </tr> <tr> <td>A4</td> <td>>1,250 mm</td> </tr> <tr> <td>A5</td> <td>>2,500 mm</td> </tr> </tbody> </table>	Klasse	Rissvidde	A1	>0,100 mm	A2	>0,250 mm	A3	>0,500 mm	A4	>1,250 mm	A5	>2,500 mm									
Klasse	Rissvidde																					
A1	>0,100 mm																					
A2	>0,250 mm																					
A3	>0,500 mm																					
A4	>1,250 mm																					
A5	>2,500 mm																					
	<p><u>Dynamiske riss:</u> Dette er tilfeldige riss som kommer i en konstruksjon, men som etter at de er dannet vil ha bevegelser/endringer i rissvidde. Eksempler på dette kan være endringer i rissvidde pga. temperatur eller på grunn av dynamiske laster.</p> <table border="1" data-bbox="580 933 1411 1170"> <thead> <tr> <th>Klasse</th> <th>Rissvidde</th> <th>Antall sykler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B1</td> <td>0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>B2</td> <td>0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>B3.1</td> <td>0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>B3.2</td> <td>0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)</td> <td>20000</td> </tr> <tr> <td>B4.1</td> <td>0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>B4.2</td> <td>0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)</td> <td>20000</td> </tr> </tbody> </table>	Klasse	Rissvidde	Antall sykler	B1	0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)	100	B2	0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)	1000	B3.1	0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)	1000	B3.2	0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)	20000	B4.1	0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)	1000	B4.2	0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)	20000
Klasse	Rissvidde	Antall sykler																				
B1	0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)	100																				
B2	0,05 mm (0,10 mm -> 0,15 mm)	1000																				
B3.1	0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)	1000																				
B3.2	0,20 mm (0,10 mm -> 0,30 mm)	20000																				
B4.1	0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)	1000																				
B4.2	0,30 mm (0,20 mm -> 0,50 mm)	20000																				

Kontroll av utførelse

Forbruk:

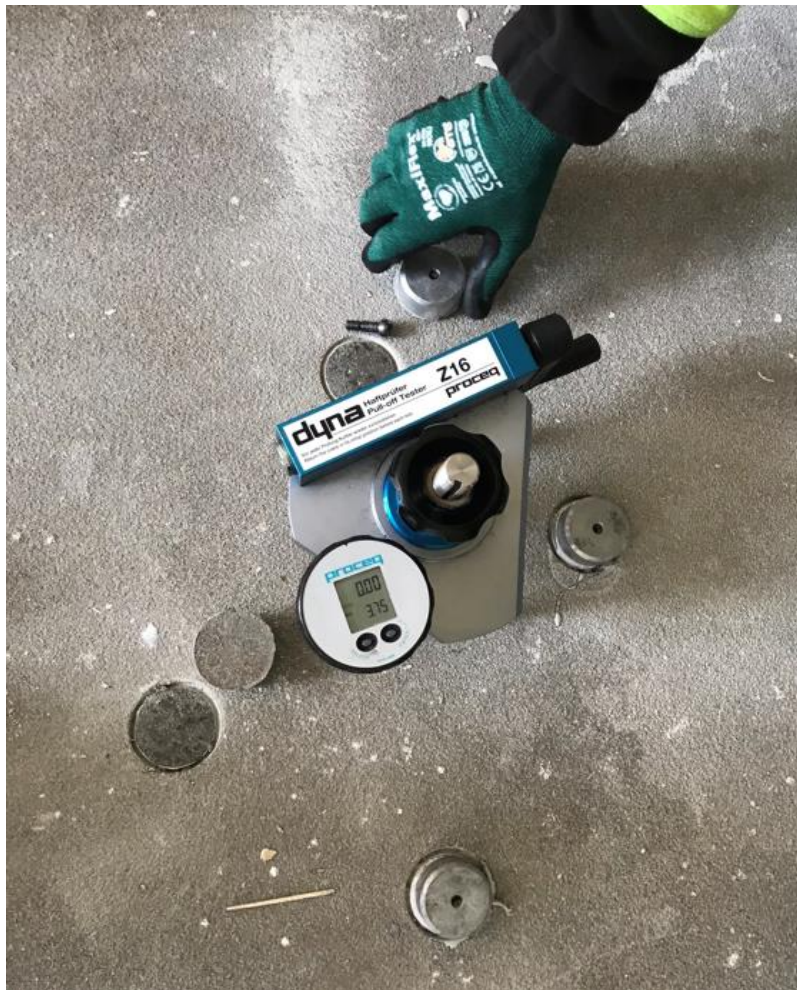
- Planlagt forbruk
- Faktisk utført

Parkeringshusbelegg m/ ekstra membran				
Beskrivelse	Produkt	kg	Densitet	mm
Priming		0,3		
Membran		1,5	1,1	1,36
Slitelag		1,4	1,35	1,04
Sand		3,5	2,67	1,31
Topcoat		0,9	1,45	0,62
TOTAL				4,33

Heft:

Heftfasthet	<p>Heftfasthet skal alltid dokumenteres for belegg.</p> <p>For fleksible eller <u>rissoverbyggende</u> systemer ikke utsatt for trafikk: > 0,8 (0,5) N/mm²</p> <p>For fleksible eller <u>rissoverbyggende</u> systemer utsatt for trafikk: > 1,5 (1,0) N/mm²</p> <p>For stive systemer ikke utsatt for trafikk: > 1,0 (0,7) N/mm²</p> <p>For stive systemer utsatt for trafikk: > 2,0 (1,5) N/mm²</p> <p>Verdier gjelder gjennomsnittlig vedheft (parentes angir laveste målte verdi)</p>
-------------	---

Heftprøving



FORARBEID



PRIMING



Polyurea, SPRØYTING



Polyurea



POLYURETANBELEGG

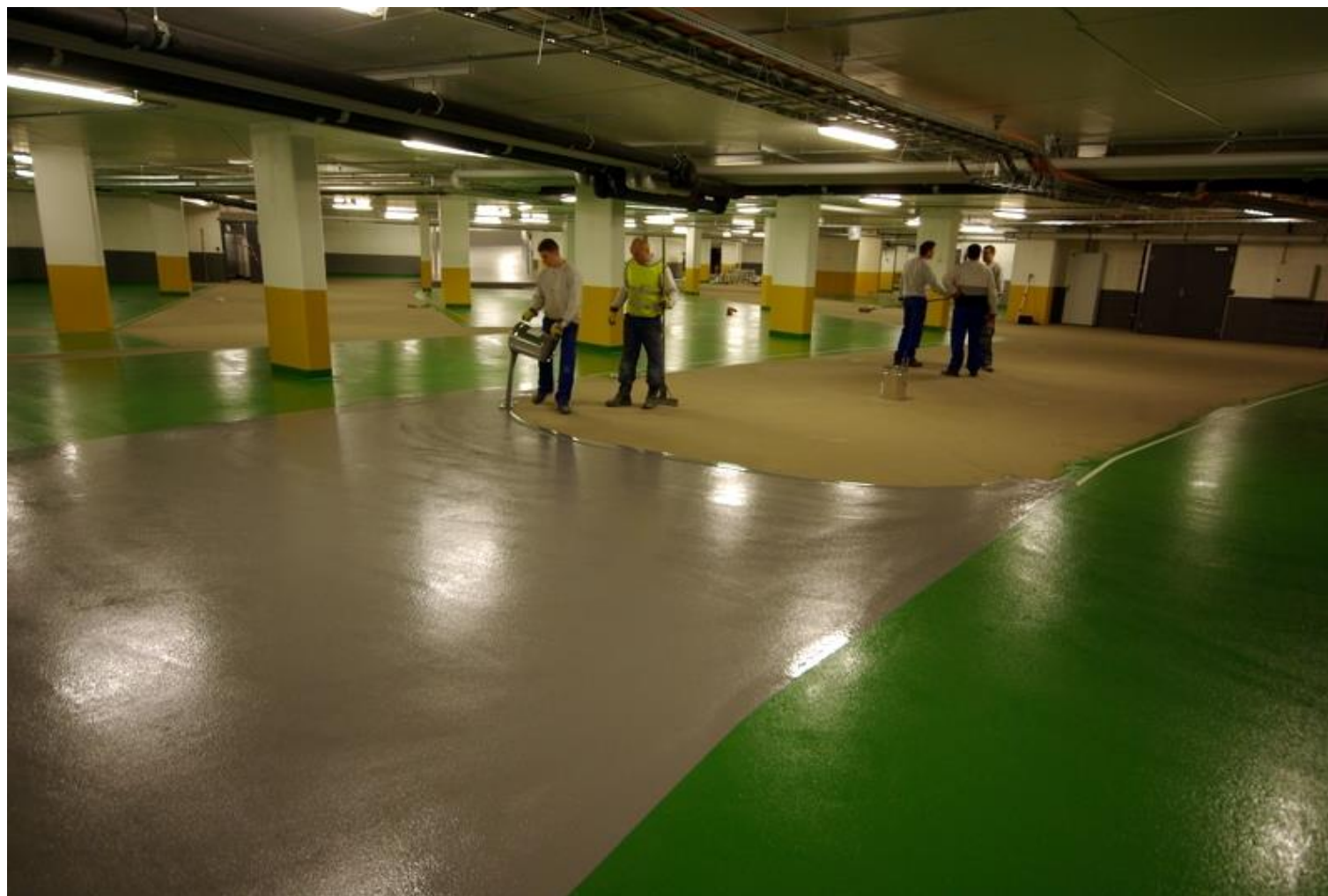
HULKIL



POLYURETANBELEGG



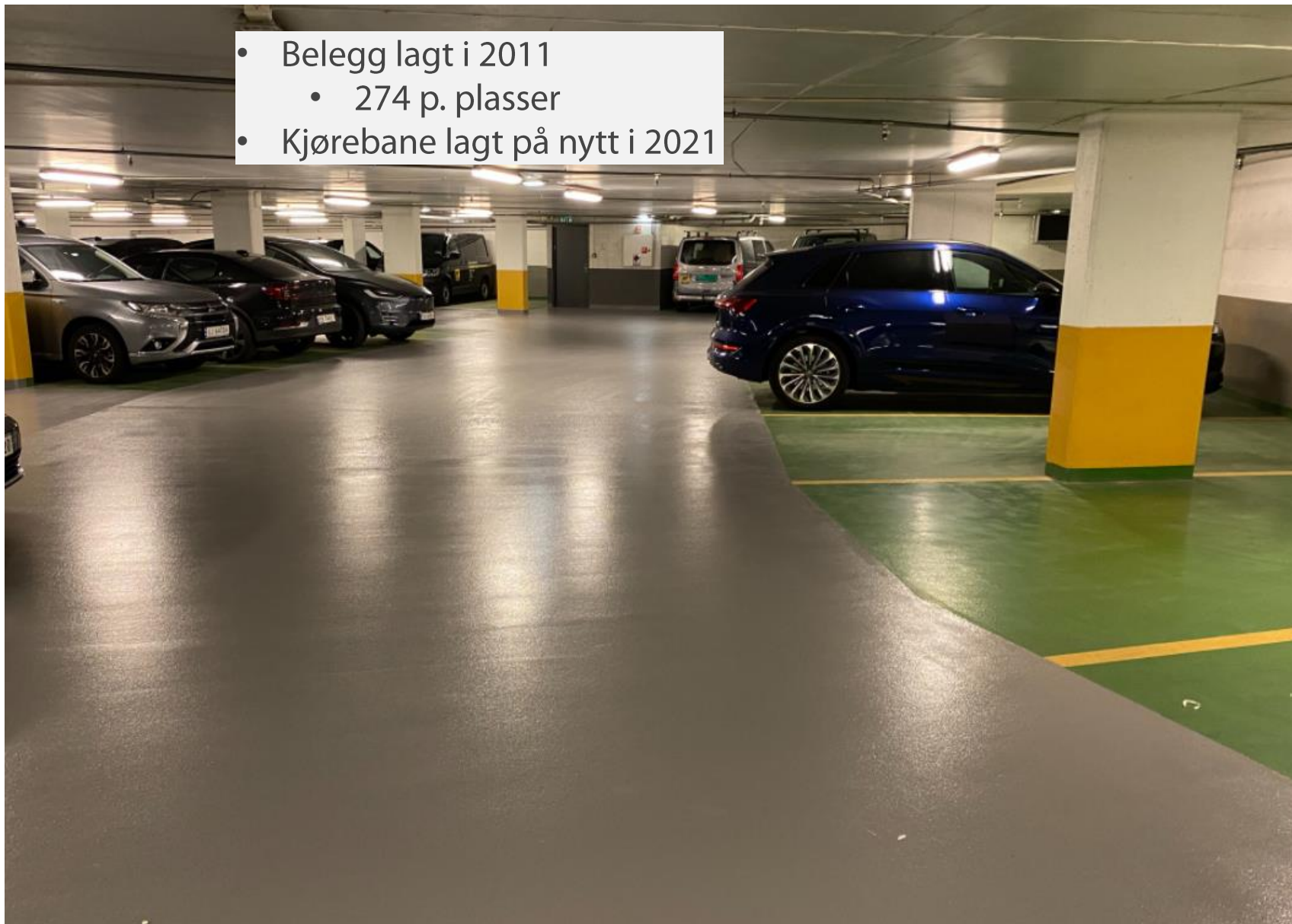
POLYURETANBELEGG



POLYURETANBELEGG



- Belegg lagt i 2011
 - 274 p. plasser
- Kjørebane lagt på nytt i 2021



Innkjørsel kjøpesenter
Må legges om hvert x år.



Rapport nr. 8 «Parkeringshus i betong»



- **Gjør tiltak for å redusere inntrengingshastigheten av klorider**
 - Inntrengingshastigheten avtar med synkende masseforhold, tettere og mindre permeabel betong, mer rissfordelende armering og økende mengde pozzolaner i betongen. Det er derfor viktig å plassere konstruksjonen i riktig eksponerings- og bestandighetsklasse og prosjektere med tilstrekkelig rissfordelende armering.
- **Øk overdekningen (c_{nom})**
 - Økning av overdekningen øker tiden det tar for klorider, i tilstrekkelige mengder for at korrosjon skal oppstå, diffunderer inn til armeringen. Det anbefales å øke overdekningen med 10 mm utover kravene i NS-EN 1992-1-1+NA. P-hus bør prosjekteres for 100 års dimensjonerende brukstid.
- **Vis vann vekk**
 - Sørge for tilstrekkelig fall på dekket, hulkiler inn mot vegger/søyler og styrt helning mot sluk eller ut av bygget.
- **Velg solide og bestandige løsninger ved knutepunkter, lavbrekk og overganger**
 - Konstruktive detaljer som bidrar til at kloridholdig vann i minst mulig grad blir liggende på betongen, men i størst mulig grad ledes vekk fra betongen, for eksempel bruk av dryppneser.
 - Vannavvisende overflatebehandling eller tette belegg kan bidra til å redusere kloridinntrengingen og dermed være med på å utsette kloridinntrenging i betongen. Slike løsninger har derimot begrenset levetid og bør kun brukes i **tillegg** til at betong skal være prosjektert for lang levetid i riktig eksponerings- og bestandighetsklasse.
- **Vedlikehold**
 - Kloridkonsentrasjonen på dekker kan reduseres ved systematisk spyling/vasking. Dette er spesielt viktig på dekker uten avrenning mot sluk/renne.
 - Belegg har kortere levetid enn konstruksjonen og en vedlikeholdsplan for fornying av belegg utarbeides som en del av FDV-planen, se kapittel 6.

6.1 FDV-dokumentasjon

Vedlikehold dreier seg om å oppbevare og følge FDV-dokumentasjon. Ved overtakelse av et byggverk, stilles det krav til fremlegging av FDV-dokumentasjon i **TEK17 /6.1/**:

Ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende skal, innenfor sitt ansvarsområde, framlegge for ansvarlig søker nødvendig dokumentasjon som grunnlag for hvordan igangsetting, forvaltning, drift og vedlikehold av byggverk, tekniske installasjoner og anlegg skal utføres på tilfredsstillende måte.

Bestemmelsen er gitt med hjemmel i pbl. §21-10. /6.5/ FDV-dokumentasjon er en forutsetning for ferdigattest:

Ved ferdigattest skal det, fra tiltakshavers eller de ansvarlige foretaks side, foreligge tilstrekkelig dokumentasjon over byggverkets, herunder byggeproduktene egenskaper som grunnlag for forvaltning, drift og vedlikehold av bygget.

FDV-dokumentasjon går ofte tapt, det må sørges for å oppbevare denne på en sikker måte. Dette er eiers ansvar.

Viktig dokumentasjon med tanke på bestandighet i parkeringshus er:

- Som bygget-tegninger
- Statiske beregninger
- Produktblader med vedlikeholds- og inspeksjonsrutiner

Sjekkliste FDV veiledning til TEK 10

Dokumenter som vanligvis må foreligge som grunnlag for overføring til et FDV-system er angitt i bokstav a til o.

- a. Miljødokumentasjon som miljøoppfølgingsplaner (forprosjekt)
- b. Brannkonsept
- c. Fasadetegninger
- d. Plantegninger
- e. Representative snitt
- f. Bebyggelsesplan med veier, parkering, beplantning, utendørs VVS-ledninger, el-ledningsplan
- g. Statiske beregninger og tegninger av bærende bygningsdeler
- h. Energiberegninger
- i. Branntekniske tegninger/planer
- j. Arbeidstegninger
- k. Produktblader
- l. Serviceavtaler
- m. Grunndata
- n. Offentlige dokumenter, brukstillatelser, målebrev, tillatelser, ferdigattest, slutført gjennomføringsplan
- o. Plan med planbestemmelser

6.2 Vedlikeholds og inspeksjonsrutiner

Eksempler på vedlikeholds- og inspeksjonsrutiner i produktblader

Belegg	Fabrikkblandet betong
Overflaten vaskes regelmessig	Vedlikehold og inspeksjon er ikke nødvendig. Dette forutsetter prosjektering og at utførelse tilfredsstillende krav i standardene.
Øverste lag vil slites bort, og må påføres på nytt når lag under kommer til syne	
Skader bør utbedres umiddelbart	



TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN