



FLYTENDE  
BETONGGULV

**NORCEM**  
HEIDELBERGCEMENT Group

# FLYTENDE **BETONGGULV**

Krav, anbefalinger og praktiske råd for produksjon av betong og utførelse av gulv i henhold til:

Norsk Betongforening Publikasjon nr. 15:2017 «Betonggulv – gulv på grunn og påstøp».

**Knapt noen konstruksjonstype av betong er så hyppig gjenstand for reklamasjoner som betonggulv. Det er betongens svinn og punktlaste som oftest er hovedårsaken til at det oppstår skader på gulvet, som for eksempel kantsving, knekte hjørner og riss.**

**Veiledningen gir en kortfattet beskrivelse av krav, anbefalinger og praktiske råd for produksjon av betong og utførelse av flytende gulv der det stilles krav til begrensede rissvidder i henhold til gulvklasse I, II og III i Norsk Betongforening Publikasjon nr. 15:2017 (NB 15).**

<b>1</b>	<b>FLYTENDE GULV</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OPPBYGGING AV FLYTENDE GULV</b> .....	<b>6</b>
	UNDERLAG .....	6
	GLIDESJIKT .....	6
	ARMERING .....	6
	INNSTØPTE VARME- OG KJØLERØR .....	6
	TOLERANSER FOR BETONGOVERFLATEN .....	6
<b>3</b>	<b>FLYTENDE GULV I HENHOLD TIL GULVKLASSENE</b> .....	<b>8</b>
	KRAV TIL RISSVIDDE .....	8
	KRAV TIL MAKSIMALT TOTALT SVINN .....	8
	KRAV TIL GLIDESJIKT .....	8
	KRAV TIL ARMERING .....	10
	KRAV TIL MINIMUMTYKKELSE .....	10
	KRAV TIL BESTANDIGHETSKLASSE .....	10
	KRAV TIL HERDETILTAK .....	11
<b>4</b>	<b>BETONGPRODUKSJON OG -EGENSKAPER</b> .....	<b>12</b>
	TOTALT SVINN .....	12
	SELVUTTØRKING .....	12
	EGENSKAPER TIL FERSK BETONG .....	14
	FIBERBETONG .....	14
<b>5</b>	<b>OPPDELING AV FELT OG FUGELØSNINGER</b> .....	<b>16</b>
	OPPDELING AV FELT .....	16
	FUGELØSNINGER .....	16
	DYBLER .....	17
	FUGEPROFIL .....	17
<b>6</b>	<b>BETONGOVERFLATER</b> .....	<b>19</b>
	KRAV TIL OVERFLATER .....	19
	BEARBEIDING AV FERSK BETONG .....	19
	BEARBEIDING AV HERDET BETONG .....	19
<b>7</b>	<b>SPEIELLE OVERFLATEKRAV OG KONSTRUKSJONSLØSNINGER</b> .....	<b>21</b>
	OVERFLATE MED STRENGERE RISSVIDDEKRAV ENN FOR GULVKLASSE I .....	21
	OVERFLATE MED SPEIELT GOD MOTSTANDSEVNE MOT FLEKKER PÅ GRUNN AV VÆSKESØL .....	21
	OVERFLATE MED SPEIELT GOD SLITESJEMOTSTAND .....	21
	PÅSTØP UNDER ANBEFALT MINIMUMSTYKKELSE .....	21



# 1 FLYTENDE GULV

All betong trekker seg sammen ved uttørring. Dette kan medføre opprissing i overflaten hvis gulvet ikke gis mulighet for fri bevegelse. Med flytende gulv menes derfor gulvfelt som fritt kan bevege seg, hverken fastholdt til underlaget eller i andre konstruksjonsdeler.

# 2 OPPBYGGING AV FLYTENDE GULV

I figur 1 og 2 vises eksempel på oppbygging av flytende gulv på grunn og flytende påstøp på underliggende betong.

## UNDERLAG

Et tilstrekkelig tykt, godt komprimert og nøyaktig avrettet bærelag/underlag er viktig både når det gjelder å begrense riss i gulv og overholde toleransekravene til ferdig overflate.

Underlaget/bærelaget skal ha en høydeteranse på +/- 20 mm og en jevnhet målt med 3 meter lang rettholt på +/- 10 mm. Krav til oppbygging av underlaget må vurderes ut i fra de laster som vil opptre.

## GLIDESJIKT

Minimum ett lag 0,2 mm plastfolie benyttes som glidesjikt mellom underlaget og det flytende betonggulvet. Plasten trekkes opp langs veggene for å skille gulvet fra veggen samtidig som dette hindrer betongsprut på veggene.

## ARMERING

De vanligste armeringstypene for gulv er nett- og stangarmering av stål, og makro fiber av stål- eller polymer-materialer.

For flytende gulv skal det legges inn tilleggsarmering ved diskontinuiteter i geometri og ved utsparinger (rundt søyler, sluker, hjørner etc.), for eksempel 2-4 stk. Ø12-16 c/c 100 mm, avhengig av krav til rissvidde. Se eksemplene i figur 3.

## INNSTØPTE VARME- OG KJØLERØR

Varmerør er normalt 15-25 mm og kjølerør 12-32 mm i diameter. Dersom rørene krysser en fuge, skal det sikres at rørene kan ta opp den forventede deformasjonen som kan skje i fugen.

Bruk av skinner som festeordninger for rørene kan føre til uønskede riss og bør derfor unngås i gulv med strenge risskrav.

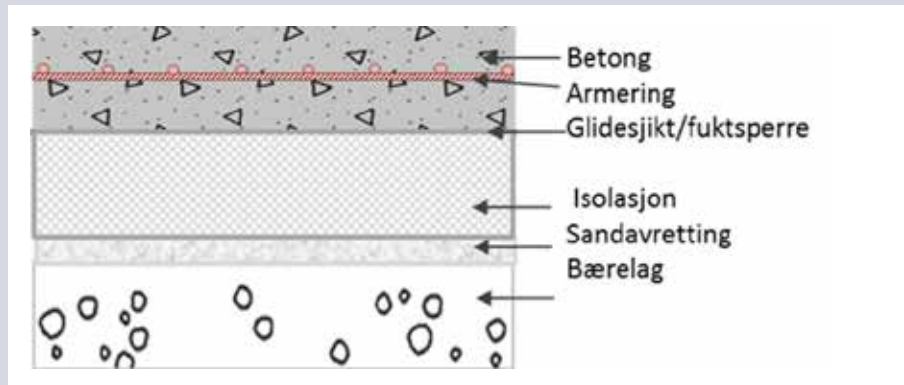
For gulvtykkelser mellom 100 og 150 mm skal varmerørene legges midt i tverrsnittet. Ved tykkere gulv kan varmerørene legges høyere. Generelt skal rørene legges under topparmeringen for å hindre at rørene flyter opp.

Det er vanlig å legge kjølerør høyt i tverrsnittet. Ved store temperaturforskjeller, for eksempel i ishaller, skal gulvene prosjekteres særskilt. Et eksempel på utførelse av flytende påstøp med rør er vist i figur 4.

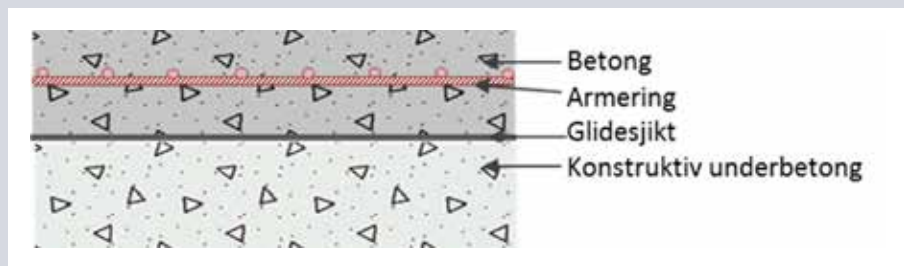
## TOLERANSER FOR BETONGOVERFLATEN

Toleransene i NS-EN 13670+NA til Tillegg G, er normative i Norge for betonggulv. Kravene varierer med metode for avtrekking/glatting. NS-EN 13670+NA har et generelt krav til sammensatt byggtoleranse på +/- 15 mm. Gulv for høye reoler og høytløftende trucker setter normalt strengere krav til planhet og helning enn de som er angitt i NS-EN 13670+NA.

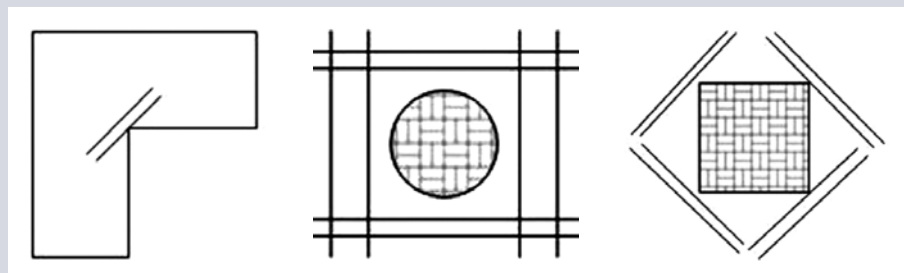
**FIGUR 1:**  
Eksempel på oppbygging  
av flytende gulv på grunn.



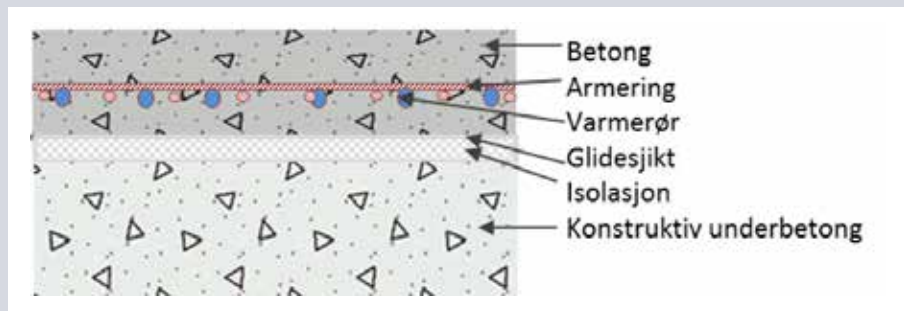
**FIGUR 2:**  
Eksempel på oppbygging  
av flytende påstøp.



**FIGUR 3:**  
Illustrasjon på  
tilleggsarmering ved  
diskontinuitet i geometri,  
og rundt sluk og søyle.



**FIGUR 4:**  
Eksempel på oppbygging  
av flytende påstøp med  
varmerør.



# 3 FLYTENDE GULV I HENHOLD TIL GULVKLASSENE

NB 15 har definert fire gulvklasser avhengig av krav til største tillatte rissvidde, se tabell 1. Det er viktig å være klar over at denne rissvidden er en beregningsmessig rissvidde som er basert på forholdene ved armeringen. Rissvidden på overflaten vil kunne avvike fra den beregningsmessige, men det er forventet at de fleste rissvidder på overflaten er mindre enn den beregnede rissvidden.

## KRAV TIL RISSVIDDE

Gulvklasse I er ment for gulv med spesielt strenge krav til rissvidder og estetikk. Slipte gulv bør utføres i Gulvklasse I, men kan også utføres i Gulvklasse II sammen med egnet overflatebehandling (herdeplastbelegg med  $s_d$ -verdi<sup>1</sup>  $\geq 5$ m).

Industrigulv bør normalt utføres i Gulvklasse II.  
Gulvklasse III er for mer vanlige gulv.

## KRAV TIL MAKSIMALT TOTALT SVINN

Krav til maksimalt totalt svinn ( $S_{vinn,REF}$ ) på 0,55 i Gulvklasse I og II og 0,75 i Gulvklasse III kan oppnås i henhold til pre-aksepterte bindemiddelløsninger i tabell 2-2 i NB 15, med maksimale effektive vannmengder pr sementgruppe. Ved å dokumenter svinnutvikling for bindemidler i henhold til vedlegg A i NB15 er det imidlertid mulig å få utvidede bruksbetingelser eller å dokumentere nye bindemidler. Bruksbetingelsene for Norcembindemidler vises i kapittel 4 i denne veiledningen.

## KRAV TIL GLIDESJIKT

For flytende gulv i Gulvklasse I og II skal det benyttes 2 lag 0,2 mm plast som glidesjikt. For flytende gulv i Gulvklasse III kan det være tilstrekkelig med 1 lag. Dette er fordi kantreising blir like viktig som friksjon mot underlaget i forhold til rissdannelse i Gulvklasse III.

<sup>1</sup>  $S_d$ -verdi er en verdi som angir hvor tykt et stillestående luftlag (i meter) må være for å gi samme vandampmotstand som materialsjiktet.



GULVKLASSE	I	II	III	IV <sup>1</sup>
Rissvidde (mm)	≤ 0,3 <sup>2</sup>	≤ 0,5	≤ 1,0	–
Svinn <sub>REF</sub> (‰)	≤ 0,55	≤ 0,55	≤ 0,75	–
Glidesjikt	2 lag PE-plast	2 lag PE-plast	1 lag PE-plast	–
Armeringsmengde <sup>3</sup>	3x $A_{s,min}$	2x $A_{s,min}$	1x $A_{s,min}$	–
Minimumtykkelser (mm) for enkelt/ dobbeltarmert gulv	100/150	100,120 <sup>4</sup> /150	100/150	100
Bestandighetsklasse	M40/MF40	M40/MF40-M60	M40/MF40-M60	–
Herdeklasse	4	4	3	–

**TABELL 1:**

Gulvklasser ved prosjektering og utførelse av flytende gulv.

1 Kun krav til minimumstykkelse på 100 mm.

2 Estetisk krav, tilfredsstillende normalt også bestandighetskrav i henhold til NS-EN 1992-1-1.

3 Armering i overkant. Ved punktlaster vil det i tillegg være behov for armering i underkant.

4 120 mm gjelder M45/MF45 og M60 betong.

## **KRAV TIL ARMERING**

Med  $A_{s,min}$  i tabell 1 menes  $A_{s,min}$  i henhold til NS-EN 1992-1-1+NA, hvor den effektive høyden  $d$  erstattes med hele tykkelsen til gulvet. For gulv med punktlast er skal armeringsmengden dimensjoneres.

Overkantarmoring bør legges høyest mulig i gulvet for å få best rissfordelende effekt. Overdekningen skal være minst lik stangdiameteren, og ikke mindre enn 10 mm for å sikre kraftoverførende egenskaper, men miljøhensyn tilsier som regel større overdekning.

Gulv i Gulvklasse I kan ikke utføres med fiberarmoring alene, men krever enten bruk av kamstenger alene, eller en kombinasjon av kamstenger og fiber.

Større gulv (fra 50 m<sup>2</sup>) i Gulvklasse II bør også armeres med stenger eventuelt i kombinasjon med fiber, mens mindre gulv i denne klassen kan armeres med kun fiber.

I Gulvklasse III kan også større gulv armeres med kun fiber.

## **KRAV TIL MINIMUMTYKKELSE**

Generelt skal gulvtykkelsen dimensjoneres. Tabell 1 viser at minimumstykkelse for dobbeltarmerte gulv ikke skal være tynnere enn 150 mm, og også da kreves det normalt spesielle tiltak for å få plass til armeringen.

For enkeltarmerte tverrsnitt er minstetykkelse på 100 mm for alle klassene. I Gulvklasse II er den 120 mm for gulv i M45/MF45 og M60 betong på grunn av størrelsen på uttørkingssvinn og økt fare for kantroising.

## **KRAV TIL BESTANDIGHETSKLASSE**

Normalt relateres krav til bestandighetsklasse til prosjektert eksponeringsklasse. For Gulvklasse I er kravet til bestandighetsklasse M40/MF40 styrt av ønske om spesielt lavt uttørkingssvinn for å begrense kantroising mest mulig.

## KRAV TIL HERDETILTAK

I Gulvklasse I og II forutsettes det Herdeklasse 4, i Gulvklasse III forutsettes det Herdeklasse 3. Herdeklassene er angitt i NS-EN 13670.

Tildekking med plast umiddelbart etter avtrekk er den mest effektive beskyttelsen mot fordamping fra den ferske betongoverflaten, men dette er ofte vanskelig å få til i praksis. I normalsituasjonen anbefales derfor bruk av egnet herdemembran, avhengig av betongens masseforhold og fordampingsforhold som vist i tabell 2.

Følgende herdetiltaksprosedyre forutsettes for Gulvklasse I, II og III når tildekking med plast umiddelbart etter avtrekk ikke lar seg gjøre:

- Herdemembran umiddelbart etter avtrekk i henhold til tabell 2.
- Tildekking med plast umiddelbart etter avsluttet overflatebearbeiding (og eventuelt vann etter at betongoverflaten har fått minimum 1 døgnns modenhet), og i perioden herdeklassen tilsier.

Det vil kunne være kombinasjon av krav til betongoverflate, betongkvalitet og fordampingsforhold som gir så stor sannsynlighet for utilsiktet overflatekvalitet at støpen bør utsettes. Produksjonsleder for utførelsen er ansvarlig for å gjøre denne vurderingen.

MASSEFORHOLD	FORDAMPNINGSFORHOLD
≤ 0,50	Alltid
> 0,50	Ved ugunstige forhold: sol, vind, lav RF, høy fersk betongtemperatur

---

### TABELL 2:

Beskyttelse med herdemembran umiddelbart etter avtrekk avhengig av betongens masseforhold og fordampingsforhold.

# 4 BETONGPRODUKSJON OG -EGENSKAPER

NB 15 setter krav og anbefalinger til følgende betongegenskaper som betongprodusent må forholde seg til:

- Krav til totalt svinn
- Krav til selvuttørking
- Anbefaling til ferske egenskaper
- Krav til fiberbetong

De neste avsnittene gir utdypende informasjon om disse punktene og viser også bruksbetingelsene for Norcembindemidler som tilfredsstiller krav til totalt svinn og selvuttørking.

## TOTALT SVINN

I tabell 3 vises bruksbetingelse som pr. dags dato gjelder for sementtyper som Norcem forhandler. Tabellen gjelder også for sementtypene i kombinasjon med tilsetningsmaterialer type II og mengder i henhold til NS-EN 206+NA.

## SELVUTTØRKING

Det må være kontroll på fukten i betongen når det skal limes belegg på overflaten. Det generelle kravet i NS 3511 før legging av åpne belegg og flytende akryl, epoxy og polyuretanbelegg er 90 %, og 85 % for tette belegg. Før legging av belegg måles RF i gulvet i henhold til NS 3511.

Alternativt kan selvuttørkende betong benyttes.

NB 15 definerer selvuttørkende betong ved måling av relativ fuktighet  $\leq 85$  % etter 1 år og/eller  $\leq 80$  % etter 2 år i henhold til vedlegg B. Ved bruk av selvuttørkende betong kan det legges belegg dagen etter utstøping, forutsatt at betongoverflaten er tørr (lys grå) og at lim og belegg tåler det høye RF-nivået i en viss periode. Norcem med samarbeidspartnere har gjennomført dokumentasjon i henhold til bruksbetingelsene i tabell 4. Tabellen gjelder både uten og med silikadosering i henhold til NS-EN 206+NA.

SEMENTTYPER	GULVKLASSE I OG II		GULVKLASSE III
	Ordinær betong	Min. 1,5 % SRA	Ordinær betong
	Maksimal effekt vannmengde (l/m <sup>3</sup> )		
Norcem ANL-FA Aalborg White	180	190	209
Norcem STD-FA	163	175	202
Norcem IND	140 <sup>1</sup>	158	193

**TABELL 3:**

Bruksbetingelser for Norcembindemidler som tilfredsstillt kravet til totalt svinn på maksimalt 0,55 % i Gulvklasse I og II og maksimalt 0,75 % i Gulvklasse III.

BINDEMIDDELTYPE	STØRSTE MASSEFORHOLD
Norcem ANL-FA	0,39
Norcem STD-FA	0,39
Norcem IND	0,39
Norcem ANL-FA + FA (totalt 27 % FA) <sup>2</sup>	0,39
Norcem STD-FA + FA (totalt 27 % FA) <sup>2</sup>	0,39

**TABELL 4:**

Største tillatt masseforhold for Norcembindemidler som tilfredsstillt kravet til selvuttørkende betong.

<sup>1</sup> Lavere effektiv vannmengde enn det som er praktisk mulig.

<sup>2</sup> k-verdi ved innblanding av flygeaske er 0,7.

## EGENSKAPER TIL FERSK BETONG

For å redusere faren for at svinnet blir høyere i toppen av gulvet enn i resten av tverrsnittet, bør betongen være mest mulig homogen gjennom tverrsnittet. Det anbefales derfor for Gulvklasse I, II og III maksimalt tilsiktet konsistens i henhold til tabell 5.

Betong med ulike delmaterialer og proporsjonering kan ha ulik støpelighet selv om synkmålet er likt. Det bør derfor også måles utbredelse av betongkaken når det måles synk. Typisk forhold mellom synk og utbredelse vises i tabell 6.

Gulvbetong som skal ståglattes bør ikke tilsettes luftinnførende stoff slik at betongens luftinnhold overstiger 3,0 % på grunn av fare for delaminering. Det frarådes derfor at betong i bestandighetsklassene MF45 og MF40 ståglattes.

## FIBERBETONG

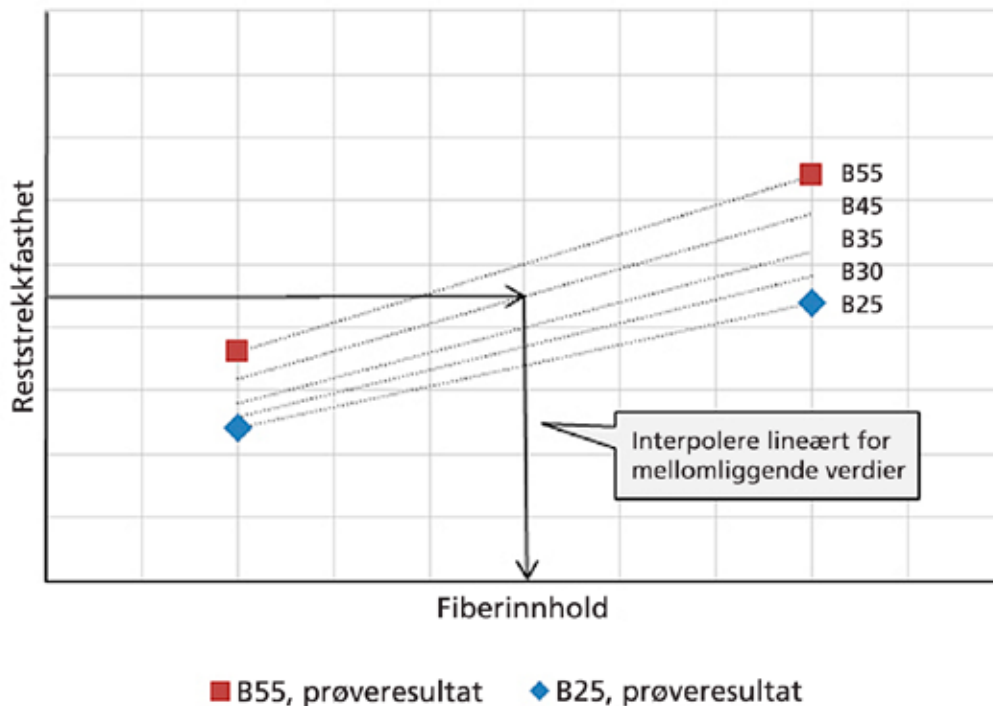
For å kunne bestemme nødvendig fibermengde må reststrekkfastheten til fiberbetongen være bestemt ved prøving i henhold til NS-EN 14651.

Reststrekkfasthet er strekkfasthet til fiberbetong etter at det er blitt riss.

Fiberleverandøren vil normalt stå for dokumentasjonen av sine fibertyper.

Dokumentasjonen er generell for betong med en gitt trykkfasthet. Det kan

interpoleres lineært for mellomliggende verdier som illustrert i figur 5, der betong i fasthetsklasse B25 og B55 er testet med to doseringer av en spesifikk fiber.



FIGUR 5:

Bestemmelse av nødvendig fiberinnhold for å oppnå nødvendig reststrekkfasthet til betongen, prinsippskisse.

KONSISTENSTYPE	M60	M45/MF45	M40/MF40
Synk, vibrerbar betong (mm)	210	220	220

**TABELL 5:**  
Anbefalt maksimalt tilsiktet konsistens for ulike bestandighetsklasser.

<b>SYNK (mm)</b>	180	190	200	210	220
<b>UTBREDELSE (mm)</b>	300	320	340	370	410

**TABELL 6:**  
Typiske forhold mellom synk og utbredelse.

# 5 OPPDELING AV FELT OG FUGELØSNINGER

## OPPDELING AV FELT

Oppdeling av felt med fuger gjøres primært for å unngå riss. Størrelsene på feltene bestemmes først og fremst av betongsammensetning og krav til maksimal fugeåpning. Det er fullt mulig å støpe felter over 2000 m<sup>2</sup> uten fuger. Gulv som utsettes for punktlaster blir svekket av fuger, siden det da blir flere hjørne- og kantområder som har betydelig lavere kapasitet enn resten av gulvet. Tynne gulv bør i størst mulig grad utføres uten fuger siden de får mer kantroising og knekkes lett ned ved fuger.

I noen tilfeller er det nødvendig å lage mindre felt på grunn av vanskelig geometrisk utforming eller krav til maksimal bevegelser i fugene. Dette gjelder spesielt for gulv som det skal limes flis eller stein på, hvis det er krav til maksimal bevegelse i fugene, og utendørs der det i tillegg til svinn må tas hensyn til temperaturbevegelser.

## FUGELØSNINGER

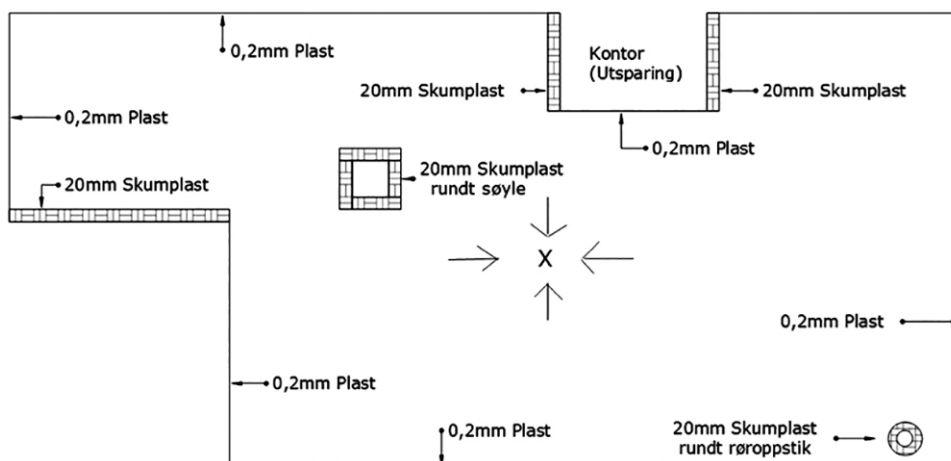
Oppdeling av felt med rissanvisere, dvs. skjært spor med noe gjennomgående armering, anbefales normalt ikke fordi det ofte kommer riss utenom rissanviserne. Oppdeling anbefales med sagd fuge, dvs. skjært spor uten gjennomgående armering. Dybler kan brukes for å hindre vertikalbevegelse mellom feltene (se avsnitt «Dybler» senere i veiledningen).

Støpeskjøter og sagde fuger bør dele gulvet inn i så kvadratiske felter som mulig. Lengden bør generelt ikke overstige 2 ganger bredden.

Plassering av fuger må planlegges ut fra:

- Type gulv, belastninger og arkitektur
- Betongens egenskaper, spesielt med tanke på svinn
- Planlagte dagsetapper
- Temperaturbevegelser





**FIGUR 6:**  
Eksempel på komplisert gulv med mange fastholdingspunkter.

Bevegelsen til gulvet på grunn av svinn skal vurderes av den prosjekterende. Gulvet skal skilles fra utsparinger som søyler, fundamenter, sluk, renner etc. med fuger for å tillate bevegelser horisontalt og/eller vertikalt. Utsparinger kan alternativt defineres som «nullpunkt» og alle bevegelser i gulvet må forholde seg til dette. Det bør benyttes minimum 20 mm skumplast (Ethafoam) rundt alle utsparinger. Skumplasten skal dekke hele tykkelsen av gulvet. Den bør tapes eller bindes fast før støping starter for at posisjonen skal være sikret.

Ved vegg som gulvet beveger seg bort fra, skilles gulvet fra veggen med plastfolie. Hvis det er veggflater gulvet beveger seg mot, innvendige hjørner, eller det forventes ekspansjon (på grunn av temperaturbevegelser), bør det benyttes minimum 20 mm skumplast.

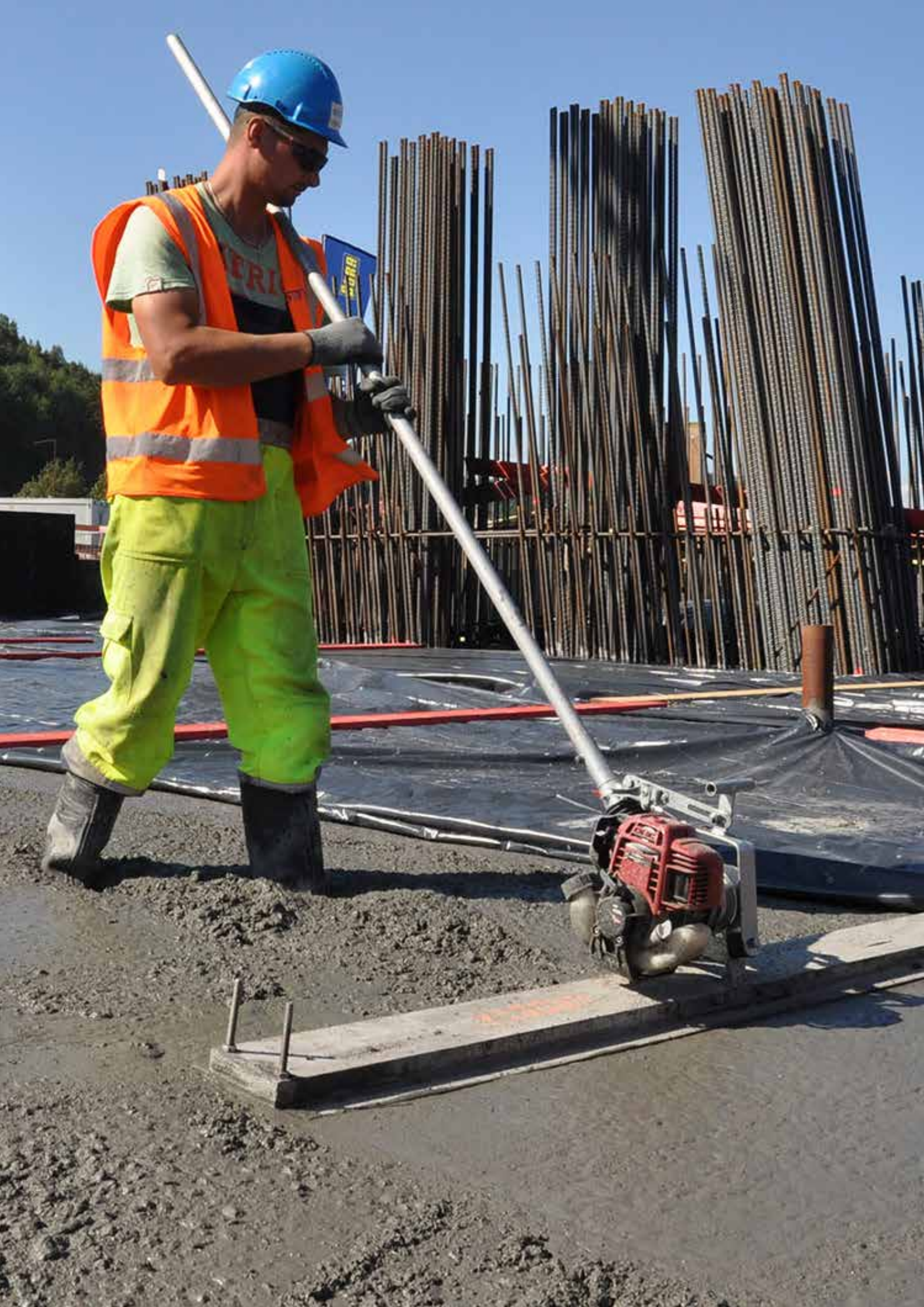
Se illustrasjon i figur 6 av komplisert gulv med mange fastholdingspunkter og bruk av skumplast og plast. Krysset i senter av figuren viser null-punktet som gulvet vil bevege seg mot under ideelle friksjonsforhold.

## DYBLER

Dyblene skal være påført heffhindrende middel på halve lengden av dybelen og skal monteres vinkelrett på fugen, for at fri bevegelse skal sikres, både horisontalt og vertikalt. Der det kan forekomme horisontale forskyvninger parallelt med fugen mellom betongplater, benyttes det dybler med spesielle hylser som gir mulighet for horisontale bevegelser. Slike dybler skal være rektangulære med tilsvarende tverrsnittsareal som for runde dybler.

## FUGEPROFIL

Hvis gulvet skal slipes er det viktig å velge fugeprofiler i støpeskjøtene som kan slipes, som for eksempel aluminium. Det er viktig å undersøke og sikre heften mellom betong og materialet i fugeprofilen. Aluminium må være belagt med et tett belegg, for eksempel epoxy, for å unngå gassutvikling og dermed redusert/ødelagt heft.



# 6 BETONGOVERFLATER

Betongoverflater kan utføres i et stort spekter av ytelser, uttrykk, farger og nyanser. Sluttresultatet påvirkes både av betongens egenskaper og ytre forhold. Det kan derfor være vanskelig å kopiere utseendet fra et gulv til et annet. Ved prosjekter der det stilles helt spesielle krav til det visuelle uttrykket, anbefales det en detaljert beskrivelse med materialønsker, metoder, krav til samarbeid mellom aktørene, og fullskala prøvestøp.

Ønsker en farger, håndteres dette i produksjonen av betongen, ved tilsetning av farge og valg av riktige delmaterialer. I betong uten tilsatt pigment er det først og fremst bindemiddeltipe og finstoffet fra tilslaget som er avgjørende for fargen der overflaten er bearbeidet i fersk betong. Der bearbeidingen er gjort i herdet betong, som for eksempel slipte overflater, må også alt tilslag vurderes nøye.

## KRAV TIL OVERFLATER

Eksempler på krav til overflater:

- Estetikk
- Riss og rissvidder
- Væsketetthet i forhold til søl
- Slitestyrke
- Styrke for overføring av punktlaster
- Støvfrihet
- Sklisikkerhet
- Kjemikaliemotstand
- Planhet

## BEARBEIDING AV FERSK BETONG

Metoder for bearbeiding av betongen etter at den er lagt ut er:

- Avtrukket
- Skurt
- Håndskurt med mønster
- Kostet
- Glattskurt
- Stålglatt
- Mønstreet

## BEARBEIDING AV HERDET BETONG

Metoder for bearbeiding av betong som har herdet og oppnådd fasthet er:

- Sliping
- Sliping og polering
- Blastring



# 7 SPESIELLE OVERFLATEKRAV OG KONSTRUKSJONSLØSNINGER

## OVERFLATE MED STRENGERE RISSVIDDEKRAV ENN FOR GULVKLASSE I

Kravet til maksimal beregningsmessig rissvidde i Gulvklasse I er 0,3 mm. Det er imidlertid mulig å lage flytende gulv uten synlige riss dersom det brukes:

- Gulvklasse I og selvuttørkende betong og der uttørking i betongoverflaten hindres ved å legge herdeplastbelegg med  $s_d$ -verdi  $\geq 5$  m umiddelbart etter at herdetiltakene er avsluttet, eller
- Gulvklasse I og legges  $6x_{As,min}$  som topparmering. Armeringen vil da være i stand til å fordele rissene med så små rissvidder at de er vanskelige å se

Etteroppspente gulv vil også være en aktuell metode for gulv uten synlige riss.

## OVERFLATE MED SPESIelt GOD MOTSTANDSEVNE MOT FLEKKER PÅ GRUNN AV VÆSKESØL

Betonggulv med strenge krav til estetikk er som regel i publikumsområder som utsettes for væskesøl. Ubehandlet betong er et hydrofilt materiale, og suger derfor til seg væske som fører til flekker. Det finnes ulike metoder for beskyttelse mot flekker, men den anbefalte metoden er impregnering med herdeplast.

Det bør gjennomføres prøvfelder av overflatebehandling for å sikre at ønsket ytelse, uttrykk og glans/matthet oppnås.

## OVERFLATE MED SPESIelt GOD SLITESJEMOTSTAND

Betonggulv har vanligvis god slitestyrke, men slitasje kan likevel være bestemmende for gulvets levetid. Betong med høy fasthet, uten separasjon, gode herdebetingelser, og overflatens planhet, er de viktigste faktorene for å oppnå god slitestyrke.

Tidligere har det vært vanlig å beskrive et sjikt av såkalt «hardbetong» (tørt pulver med spesialtilslag  $< 4$  mm) i toppen av gulvbetongen, eller å legge ut et separat hardbetongsjikt på 10-15 mm oppå gulvbetongen. Dette er metoder som i dag ikke anbefales. Den anbefalte løsningen er å benytte en M40 betong (som typisk gir en fasthet på 70-100 MPa etter 1 år), og med glattskurt- eller slipt overflate.

## PÅSTØP UNDER ANBEFALT MINIMUMSTYKKELSE

Der det stilles krav til maksimalt beregningsmessig rissvidder i henhold til Gulvklasse I, II og III, gjelder minimumstykkelsene i tabell 1. Det prosjekteres imidlertid bygg som ikke er dimensjonert for vekten av disse minimumstykkelsene. Dette medfører at det velges en påstøp med mindre tykkelse (100-60 mm). I disse tilfellene bør følgende metode benyttes for å redusere risikoen for skader på grunn av kantreising:

- Bruk av betongkvalitet og armeringsmengder som angitt for Gulvklasse I
- Bruk av selvuttørkende betong
- Legge herdeplastbelegg med  $s_d$ -verdi  $\geq 5$  m umiddelbart etter at herdetiltakene er avsluttet for å hindre for rask uttørking i betongoverflaten

# REFERANSER

Norsk Betongforening publikasjon nr. 15 Betonggulv – gulv på grunn og påstøp (2017). Oslo: Norsk Betongforening

Skjølvold, O. (2016) SBF 2015 F0086: Uttørking og svinn for betong med Norcem-sementer. Dokumentasjon i henhold til NB15. Trondheim: SINTEF Byggforsk rapport

Borvik, N.P., Skjølvik, O.B., Smeplass, S., Fredvik, T.I (2017) 9D4/R17008: Selvuttørking av betong. Effekt av SRA og tilsetningsmaterialer i kombinasjon med Norcem-sementer. Brevik: Norcem FoU rapport

# KONTAKT

Kontakt Teknisk Kundeservice i Norcem FoU for mer informasjon om betonggulv.

## **Tom I. Fredvik**

Teknisk sjef

Mobil: 901 71 926

[tom.fredvik@norcem.no](mailto:tom.fredvik@norcem.no)

## **Tor-Magnus Zachariassen**

Prosjektteknikker

Telefon: 35 57 23 94

Mobil: 472 88 898

[tor.magnus.zachariassen@norcem.no](mailto:tor.magnus.zachariassen@norcem.no)

## **UTGIVER**

Norcem FoU

Postboks 38, 3991 Brevik

Telefon: 35 57 20 00

[www.norcem.no](http://www.norcem.no)

## **FOTO / ILLUSTRASJONER**

Fra Heggedal, Vetle Houg, HeidelbergCement NE



**NORCEM**  
HEIDELBERGCEMENT Group