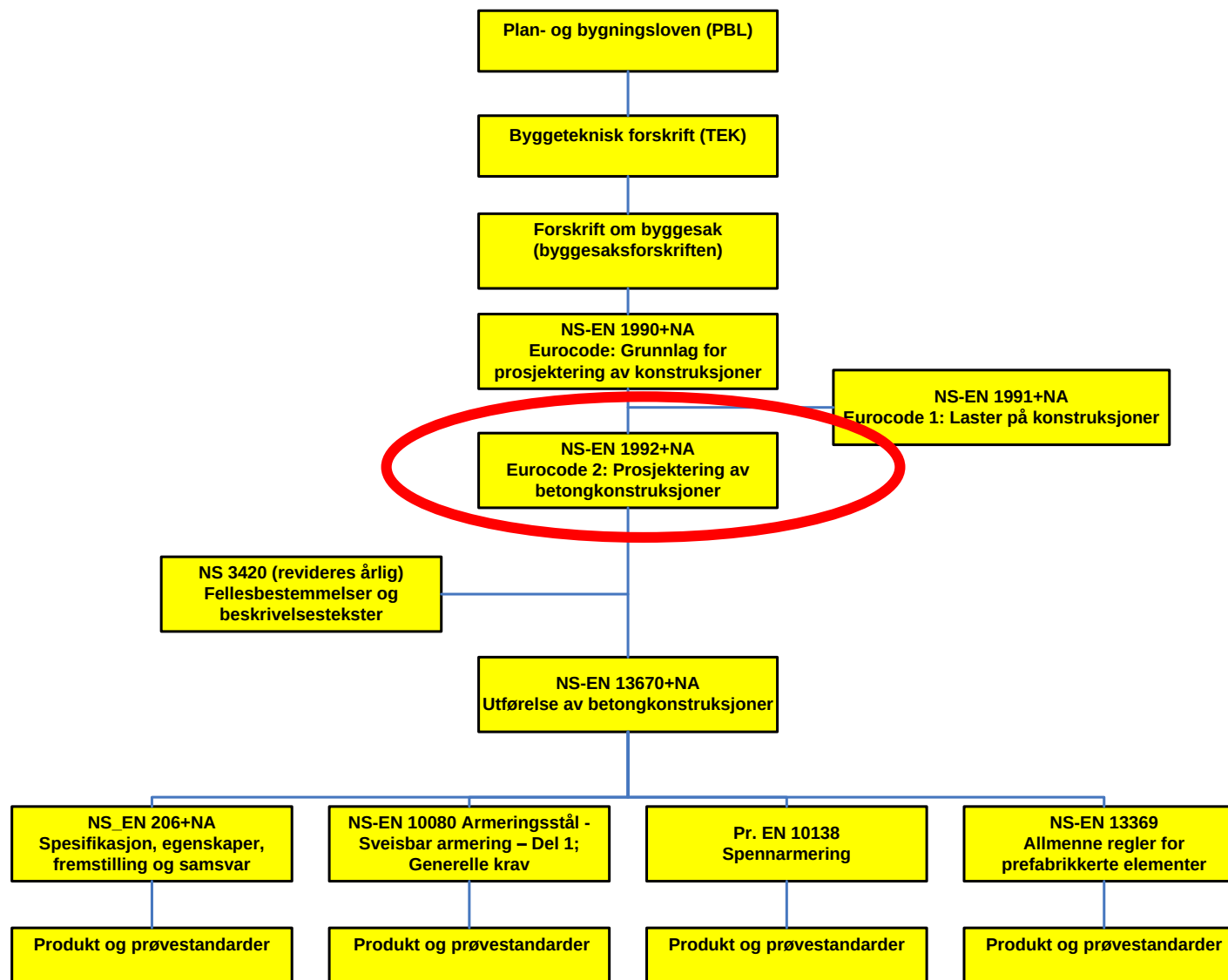


Utførelse av betong – og beleggsarbeider

Bernt Kristiansen
AF Gruppen

Sammenstilling av "regelverket"





Eksponeringsklasser

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 fra sjøvann, skal miljøeksponeringen klassifiseres som angitt nedenfor:		
XD1	Moderat fuktighet	Betongoverflater utsatt for luftbårne klorider.
XD2	Vått, sjelden tørt	Svømmebasseng. Betong eksponert for industrivann som inneholder klorider
XD3	Vekselvis vått og tørt	Brudeler utsatt for sprut som inneholder klorider. Vegdekker. Parkeringsdekker.
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 i 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 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.

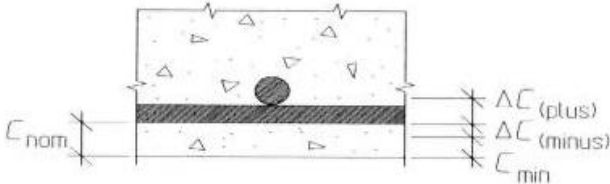
Overdekning, NS EN 1992-1-1:2004

Krav til minimumsoverdekning:

Tabell NA.4.4N – Krav til minste overdekning $c_{min,dur}$ av hensyn til bestandighet for armeringsstål i overensstemmelse med NS-EN 10080

Eksponeringsklasse 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 eksponeringsklassene 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.

Nr.	Type avvik	Beskrivelse	Tillatt avvik Δ	
			Toleranse-klasse 1	Toleranse-klasse 2
b	 Krav: $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 betongbyggningsdeler i fundamenter kan økes med 15 mm. Angitte minusavvik gjelder.				

Figur 4 – (forts.)

NB Publ. 35

Bestandighet av betongkonstruksjoner i marint miljø

Ekspo- nerings- klasse	Bestan- dighets- klasse	Eksempel på konstruk- sjonsdel	Krav i NS- EN 1992- 1-1 ved 50 års brukstid	Endring i over- dekning Δc_{dur}	Anbefalt endring i krav til overdekning, Δc_{dur} , i forhold til krav ved 50 års brukstid, for ulike brukstider			
					50 år	100 år	150 år	200 år
XS2	MF40 eller M40	Permanent neddykket i vann ¹⁾	40 mm	$\Delta c_{dur,\gamma}$	0 mm	10 mm	20 mm	30 mm
				$\Delta c_{dur,st}^{4)}$	0 mm	5 mm	10 mm	10 mm
				$\Delta c_{dur,add}$	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
XS3	MF40	Undekant kai, alle deler	50 mm	$\Delta c_{dur,\gamma}$	15 mm	25 mm ³⁾	35 mm ³⁾	45 mm ³⁾
				$\Delta c_{dur,st}^{4)}$	15 mm	25 mm	30 mm	35 mm
				$\Delta c_{dur,add}$	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
		Overkant kaidekke	50 mm	$\Delta c_{dur,\gamma}$	0 mm	10 mm	20 mm	30 mm
				$\Delta c_{dur,st}^{4)}$	0 mm	10 mm	15 mm	20 mm
				$\Delta c_{dur,add}$	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
		Stålrørs- peler ²⁾	Referanse: 50 mm	$\Delta c_{dur,\gamma}$	0 mm	0 mm	10 mm	20 mm
				$\Delta c_{dur,st}^{4)}$	0 mm	0 mm	10 mm	20 mm
				$\Delta c_{dur,add}$	--	--	--	--

Rissviddekrav, NS EN 1992-1-1:2004

(4) Det kan tillates riss uten krav til begrensning av rissvidden forutsatt at de ikke reduserer konstruksjonens funksjon.

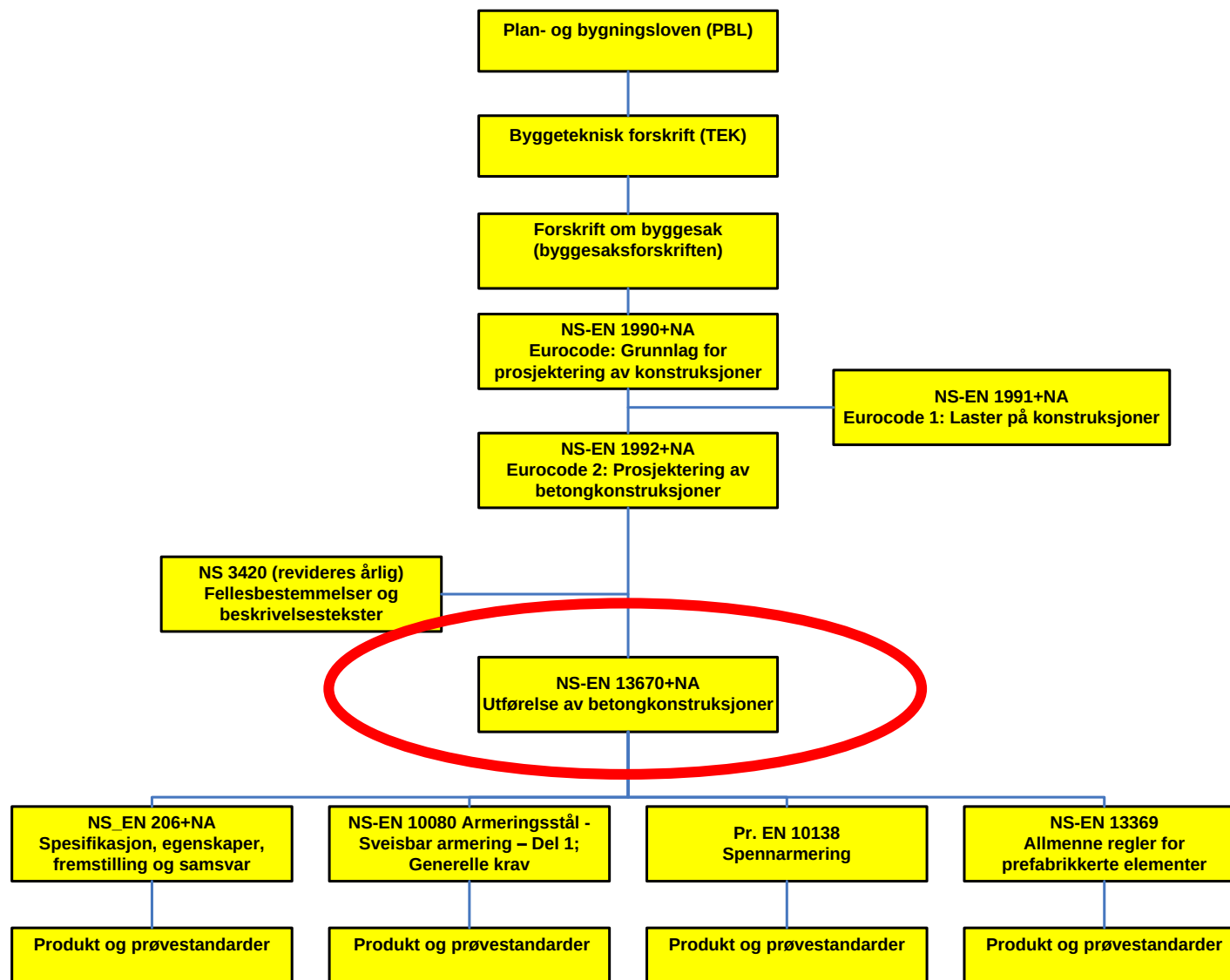
(5) Grenseverdien $w_{\max}$ for den beregningsmessige rissvidden w_k fastsettes ut fra hensyn til konstruksjonens planlagte funksjon og type, og kostnadene ved å begrense rissvidden.

MERKNAD Verdien av $w_{\max}$ som skal brukes i det enkelte land, finnes i det nasjonale tillegget. De anbefalte verdiene for de ulike eksponeringsklasser er gitt i tabell 7.1N.

Tabell 7.1N – Anbefalte verdier av $w_{\max}$ (mm)

Eksponeringsklasse	Armerte konstruksjonsdeler og forspente konstruksjonsdeler med spennarmering uten kontinuerlig samvirke	Forspente konstruksjonsdeler med spennarmering med kontinuerlig samvirke
	Tilnærmet permanent lastkombinasjon	Ofte forekommende kombinasjon
X0, XC1	0,4 ¹	0,2
XC2, XC3, XC4	0,3	0,2 ²
XD1, XD2, XS1, XS2, XS3		Trykkavlastning
MERKNAD 1 For eksponeringsklassene X0 og XC1 har rissvidden ingen påvirkning på bestandigheten, og denne grensen er satt for å gi et generelt sett akseptabelt utseende. Hvis det ikke er gitt betingelser for utseende, kan denne grensen utvides. MERKNAD 2 For disse eksponeringsklassene påvises i tillegg at det ikke oppstår trykkavlastning under tilnærmet permanente lastkombinasjoner.		

Sammenstilling av "regelverket"



NA.4.1 Forutsetninger

NA.4.1.1 Produksjonsleder

(1) Produksjonslederen har det øverste faglige tilsynet med alle deler av betongarbeidene, dvs. forskaling, armering, spennarmering, sveising av armering, elementmontasje, transport, støping og etterbehandling av betong, for det som er relevant for det aktuelle prosjektet.

Produksjonslederen skal ha:

- forståelse for belastninger og konstruksjonens virkemåte under byggeperioden og i ferdig tilstand
- inngående kunnskap om anleggsteknikk, valg av utførelsesmetoder og utstyr
- forståelse for hvordan temperatur og værforhold innvirker på utførelsen
- forståelse for nødvendige krav til betongens egenskaper i fersk og herdende tilstand

NA.4.1 Forutsetninger

NA.4.1.1 Produksjonsleder (forts.)

- (2) Ved spensalarbeider som spennarmering, sveising og elementmontasje skal produksjonsleder ha det øverste faglige tilsynet med arbeidene også når dette utføres av underentreprenører eller innleide personer/bedrifter. Produksjonsleder skal forstå prinsippene for de arbeidsoperasjonene som utføres, og ha kunnskap om hva som er kritisk for utførelsen. For spennarmering og elementmontasje skal produksjonsleder ha gjennomgått spesiell opplæring innenfor det aktuelle fagområdet.
- (3) Ved arbeider i utførelsesklasse 1 og 2 skal produksjonslederen minst ha relevant fagbrev, yrkesbevis eller tilsvarende kunnskaper, og tilleggskurs i betongteknologi, utførelse og kontroll, samt den erfaring som er nødvendig for det aktuelle arbeidet.

NA.4.1 Forutsetninger

NA.4.1.1 Produksjonsleder (forts.)

- (4) Ved arbeider i utførelsesklasse 3 skal produksjonslederen være ingeniør med særskilte kvalifikasjoner for ledelse av betongarbeider eller ha tilsvarende kunnskaper, og tilleggskurs i betongteknologi, utførelse og kontroll samt dokumentert lang og allsidig erfaring med betongarbeider utført i Utførelsesklasse 3.
- (5) Formann og bas kan fungere som produksjonsleder når de tilfredsstiller kompetansekravene til produksjonsleder.

NA.4.1.2 Formann og bas

- (1) Det daglige arbeidet utføres under ledelse av formann og bas med relevant fagbrev eller yrkesbevis eller tilsvarende kunnskaper, og tilleggskurs i betongteknologi og utførelse samt erfaring fra lignende type arbeid

NA 8 Støping

NA.8.3 Levering, mottak og transport av fersk betong på byggeplassen

NA.8.3(4a) Ved mottak av fiberarmert betong skal det gjøres en visuell kontroll av betongen, av fiber type og angitt fibermengde på følgeseddelen.

(4b) Ved utførelse i **Utførelsesklasse 3** skal det tas følgende prøver ved mottak av betongen for hver betongtype:

- For identitetsprøving av trykkfasthet for minst hver påbegynt 200 m³ eller påbegynt støpeskift.
- Av støpelighet for minst hver påbegynt 200 m³ eller påbegynt støpeskift
- For måling av luftinnhold ved oppstart og senere minst hver påbegynt 50 m³ og minst hver 3. time

Prøving av trykkfasthet skal utføres på et betongprøvingslaboratorium underlagt en sertifiseringsordning og under tilsyn av en person som er uavhengig av betongprodusenten.

MERKNAD 1 Bestemmelser for "identitetsprøving" er gitt i NS-EN 206-1: 2000, tillegg B

MERKNAD 2 Et støpeskift regnes som maksimalt 10 timer sammenhengende støpearbeide

NA.4.1 Forutsetninger

NA.4.1.8 Monteringsleder for prefabrikkerte elementer

- (1) Montasjearbeider skal utføres under faglig tilsyn av montasjeleder.
- (2) Montasjeleder skal være ingeniør med utdanning som legger vekt på konstruksjonsforståelse, relevant tilleggsutdanning samt lang og allsidig erfaring.
- (3) Arbeidet på byggeplass utføres under ledelse av montasjeformann og –bas. Disse skal ha gjennomgått egnet opplæring innenfor fagområdet, samt ha lang erfaring med montasjearbeider.

NA. 3 Type kontroll

Tabell NA.3 Type kontroll og dokumentasjon av denne

	Utførelsesklasse 1	Utførelsesklasse 2	Utførelsesklasse 3
Type kontroll	Visuell kontroll og målinger på stikkprøvebasis	Visuell kontroll og systematiske og regelmessige målinger av viktige arbeider	Visuell kontroll. Detaljert kontroll av alle arbeider som er av betydning for bæreevnen og bestandigheten til konstruksjonen
Part som utfører kontrollen	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll)	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren
Omfang	Alle arbeider	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeider for særlige viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal minst bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeider for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Dette omfatter kontroll av forskaling, armering, rengjøring før støp, betong, utstøping og herdetiltak, oppspenning, injisering osv. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal omfatte kontroll av alle betong- og armeringsarbeider for særlige viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Kontrollen skal bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.
Kontroll-rapport	Kreves ikke	Kreves	
"Som bygd" geometri	Kreves ikke	I samsvar med produksjonsunderlaget	

MERKNAD Det er her angitt bestemmelser om minste omfang av kontroll i byggherrens regi. Øvrige bestemmelser om denne kontrollformen, inklusive krav om kompetanse, vil være gitt i NS-EN 1990/NA. Denne kontrollformen var tidligere betegnet "uavhengig kontroll", den termen vil kun bli benyttet i forbindelse med krav om *obligatorisk uavhengig kontroll* i henhold til byggeforskriftene.

8 Støping

8.3 Levering, mottak og transport av fersk betong på byggeplassen

- (1) Mottakskontrollen skal omfatte kontroll av følgeseddelen før lossing.
- (2) Betongen skal kontrolleres visuelt under lossing. Lossingen skal stoppes hvis utseendet, ut fra erfaring, virker unormalt.
- (3) Skadelige endringer av den ferske betongen, for eksempel **separasjon, vannutskillelse**, tap av sementpasta eller andre endringer, skal holdes på et minimum under lasting, transport og lossing og under transport på byggeplassen.
- (4) Der det kreves i produksjonsunderlaget, skal det tas prøver på støpestedet eller ved leveringsstedet hvis det gjelder ferdigbetong.

MERKNAD Prøvemetoder og kriterier for å bestemme samsvaret og identiteten til betong i henhold til NS-EN 206-1 er gitt i den standarden.

Følgeseddel og mottakskontroll

- Følgeseddelen er et juridisk dokument
- Signatur bekrefter mottatt og godkjent betong
 - Betongprodusentene har blitt strengere.
- Mottatt og brukt betong er godkjent betong.
 - Utfordring ved gulvstøp.
 - Ved separasjon, vannutskillelse må arbeidene stoppes umiddelbart.
- Justering av betongen skal ikke forekomme uten at synk er målt.
- All korrigerings på byggeplass skal skrives på følgeseddel.

Følgeseddel og mottakskontroll

- Utførelsesklasse 3 er «aldri» problem.
- Utførelsesklasse 2 er «alltid» problem.
- Må ha fokus der det er viktig!
- Synlige flater og særlig GULV/DEKKER er viktig og vanskelig fordi det er i utførelsesklasse 2.
 - Må ha låste resepter med forhåndsprøvd **synk og utbredelse** og enighet om variasjonsområde.
 - Synk og utbredelse må måles før og etter pumpa.

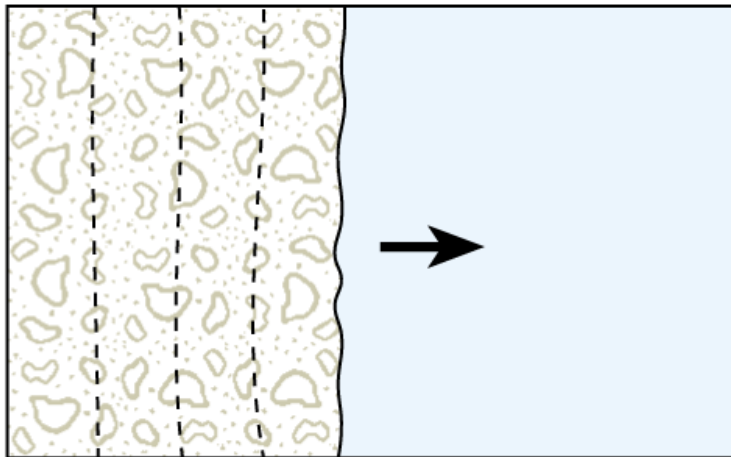
S-U : 22-44



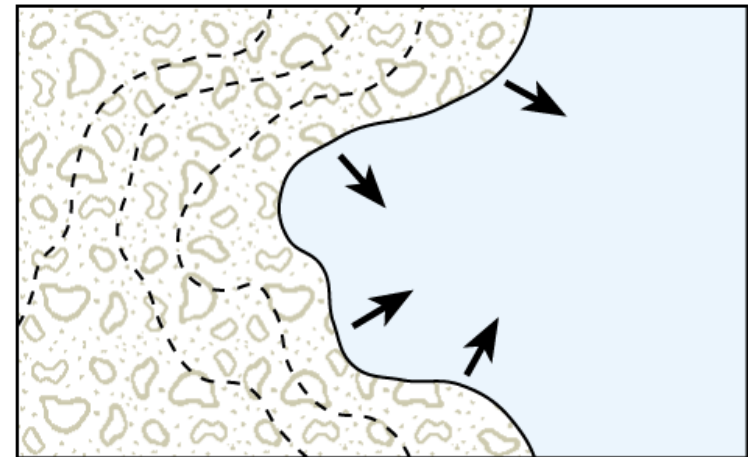
S-U : 22-39



Utstøping dekke

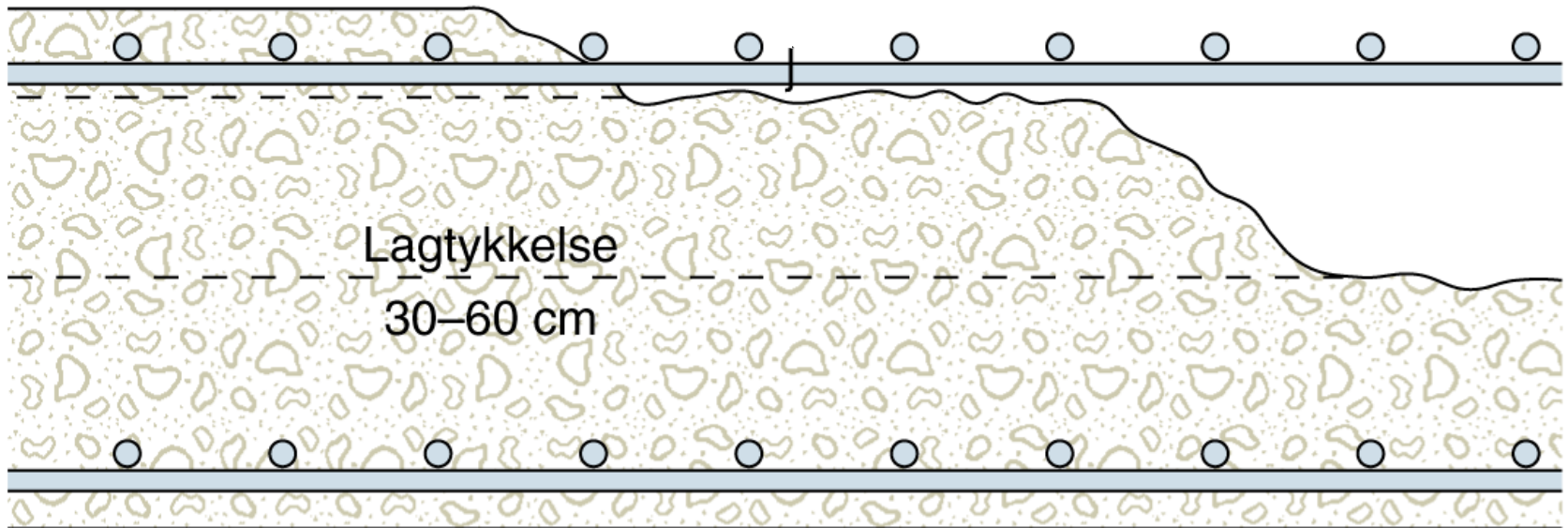


Gunstig
Kort støpefront



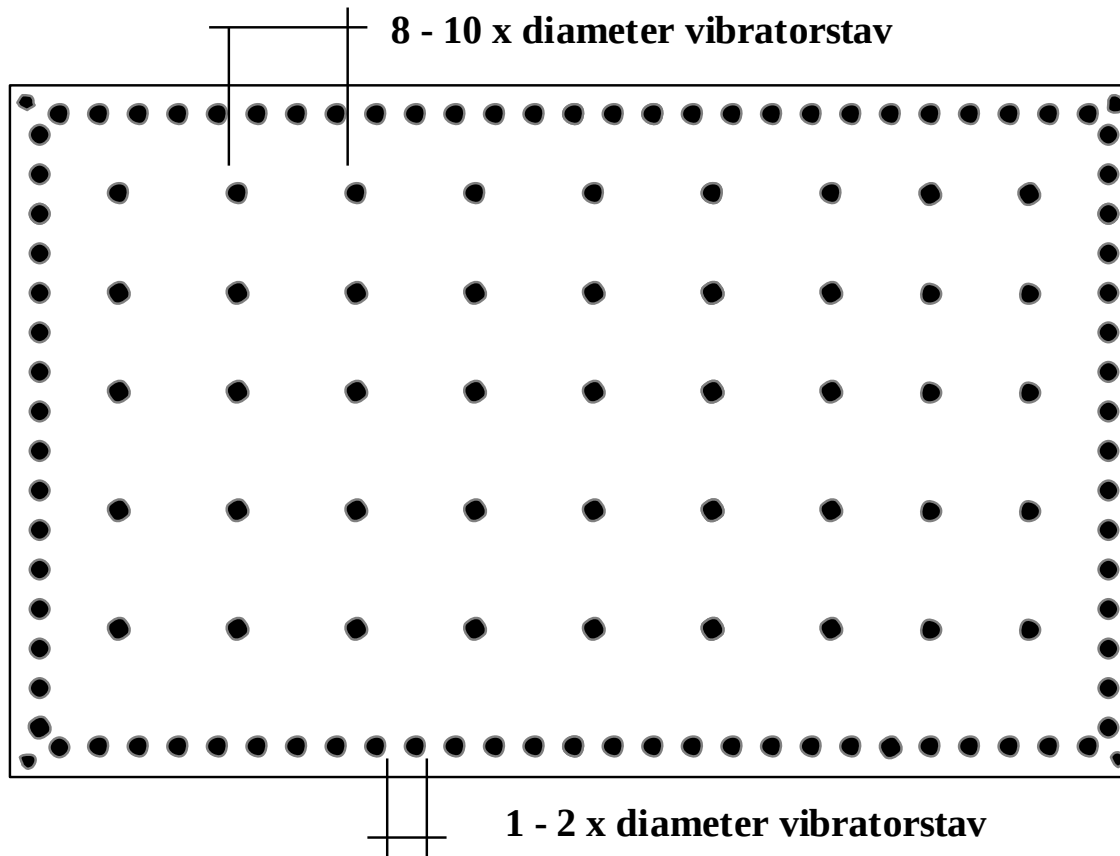
Ugunstig
Lang og uryddig støpefront gir problemer med å “holde fronten varm”. Resulterer i større ujevnheter

Utstøping dekke



Støping





Pussing



Pussing



- «Godt skurt» eller 2 x brettskuring er godt god overflate i parkeringshus.
- Toleransekravene må tilfredsstilles.
- Herdetiltakene må utføres.

Plasstøpt betong, Bunnplater



Plasstøpt betong

Må vedlikeholdes/vaskes



Plasstøpt betong



STØVING?

Godt skurt overflate med riktige herdetiltak



Godt skurt overflate med riktige herdetiltak



STØVING?

Overflate med mangelfulle herdetiltak





04/02/2013

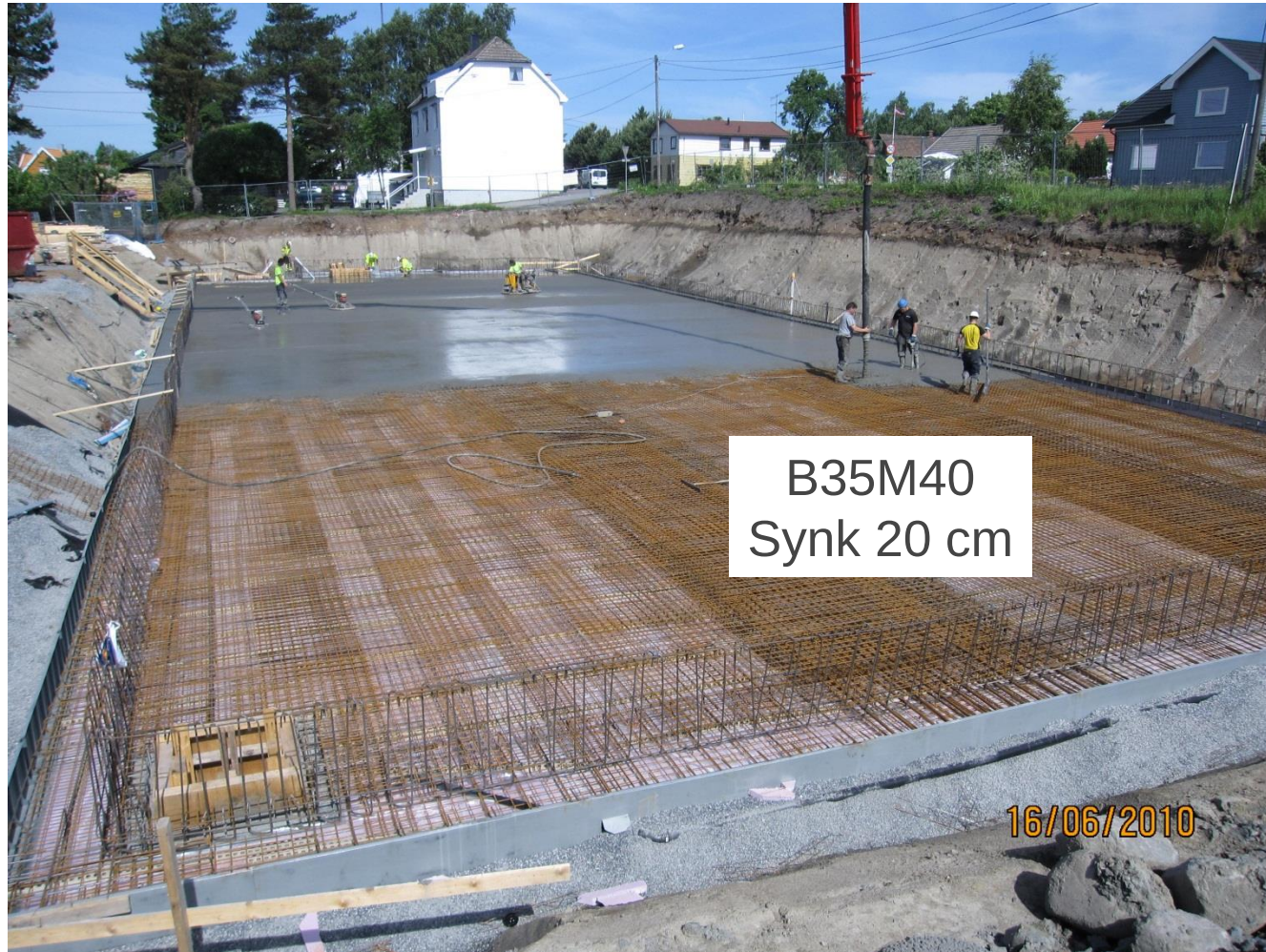


8 Støping

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











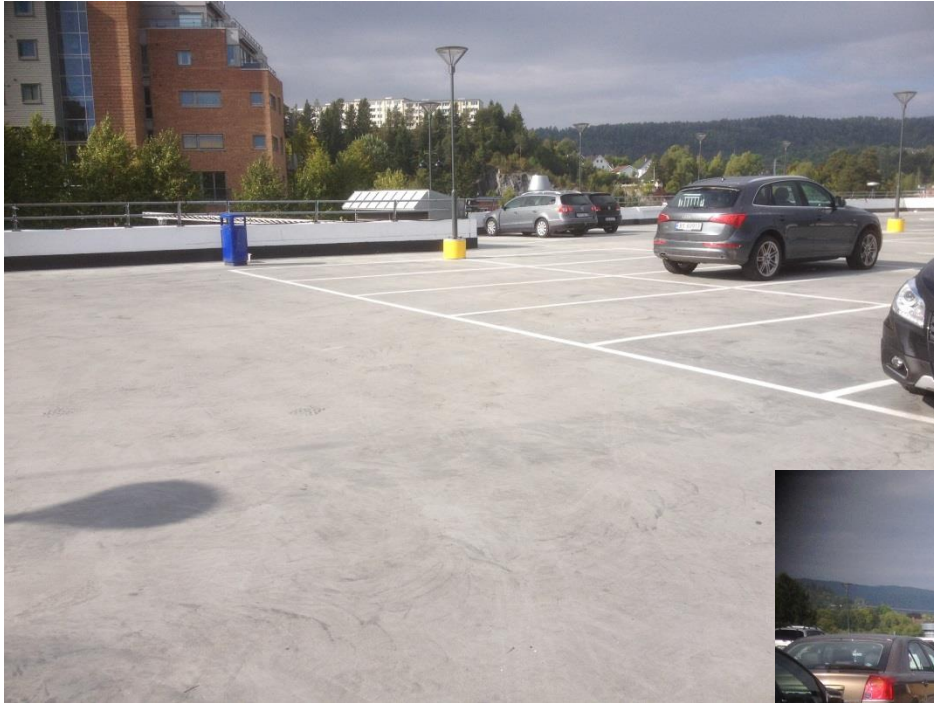
Plastiske svinnriss



Plastiske svinnriss









Vinterstøping



Vinterstøping

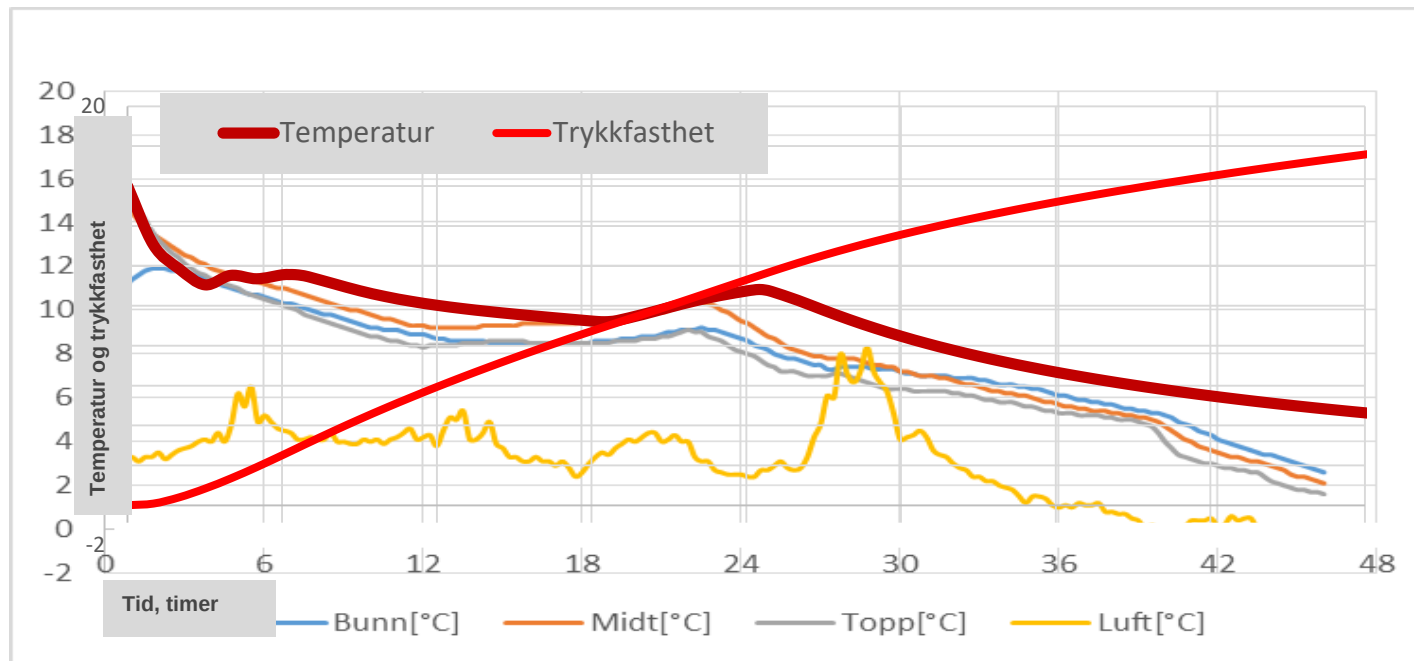


Krav i NS-EN 13670

Herdeklasse 3 gjelder hvis ikke annet er oppgitt.

	Herdeklasse 1	Herdeklasse 2	Herdeklasse 3	Herdeklasse 4
Periode (timer)	12 ^a	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt	Ikke aktuelt
Prosentandel av spesifisert karakteristisk trykkfasthet etter 28 døgner	Ikke aktuelt	35 %	50 %	70 %

^a Forutsatt at avbindingstiden ikke overskrider 5 timer, og betongens overflatetemperatur er lik eller høyere enn 5 °C

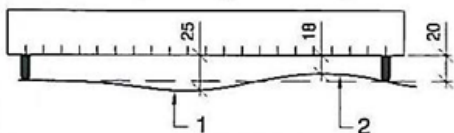


NS-EN 13670

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>Stålglatt 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)



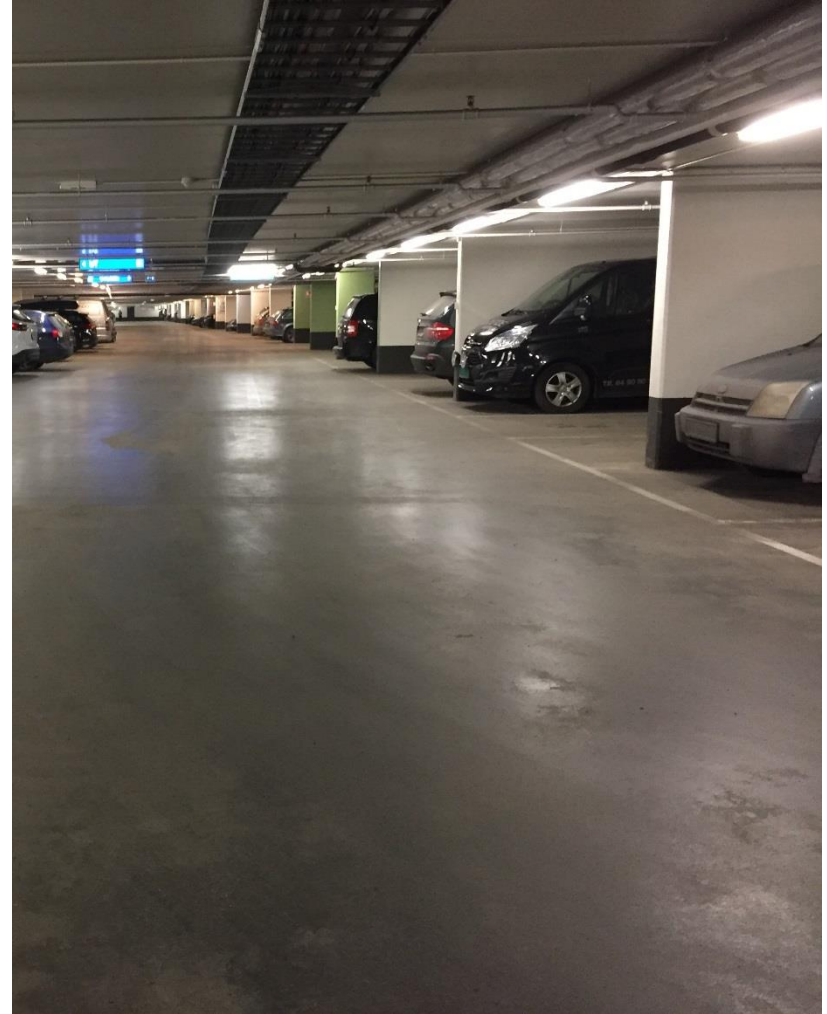
NS-EN 13670

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>Stålglatt overflate</u> Svanker og bulninger	2.0	± 5 mm

Type planhets- toleranse	Målelengde meter	Toleranseklasse			
		PA	PB	PC	PD
Lokal planhet	2,0	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm	± 8 mm
	1,0	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm	± 5 mm
	0,25	-	± 1 mm	± 2 mm	± 3 mm
Total planhet	Hele delproduktet	± 5 mm	± 10 mm	± 15 mm	± 25 mm
Sprang	-	0,5 mm	1 mm	2 mm	4 mm

Overflate dekkestop



NS 3420-1 Fellesbestemmelser

d2) *Toleranser for bygninger*

d2.1) Generelt gjelder et krav til sammensatt byggtoleranse på ± 15 mm dersom annet ikke er angitt, se tillegg B, punkt B.2.

e) *Prøving, kontroll*

e1) *Dokumentasjon*

e1.1) *Det skal være dokumentert at prøving og kontroll er gjennomført i spesifisert omfang. Målinger skal dokumenteres med datert og signert måleprotokoll.*

NS 3420-L:2003

3.24 overflatepore

pore med en største utstrekning i flatens plan på mindre enn 15 mm

MERKNAD Overflateporer med større utstrekning betraktes som **støpesår**, se 3.29. Eventuell fjerning av mindre porer spesifiseres som porefylling, se L42.



Elementmontasje



NA. 3 Type kontroll

Tabell NA.3 Type kontroll og dokumentasjon av denne

	Utførelsesklasse 1	Utførelsesklasse 2	Utførelsesklasse 3
Type kontroll	Visuell kontroll og målinger på stikkprøvebasis	Visuell kontroll og systematiske og regelmessige målinger av viktige arbeider	Visuell kontroll. Detaljert kontroll av alle arbeider som er av betydning for bæreevnen og bestandigheten til konstruksjonen
Part som utfører kontrollen	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll)	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren	Operatørens egenkontroll (Basiskontroll) Kontroll i samsvar med entreprenørens prosedyrer (intern systematisk kontroll) Kontroll i regi av byggherren
Omfang	Alle arbeider	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeider for særlige viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal minst bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.	I tillegg til basiskontrollen skal det utføres en systematisk og regelmessig kontroll av arbeidene. Den skal omfatte alle betong- og armeringsarbeider for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Dette omfatter kontroll av forskaling, armering, rengjøring før støp, betong, utstøping og herdetiltak, oppspenning, injisering osv. For konstruksjoner av prefabrikkerte elementer kontrolleres utførelsen av alle lastbærende opplegg og fuger i bæresystemet. Kontroll i byggherrens regi skal omfatte kontroll av alle betong- og armeringsarbeider for særlige viktige konstruksjonsdeler som søyler og bjelker. For øvrige konstruksjonsdeler foretas stikkprøvekontroll i et omfang avhengig av delenes betydning for konstruksjonens bæreevne og bestandighet. Kontrollen skal bekrefte at den utførendes interne systematiske kontroll blir utført og dokumentert.
Kontroll-rapport	Kreves ikke	Kreves	
"Som bygd" geometri	Kreves ikke	I samsvar med produksjonsunderlaget	

MERKNAD Det er her angitt bestemmelser om minste omfang av kontroll i byggherrens regi. Øvrige bestemmelser om denne kontrollformen, inklusive krav om kompetanse, vil være gitt i NS-EN 1990/NA. Denne kontrollformen var tidligere betegnet "uavhengig kontroll", den termen vil kun bli benyttet i forbindelse med krav om *obligatorisk uavhengig kontroll* i henhold til byggeforskriftene.

Elementmontasje



Elementmontasje

BIND F

MÅL	TOLERANSEKLASSE	
	NORMAL	SPECIAL
Lengde (L)	± 12 eller $L/700$ ¹⁾	± 8 eller $L/750$ ¹⁾
Tverrsnittsdimensjoner		
Høyde ved kant (h) ⁶⁾	$+ h/40$ $- h/20$	$+ h/70$ $- h/50$
Synk over kanaler (y) ⁶⁾		
Ytre kanal	$h/30$	$h/40$
Indre kanal	$h/40$	$h/50$
Platebredde (b)		
Ved full bredde (1196)	$+ 2 / - 4$	$+ 2 / - 4$
Dekke skåret på langs	± 20	± 20
Krumning (a)	$L/1000$ max. ± 10	$L/1000$ max. ± 10
Vinkelavvik plateende (p)	$+ 10$	± 10
Nedbøyning (d) ³⁾	± 15 eller $L/600$ ¹⁾	± 8 eller $L/800$ ¹⁾
Plassering av innstøpningsgods		
I planet (t)	± 25	± 15
Høyde (h ₁)	± 10	± 5
Plassering		
		± 30 ± 15
Dimensjon på utsparinger		
Tatt i fersk betong	$+ 50 / - 10$ ¹¹⁾	$+ 50 / - 10$ ¹¹⁾
Tatt i herdet betong	± 15	± 15

Hva er beregnet pillhøyde?

1) Den største av verdiene skal benyttes.

3) Avvik fra beregnet pillhøyde.

4) Oppleggslengden skal aldri underskride minste tillatte mål i henhold til beregninger eller retningslinjer.

Elementmontasje

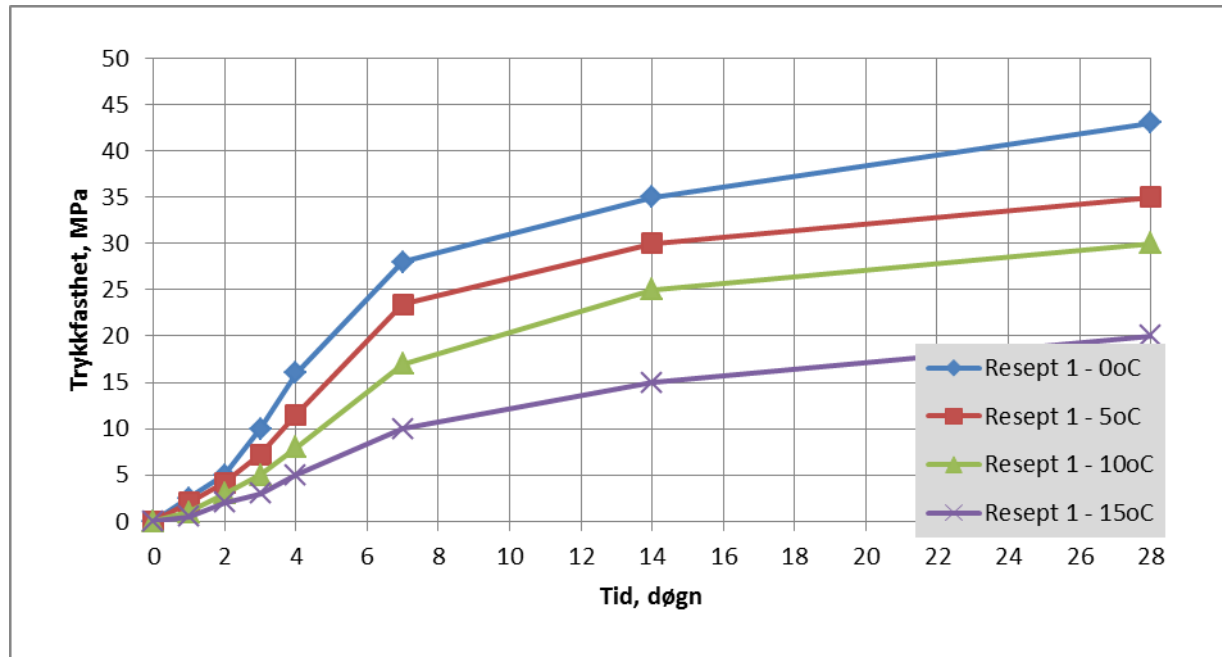


Elementleverandør, prosjektering

- Hvilken trykkfasthet er nødvendig i fuger og knutepunkt
 - For å bygge videre (fasthet skal oppgis på tegning)
 - 3 MPa, 5 MPa, 7 MPa, 10 MPa
 - I ferdig bygg
 - B30M60 – B35/45 M40



Fasthetsutvikling ved vinterfuging



Trykkfasthet etter 28 døgn i 20 oC (70-80 MPa)

BELEGG, 1 – 5 mm, NS-EN 1504-2

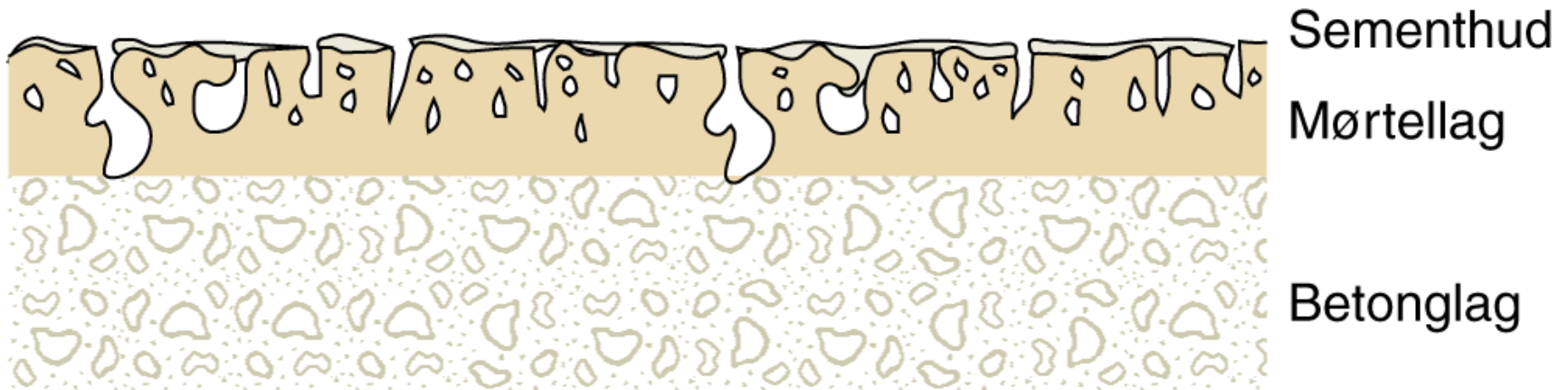


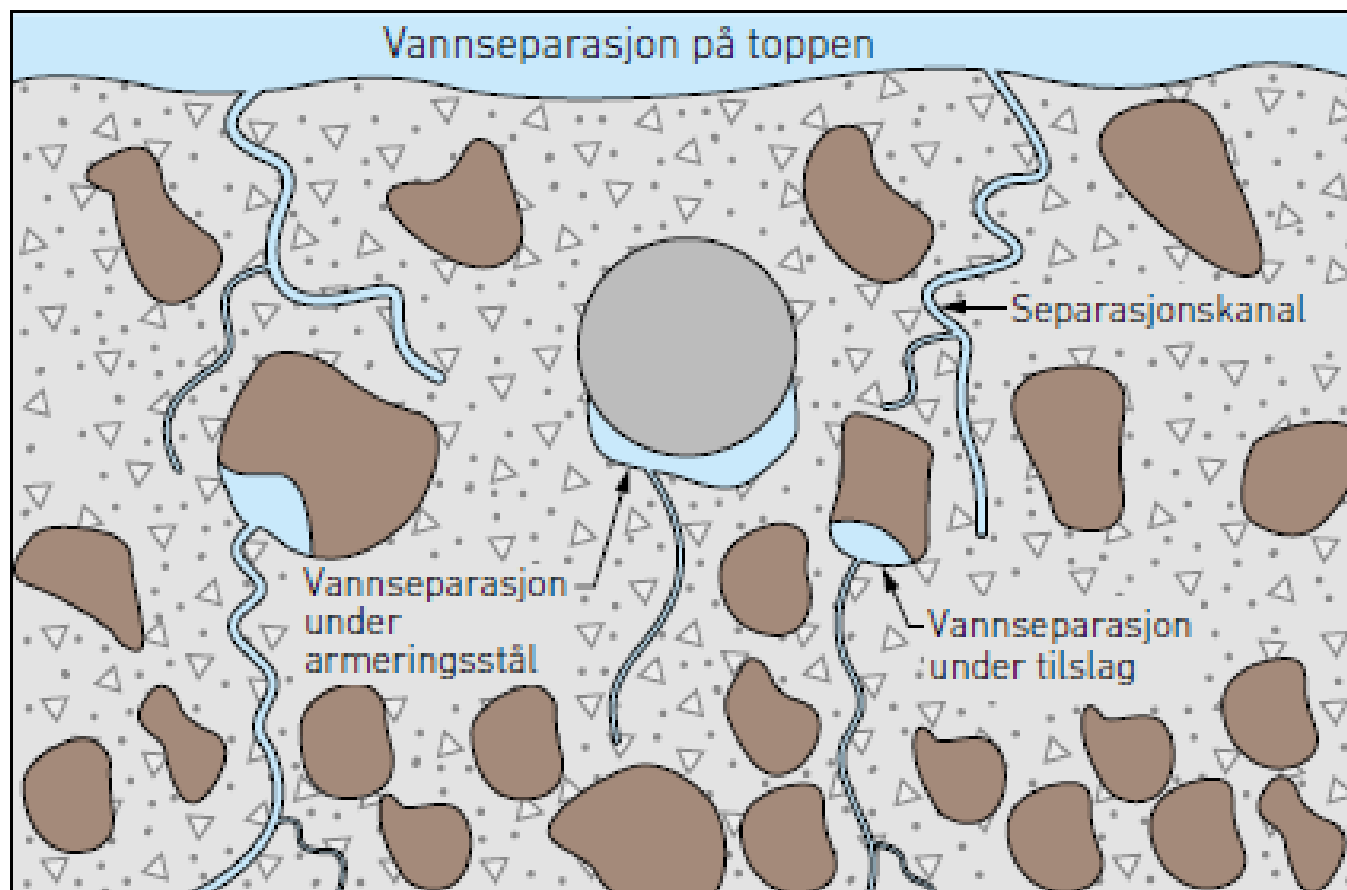
Belegg

- Herdeplast/Termoplast
 - 0,1-1 mm: tynnfilmsbelegg
 - **1-5 mm: tykkfilmsbelegg**
-
- Epoxy
 - Polyuretan
 - Acryl
 - Polyurea

Utførelse

- Betong består av:
 - betonglag - mørtellag - sementhud
- Strekkfastheten i sementhud er svakere enn mørtellaget som er svakere enn betonglaget.









Kontroll i felt

- Kontrolleres mot de krav som er stilt
 - Forarbeid
 - fjerning av sementhud
 - støvfri overflate
 - Påføring
 - temperatur, RF, sol, vind, etc.
 - mellomstrøktider
 - Etterkontroll
 - visuell, porefri
 - Heft
 - forbruk

Kontroll av heft

- Krav til heft er 1,5 eller 2,0 MPa.
- Betongens strekkfasthet er MYE høyere
- Bør være brudd i betong ved prøving



Heftprøving



Heftprøving



Forbruk

Planlagt forbruk

3 mm belegg			
Beskrivelse	kg	Densitet	mm
Priming	0,3		
Membran	1,5	1,45	1,03
Slitelag	1	1,35	0,74
Sand	2	2,67	0,75
Topcoat	0,8	1,45	0,55
TOT.tykkelse			3,08

Forbruk

Dokumentasjon av forbruk

ARBEIDSRAPPORT:		Akse 4-7					
	Antall m2	Forbruk kg	kg/m2	Planlagt forbruk	Godkjent/avv	Konsekvens	Signatur
Priming	550	110	0,2	0,3	Awik	Ingen	
Membran	550	810	1,5	1,5	Ok		
Slitelag	550	570	1,0	1	Ok		
Sand	550	1200	2,2	2	Ok		
Topcoat	550	480	0,9	0,8	Ok		

The background image is a photograph of an empty underground parking garage. The floor is painted green with yellow lines marking parking spaces. Several white concrete pillars with yellow-painted bases support the ceiling. Fluorescent lights are mounted on the ceiling, and some pipes are visible. A small white step ladder is parked in the distance.

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN