

# -gør det lettere at gøre det selv med beton og mørtel



Fundament

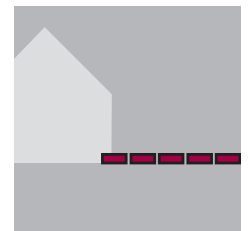
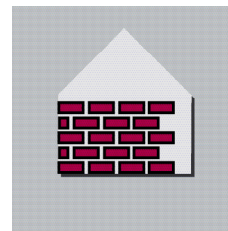
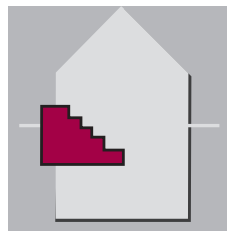
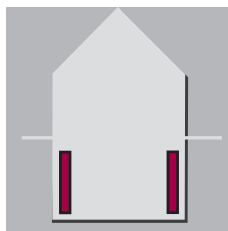
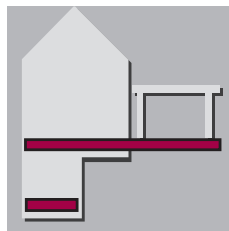
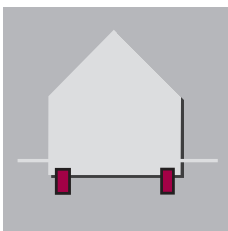
Betongulv

Kældervæg

Trappe

Murværk

Belægning



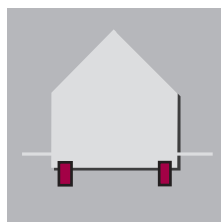
# Her finder du opgaven

	<b>Fundamenter</b> ..... side 4-5
	Boligfundament Garagefundament Punktfundament
	<b>Betongulve</b> ..... side 6-7
	Boliggulvet Garagegulvet Gulvet i det fri Kældergulvet
	<b>Kældervægge</b> ..... side 8
	Kældervæg i letklinkerblokke Kældervæg i fundablokke
	<b>Betontrapper</b> ..... side 9
	Fortrappe Kældertrappe
	<b>Murede vægge</b> ..... side 10-13
	Ydervægge – bolig Indervægge Halvægge – ude Overflader
	<b>Belægninger og bassiner</b> .. side 14-15
	Terrassebelægning Indkørsel Trin i haven Havebassin

# Her finder du viden om materialerne

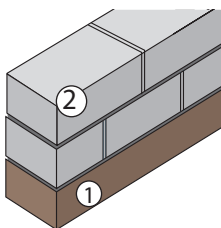
	<b>Cement</b> ..... side 16
	<b>Sand, sten og grus</b> ..... side 17
	<b>Jord og muld</b> ..... side 17
	<b>Vand</b> ..... side 17
	<b>Beton</b> ..... side 18
	<b>Mørtel</b> ..... side 19
	<b>Fundablokke</b> ..... side 20
	<b>Letklinkerblokke</b> ..... side 20
	<b>Isolering</b> ..... side 20
	<b>Fagudtryk</b> ..... side 22
	<b>Litteraturliste</b> ..... side 23





# Fundamenter

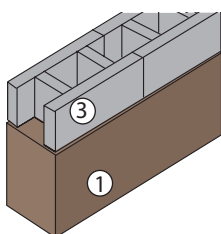
Fundamentets opgave er at føre husets vægt ned til den faste undergrund, så revner og sætninger i bygningen undgås! Ved placering af huset eller tilbygningen er det fordelagtigt at rådføre sig med en landinspektør og den lokale bygningsmyndighed. Byggelinier, afstande til naboskel, afstande til vejmidte, særlige servitutter, bygge-loven, bygningsreglement m.m. skal overholdes. Du kan spørge kommunens tekniske forvaltning om disse ting.



## Boligfundamenter

Fundamenter til boliger skal ud over at føre husets vægt ned til fast grund også isolere mod kulde. En typisk løsning kan derfor være:

- ① **Betonfundament støbt i jordrende eller forskalling**
- ② **2 skifter letklinkerblokke påmuret**  
Sokkelpuds. Se side 13.

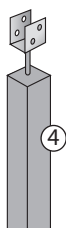


## Garagefundamenter

Fundamenter til uopvarmede garager kan udføres uisolerede. En typisk løsning kan være:

- ① **Betonfundament støbt i jordrende eller forskalling**
- ③ **Fundablokke opstillet på den endnu bløde beton. Efterfølgende udstøbes fundablokkene.**

Sokkelpuds. Se side 13.



## Punktfundamenter til carport

Carporte udføres ofte med en let stolpekonstruktion på punktfundamenter. På toppen af punktfundamenter skal der ofte indstøbes stolpebeslag.

- ④ **Betonfundament støbt i jordhul eller rør.**

Indstøbning af stolpebeslag.

## Typiske fundamentbredder:

(Betontype bestemmes ud fra betontabellen side 18.)

Boligfundamenter til muret bygning	33-39 cm
Uisolerede fundamenter til udhuse og garager	15-25 cm
Punktfundamenter til carporte, skure m.v.	Ca. 15×15 cm

Støbning i jordrende er det letteste og foretrækkes derfor ofte, når ikke specielle forhold gør sig gældende.

## Støbning under jord

Når fundamentrenderne er gravet, skal de fyldes med beton. Hertil anvendes normalt beton som angivet i tabellen side 18 "Fundamenter til parcelhuse".

## Den synlige sokkel

Den synlige sokkel udføres altid fra et stykke under det færdige terrænniveau og afsluttes typisk 15-20 cm over det færdige terrænniveau.

Du kan udføre denne del af soklen på følgende måder:

- Du kan påmure 2 skifter letklinkerblokke på den hærdede og plant afrettede betonoverkant.
- Eller du kan sætte 1 til 2 rækker fundablokke i den endnu bløde beton.
- Eller du kan opstille nogle plader eller brædder (forskalling) på begge sider af betonfundamentet, som fyldes med beton og afrettes vandret.

## Beregning af mængder

Via Aalborg Portlands hjemmeside kan du beregne, hvor meget af de enkelte materialer du skal bruge til netop din opgave.

Gå ind på Aalborg Portlands hjemmeside [www.aalborgportland.dk](http://www.aalborgportland.dk) under fanebladen "Mængdeberegner" og følg anvisningerne.



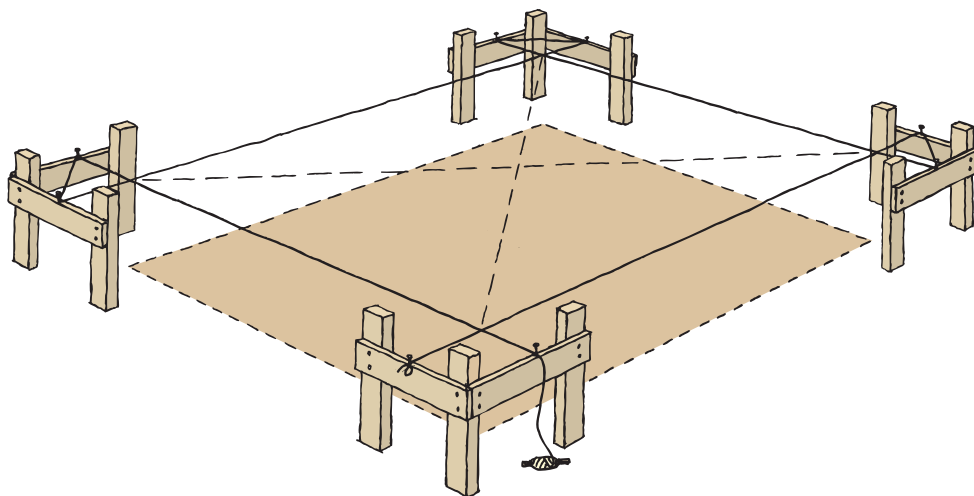
Husk at soklen skal trækkes ca. 1 cm tilbage fra den færdige facade for at give plads til sokkelpuds.

## Udsparinger til installationer

Husk at anbringe udsparinger i gulv og fundament til kloakstik, vandstik og lignende. Udsparingen kan udføres med bræddeforskalling på de steder, hvor rørene senere skal føres igennem.

Husk forankringsjern og bøsningrør til vand- og elinstallationer.

## Sådan udfører du et fundament



### Afsætning (placering)

Afsætningen sker med båndmål. Gå ud fra skelpælene og mål dig frem til fundamentets hjørner, hvor der slås en pæl (5×5 cm) i jorden. I pælens top sættes et søm svarende til fundament hjørnet.

Kontrol af, om fundamentet er afsat med rette vinkler, kan udføres ved at måle diagonalerne fra hjørne til hjørne.

Når hjørnepælene er afsat, skal der opsættes galger i passende afstand fra hjørnepælene. De må ikke stå i vejen for fundamentgravningen. Galgerne, der består af tre stk. tømmer f.eks. (5×10×100 cm), indrammer hjørnerne og skal placeres således, at de ikke rives omkuld under arbejdet. På lægterne sømmes 2 brædder (2,5×10 cm) i samme vandrette plan som f.eks. det plan, der svarer til oversiden af det kommende fundament.

Dette plan kan bedst findes med et niveauinstrument eller med et vaterpas og en lang lige trælægte og et passende antal støttepunkter undervejs mellem hjørnepunkterne. Når galgerne er anbragt, anbringes søm i hvert bræt således, at den flugtsnor, der bindes til sømmene, danner fundamentets ydre omrids.

### Udgravning

Fundamentet kan nu udgraves. Følg snorene ved den første afstikning med spade og fjern snorene mens du graver. Fundamentet udgraves til frostfri dybde dvs. min. 0,9 m under terræn og mindst til fast bund. Hvis jorden kan stå med passende lodrette sider, kan man støbe direkte i renden.

#### ① Støbning

Renderne fyldes op i lag på 20-30 cm og hvert lag stemples godt ved at støde ned i den friske beton med en lægte eller lignende. Når du er kommet op til lige under terrænhøjde, rettes overfladen af, så den er vandret.



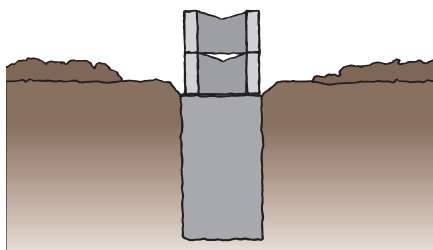
#### ② Påmuring af letklinkerblokke

Til boligfundamenter skal der påmures min. 2 skifter letklinkerblokke på den afrettede og afhærdede betonstøbning.

Blokbrikantens vejledning for opmuringen følges, og der anvendes KC-mørtel som angivet i tabellen side 19 under "svært belastet murværk".

Det er vigtigt, at muren er i lod, og at retningen efter den udspændte snor er holdt.

#### ③ Sokkel med fundablokke



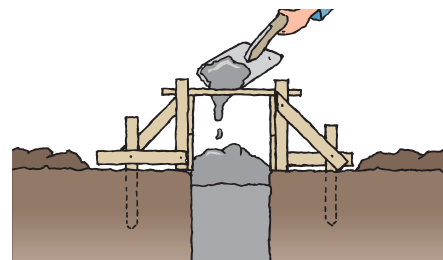
Fundablokke opstilles som regel i den bløde beton og vrikkes på plads i betonen.

En smule afvigelse fra det vandrette plan betyder ikke så meget, når bare muren er nøjagtigt i lod, og retningen er holdt. Når blokkene er opstillet og udstøbt, skal der mangle ca. 4-8 cm i, at blokkens overkant er oppe i sokkelhøjde.

Det som soklen mangler i at være oppe i korrekt højde kan udføres meget nøjagtigt ved at fastspænde et passende bredt bræt på hvert side af blokkene. Brædderne skal sættes med overkanten nøjagtigt i sokkelhøjde, og de skal være fuldstændigt vandrette.

Brædderne fastholdes med store skruevinger. Skruetvingen skal gabe over begge brædder og skrues til, så brædderne sidder helt fast. Udstøbningen foretages med cementmørtel 1:3. Med et kort bræt rettes betonen plant af ved at trække det på tværs hen over støbeplankerne.

### Sokkel i forskalling



Forskallingen udføres bedst af 3×10 cm brædder.

Start med at spænde snorene på galgerne og placer indersiden af den yderste forskalling langs snorene. Over jorden afstives forskallingen med lodrette brædder pr. ca. 60 cm. Brædderne vender kanten mod renden for at afstive bedst muligt.

Denne opstilling udføres som angivet på skitsen ovenfor.

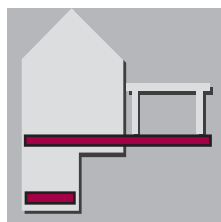
Når denne opstilling er færdig, og du har sikret dig, at alt er solidt og fast, renses den hærdede fundamentoverflade omhyggeligt for savsmuld, jord og træstumper m.m. Herefter kan du udstøbe.

Støbningen udføres med beton i blandingsforhold som angivet i tabellen side 18, "Fundamenter til parcelhuse". Pas på ikke at hælde betonen for hurtigt i formen, da formsiderne ellers kan trykkes fra hinanden.

Overkanten afrettes ved at trække et bræt hen over formkanterne. Forskallingen kan normalt fjernes 2-3 dage efter støbningen, ved vinterstøbning efter 5-6 dage.

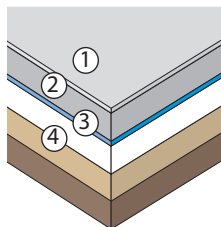
#### ④ Punktfundamenter

Der graves eller bores et hul på ca. 20 cm i diameter til frostfri dybde. Hullet udstøbes med beton og den synlige del af fundamentet udføres i en lille firkantet forskalling ca. 15×15 cm. Alternativt kan der anvendes PVC-kloakrør som forskalling. Evt. stolpebeslag placeres nøjagtigt efter opspændt vandret snor. Alle punktfundamenters overside skal placeres i samme vandrette plan.



# Betongulve

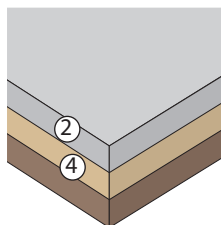
Gulve, der støbes direkte på jord, kaldes også "terrændæk". Ofte afsluttes det bærende betonlag med et tyndere lag fin beton, der kaldes "slidlag". Du skal ifølge bygningsreglementet sørge for, at gulvet etableres på fast bund. Dvs. at muld og løs jord skal fjernes under gulvet. Viden om udførelse af betongulve kan findes i publikationen "Gulvkonstruktioner af beton".



## Boliger

Gulve i bolig kan typisk udføres med følgende opbygning:

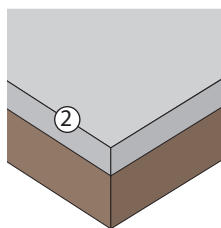
- ① Slidlag
- ② Betonlag
- ③ Dampspærre (v/placering af dampspærre kontakt din isoleringsleverandør)
- ④ Varmeisolering/kapillarbr. lag



## Garager

Garager og udhuse er sjældent opvarmet og kan derfor udføres uden varmeisolering. Hvis betonlaget glittes, er det ikke nødvendigt med et slidlag.

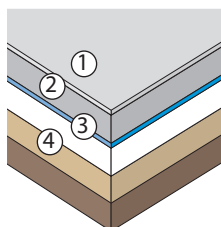
- ② Betonlag
- ④ Kapillarbrydende lag



## Gulve i det fri

Udføres som et enkelt lag beton. Bør fremstilles af vandtæt beton med luftindblanding, dvs. beton som angivet i betontabellen side 18 under "Udendørs belægninger" med 4-6% luft indblandet i betonen.

- ② Betonlag



## Kældergulve

Krybekældre udføres oftest med et enkelt lag beton kaldet "klaplag". Andre kældergulve udføres ofte med opbygning som nævnt under "Boliger" ovenfor.

- ① Slidlag
- ② Betonlag
- ③ Dampspærre
- ④ Varmeisolering/kapillarbr. lag

Vejl. tykkelse af de enkelte gulvkonstruktionslag:

Slidlag/  
pudslag ca. 2-3 cm

Betonlag ca. 8-12 cm

Klaplag ca. 8-10 cm

Isolering Efter prod.  
anvisninger.

[Betontype se tabel s. 18].  
[Slidlag se tabel s. 19].

## Kapillarbrydende lag

For at forhindre fugt i at trænge op i gulvkonstruktionen, skal der udlægges et 15 cm tykt lag under betonlaget som forhindrer opugning af vand nedefra. Dette lag kaldes det kapillarbrydende lag.

Kapillarbrydende lag kan kombineres med det varmeisolerende lag ved at anvende løse letklinker eller plader af polystyrol.

## Dampspærre/Radonspærre

For at forhindre fugt og den radioaktive gasart radon i at trænge ind i boligen, skal gulvkonstruktionen udføres lufttæt ifølge bygningsreglementet.

Det kan gøres ved at indbygge et dampstandsede lag af 0,15 mm polyethylenfolie. Lagets placering i konstruktionen afhænger af, hvorledes den er bygget op.

Se litteratur om "Bygningers fugtisolering". Der henvises i øvrigt til "Radon i boliger" udarbejdet for Byggestyrelsen af Statens Byggeforskningsinstitut og "Vejledning om Radon og nybyggeri" udgivet af Bygge- og Boligstyrelsen. Vil du vide mere om betongulve, så finder du gode råd i SBI-Anvisning nr. 189 i afsnittet om "terrændæk".

## Beregning af mængder

Via Aalborg Portlands hjemmeside kan du få beregnet, hvor meget du skal bruge til den aktuelle opgave.

Gå ind på Aalborg Portlands hjemmeside [www.aalborgportland.dk](http://www.aalborgportland.dk) under fanebladet "Mængdeberegner" og følg anvisningerne.



Med ledere er det nemt at udføre gulvet plant og i korrekt højde.

Måske skal dit gulv armeres. SBI anvisning nr. 189 anbefaler, at man placerer et stålnet af 5 mm kamstål midt i betonlaget. Maskestørrelse på 15x15 cm.

## Specielt om gulvvarme

Ved opvarmede gulve anvendes en beton som angivet i betontabellen side 18 svarende til gulve til lettere færdsel. Laget udlægges og afrettes ved hjælp af ledere som beskrevet i arbejdsanvisningen for betongulve. Dette lag kan danne underlag for vinyl- eller tæppebelægninger, eller det kan anvendes som færdigt gulv.

Ved konstruktioner med gulvvarme vil det ofte være en god ide at rådføre sig med VVS-installatøren eller evt. en ingeniør.

## Inden du går i gang

Det vigtigste, inden du går i gang med arbejdet, er at du har dannet dig et overblik over, hvilken rækkefølge de enkelte delarbejder skal udføres i. Bl.a. er det vigtigt, at du er klar over, om der evt. skal indstøbes rør og installationer i gulvet.

Skaf det nødvendige værktøj m.v. inden du går i gang. Ud over det almindelige håndværktøj vil du ofte få brug for murersnor, brædder, søm m.v.

### Afgravning til fast bund

Al muld og dårlig løs jord fjernes, indtil fast bund nås.

Hvis det er nødvendigt for at komme op til det ønskede niveau, udlægges der nyt grus, der komprimeres med vibrator eller stamper.

### ④ Kapillarbrydende lag



På den faste jordbund udlægges et mindst 15 cm tykt kapillarbrydende lag. Dette lag skal forhindre, at der "suges" vand op nedefra, evt. skal laget stå i forbindelse med et drænsystem. Det kapillarbrydende lag kan bestå af stenmaterialer med stenstørrelser, der er større end 4 mm. Se under sand/sten/grus side 17.

Benyttes stenmateriale, skal det komprimeres ved vibrering eller kraftig stampning. Anvendes letklinker, komprimeres disse med bagsiden af skovlen.

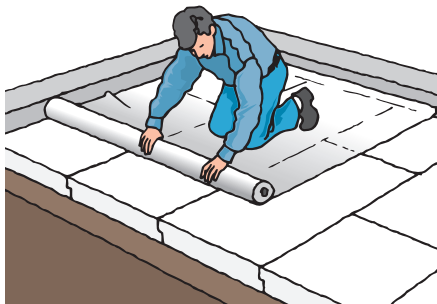
### ④ Isolering



Ved opvarmede rum er det nødvendigt at indbygge et lag med gode varmeisolerende egenskaber i gulvet.

Dette lag kan f.eks. være letklinker eller trædefaste isoleringsplader. Vedrørende anvendelsen af isoleringsmaterialer henvises til producenternes specialbrochurer.

### ③ Dampspærre



Oven på isoleringen udlægges der 0,15 mm polyethylenfolie som spærre for fugt og radon. Dampspærren skal være i tæt forbindelse med gulvets kanter.

### ② Betonlag

Når underlaget er klart, skal det færdige gulvniveau afsættes ved hjælp af ledere.

Ønsker du at afslutte gulvet med et slidlag, skal du huske at holde betonlaget ca. 3 cm under det færdige gulvs niveau.

Husk også at udføre udsparinger for rørføring, kloak m.v.

Som ledere kan anvendes brædder på kant, men ofte anvendes såkaldte betonledere.



Betonledere udlægges med en bredde på ca. 25 cm med en beton af en stivere konsistens end den, der skal anvendes til selve gulvet. Lederne bruges som underlag for jernrør eller lister, hvorpå afretningen af betonlaget sker med et bræt.

Lederne anbringes med en indbyrdes afstand svarende til den ønskede arbejdsbredde, som helst ikke skal være mere end 2 m.

Udlæg ca. 1 m ad gangen i støberetningen. Straks efter en rå afretning udfyldes evt. huller, og der foretages en finafretning ved at trække afretterbrættet i en zig-zag bevægelse. Efterhånden som støbningen skrider frem trækkes rør

eller lister med frem og sporet i betonen efterfyldes og afrettes.

### Beskyttelse mod udtørring

Overfladen skal sikres mod udtørring ved udlægning af plastfolie over den færdige støbning. Dette udføres, når det kan gøres uden at ødelægge overfladen.

### ① Slidlaget

Det rensede undergulv holdes fugtigt 2-3 dage før udlægning af slidlaget. For at sikre at undergulvet har en passende sugeevne, ophører forvandingen aftenen før udlægningen. Eventuelle vandansamlinger fjernes.

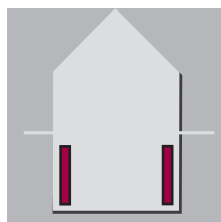
For at opnå størst vedhæftning mellem gamle betongulve og slidlag foretages en svumning, dvs. der indkastes i undergulvet et tyndt lag cementmørtel bestående af cement, sand (1:1) og vand rørt op til en konsistens som tyk vælling.

Svumningen skal dække hele overfladen og må ikke udføres på større arealer ad gangen, end at svummørtelen ikke når at tørre mat op, inden slidlagsbetonen udlægges.



Slidlaget sammensættes som en mørtel med største stenstørrelse 4 mm i et blandingsforhold på ca. 1:3. Mørtlen afrettes efter lister, der er lagt i mørtelklatter, så man opnår en lagtykkelse på maks. 2-3 cm. Mørtlen udlægges med overhøjde og klappes (komprimeres). Efter den rå afretning fyldes eventuelle huller, og der finafrettes. Straks efter afretningen pudses overfladen med et pudsebræt.

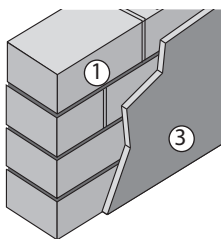
Så tidligt som muligt efter pudsningslæggelsen af plastfolie over for at hindre for kraftig udtørring. Det er vigtigt at sørge for vandtilførsel under plastfolien i den første uges tid, hvis overfladen udtørres. Betonen kræver nemlig vand for at kunne hærde. Det er vigtigt, at udtørringen af slidlaget sker langsomt. Dette kan sikres ved beskyttelse af gulvet mod træk og vind.



# Kældervægge

Den nemmeste måde at opføre en kældervæg på er ved opmuring af letklinkerblokke eller opstilling af fundablokke, der udstøbes med beton.

Kældervægge udsættes naturligvis for et vist jordtryk fra siden, når de tildækkes efter endt opmuring. Derfor skal du sikre dig, at kældervæggen kan holde. Den skal evt. stålarmeres. Følg anvisningerne fra blokfabrikanten eller få råd hos en rådgivende ingeniør.

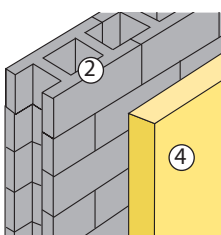


## Kældervæg i letklinkerblokke

Letklinkerblokke giver nogen varmeisolerings i forhold til beton. En typisk konstruktion kan være:

- ① Letklinkerblokke evt. med armering
- ③ Udvendig fugtisolering

Indvendig og udvendig puds/berøpning, se side 13.



## Kældervæg i fundablokke

Denne løsning er let og hurtig at udføre. Kræver yderligere varmeisolerings hvis der er tale om et opvarmet kælderrum.

- ② Fundablokke evt. med armering
- ④ Udvendig varme-/fugtisolerings

Indvendig og udvendig puds/berøpning, se side 13.

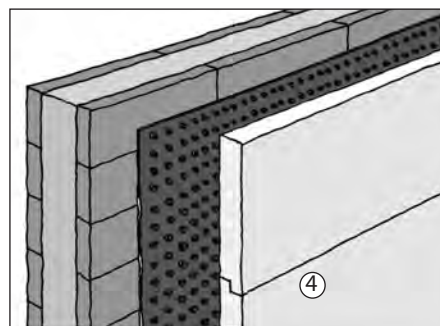
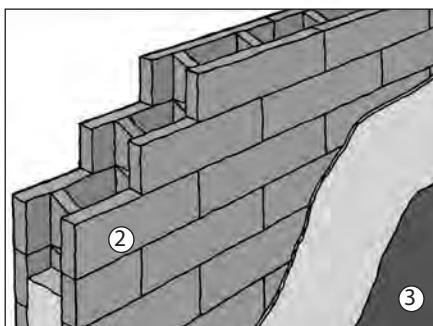
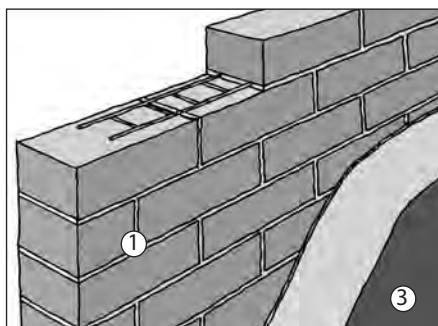
Vedrørende puds og berøpning, se afsnittet om murerarbejder.

I "bygningsreglement for småhuse" kan du læse om kravene til varmeisolerings.

## Sådan udfører du din kældervæg

Inden du går igang med at udføre din kælder, skal du sikre dig, at der ikke er risiko for nedskridning af jord i byggegruben!

Afsætningen udføres efter samme retningslinier som for fundamenter.



Vælges kældervæggen opmuret af letklinkerbetonblokke, opmures disse bedst i halvstensforbandt med fyldte fuger af en KC mørtel som angivet i tabellen side 19 under "svært belastet murværk". Leverandøren af blokke kan oplyse om hvilke maksimale vægstørrelser, der må udføres.

Blokliverandøren giver desuden ofte anvisninger på, hvordan murværket evt. skal armeres.

Vælges der fundablokke, opstilles blokkene i halvstensforbandt i 3 skifter ad gangen, hvorefter der udstøbes beton i hulrummene. Herefter fortsættes med de næste 3 skifter osv. Leverandøren af blokke kan oplyse hvilke maksimale vægstørrelser, der må udføres.

Betonkvalitet aflæses i tabellen side 18 under "udstøbning af fundamentblokke".

Skal kælderen opvarmes, skal den også varmeisoleres. Dette gøres ofte ved opstilling af isoleringsplader uden på den færdige kældervæg.

Kældervægge skal beskyttes mod indtrængende fugt. Dette sikres f.eks. ved berøpning og asfaltering af væggenes udvendige side.

Er der tale om fugtisolerings uden på et lag isolering, anvendes der ofte såkaldte Platonplader, der stilles op ad isoleringen.

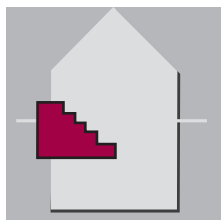
Desuden skal der anlægges omfangsdræn.

Der er forskellige leverandører af produkter til dette arbejde. Så følg deres vejledning.

## Kælderdek

Dæk over kælder udføres lettest som færdige betonelementer eller letbetonelementer. Elementerne oplægges og sammenstøbes efter fabrikantens anvisninger. Det er vigtigt at sikre god forankring mellem kældervægge og kælderdek.



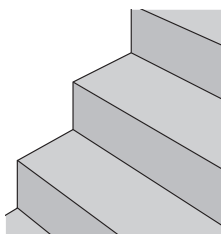


# Betontrapper

Støbning af en ny trappe i beton er et overskueligt arbejde for de fleste.

Det er vigtigt at sikre sig, at trappen bliver god at gå på. En tommelfingerregel siger, at 2 stigninger og én grund skal ligge mellem 61 og 65 cm. Grunden er det enkelte trins dybde, og stigningen er den lodrette afstand fra trin til trin.

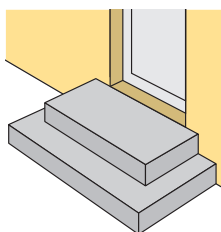
En typisk trappe vil f.eks. være 18 cm stigning og 26 cm grund.  $(18+18+26=62)$



## Kældertrappe

Kældertrappen støbes ofte mellem kældervæggen og en trappevange.

Pudses normalt efter endt støbning.



## Fortrappe

Er den gamle trappe slidt ned og revnet, kan det være en god ide at støbe en helt ny trappe.

Pudses normalt efter endt støbning.

Fundamentet for en ny fortrappe kan med fordel opstilles i fundablokke.

Vedrørende puds, se afsnittet om murerarbejder side 13 under "sokkelpudsning".



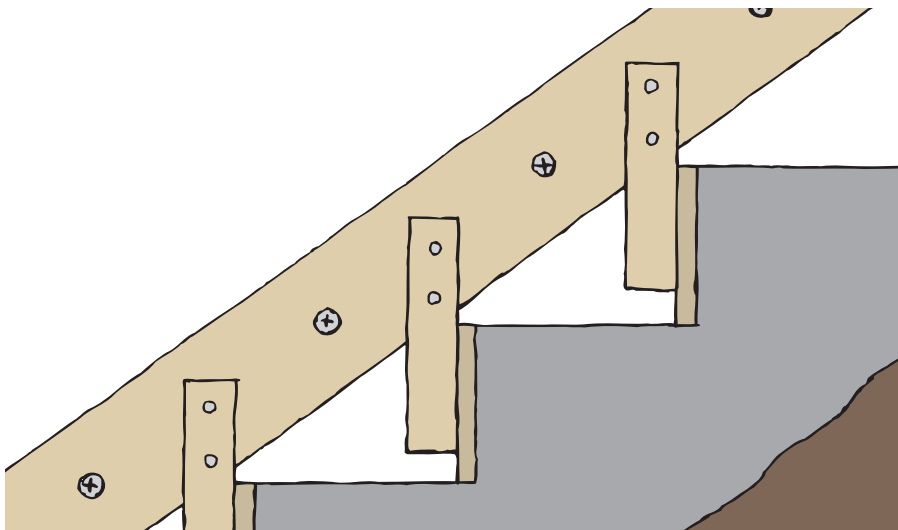
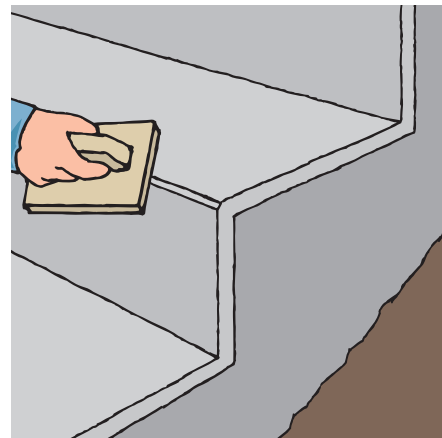
## Sådan udfører du din trappe

Kældertrappen støbes af ærtestensbeton, der sammensættes i blandingsforholdet som angivet i tabellen side 18 "Vægge og gulve udsat for vandtryk". Det gælder både, når der støbes i forskalling eller rønder, og når der fyldes i blokke.

Jordgruben, hvori trappekonstruktionen skal udføres, udgraves således, at bunden af alle fundamentrender er i frostfri dybde. Under udgravningen er det praktisk, at du i gravearbejdet udformer den skrå sliske, som danner den grove bundforskalling for trappeløbet.

Trinforskallingen udføres af brædder med en bredde svarende til trindhøjden. Brædderne skæres i længder, så de kan kiles fast mellem trappevengen og facademuren. For at styre trinenes forskalling under støbningen er det praktisk at sømme en eller to gennemgående lægter på trinforskallingens kant.

Fundamenter og trappevanger støbes først efterfulgt af trappeløb og bund med afløbsrist. Ofte er det en fordel at lægge nogle langsgående armeringsjern i trappeløbets bund. Jernene klødeses 3 cm op over jordslisken. I bunden er det vigtigt at få det rigtige og nødvendige fald til afløb.

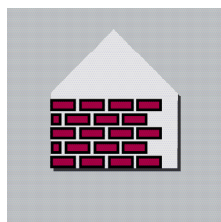


I almindelighed lægges der et pudslag på trinene, i bunden og på kælderhalsens vægge. Trinene kan dog afrives omhyggeligt med pudsebræt, således at trinene er gjort helt færdige.

Til pudsningen af trinene og udvendig side af kældervægge og trappevange, anvendes en cementmørtel i blandingsforholdet 1:3.

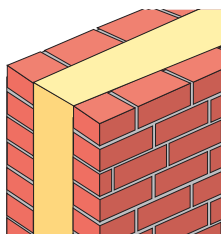
Husk at affase den frie forkant af trinene svagt i den friske cementmørtel.

Kældervægge og kældervange pudses normalt i KC-mørtel som angivet i tabellen side 19 under "bærende murerværk".



# Murede vægge

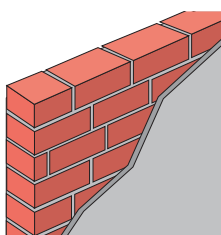
Murede ydervægge opføres normalt som todelte vægge, der sammenholdes med ståltrådsbindere. Den mur, der danner indervæg, kaldes bagmuren og den mur, der danner ydervæg, kaldes formuren. Hulrummet mellem de to mure udfyldes med mineraluld. Ydervægge udsættes for vind og skal derfor kunne modstå vindtryk.



## Murede ydervægge

En typisk ydervægskonstruktion kan være denne:

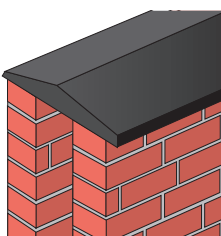
- 11 cm mursten
- Mineraluld
- 11 cm mursten
- Evt. overfladebehandling.



## Murede indervægge

Indervægge er oftest enkeltmure opmuret i 11 cm mursten.

- 11 cm mursten
- Evt. overfladebehandling.



## Mure i haven

Mure i haven er ofte kendetegnet ved, at de er fritstående, og de er derfor udsatte for vejrliget.

Opmures som angivet under ydervægge dog uden mineraluld i hulrummet. Galvaniserede stålsøjler kan indmures for at sikre stabiliteten.

## Forbandt

Murværk opføres i de fleste tilfælde med mursten i almindeligt standardformat. For at sikre det opførte murværk størst mulig styrke og stabilitet, opmures murværket i et forbandtsystem, hvor det overordnede krav er, at intet sted må to studsfulger (lodrette fuger) ligge lige over hinanden. Minimumsforskydningen er 6 cm.

Forbandtsystemerne opbygges af løberskifter eller kopskifter eller i en kombination af disse to. Et løberskifte er et lag mursten indmuret i murværket med den lange sideflade af stenene fremme i facaden, og kopskiftet er et lag mursten indmuret med endefladerne fremme i facaden (kopenden).

Når der mures i forbandt, er det først og fremmest af styrkemæssige grunde. Men valget af forbandt har naturligvis også stor betydning for udseendet af det færdige murværk.

Ved opmuring af vægge, hvis tykkelse er lig med stenens bredde, mures der meget ofte med en overlappning svarende til den halve stenlængde, altså med studsfulgerne ud for stenmidten i skiftet under og over. Dette forbandt kaldes halvstensforbandt og hører til de simpleste og hurtigste at mure. Det anvendes fortrinsvis til skillevægge.

**NB!**  
Ved valg af mursten er det vigtigt at kende de forskellige typer og deres egenskaber, og det er derfor en fordel at drøfte valg af stentype med byggematerialeforhandler eller stenproducent.

En forudsætning for et godt resultat er, at man er omhyggelig med opmåling og opspænding af snore.

Vælg den rigtige mørtel ud fra tabellen side 19.

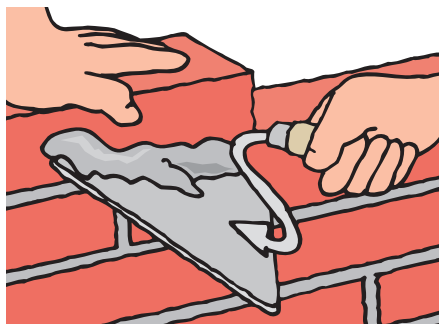
Mursnoren kan med fordel fastgøres til hjørnestolpen med en hjørneklods.



## Sådan opmurer du en ydervæg

### Forberedelser

Når der er lagt fugtisolierende pap på soklen, sættes hjørnejern op, så muren har den rigtige tykkelse. Der skal tages højde for, at der skal være plads til sokkelpuds, så et fremspring på 2 cm ud over sokkelstenen påregnes.



Der startes med at spænde en mursnor op, der sidder 33 cm fra soklens forside. Snoren skal være spændt meget stramt, så den ikke hænger på midten. Skiftegangen afsættes på hjørnestolpen med 3 skifter på 20 cm. Overkantens skiftegang bliver da 6,6 - 13,4 - 20 - 26,6 cm osv.

### Opmuring

Hjørnestenen i bagmuren lægges 33 cm fra soklens forside, og der måles ud fra denne, så stenene ligger i murmål. Murmål betyder, at stenene udlægges, så et antal sten og samme antal studsfuger altid kan deles med 6 cm.

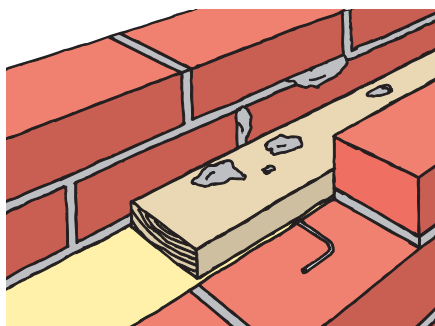


Mursten udlægges løst gennem evt. åbninger. Nu kan første skifte mures igennem.

Mørtlen lægges til stenen, studsens slæes, og stenene lægges, så overkanten af stenene følger snoren med den øverste stenflade vandret.

Under lægningen føres stenen frem mod den forrige sten, så der trykkes lidt mørtel op i studsen.

Hulrummet mellem for- og bagmur kan holdes fri for mørtel ved at lægge et bræt i hulrummet. Brættet trækkes med, efterhånden som opmuringen skrider frem.



Overskydende mørtel skrubes af med skeen og kan bruges igen. 2. og 3. skifte mures, hvorefter der skal indlægges "opbukket" fugtisolierende pap. Det lægges, så det ligger med 5-8 cm overlæg på 3. skifte og kan evt. holdes på plads af nogle mursten, hvorefter 4. skifte mures i bagmuren.

Inden opmuringen af facaden lægges det opbukkede pap pænt og glat ned ad bagmuren og ud under facademuren.

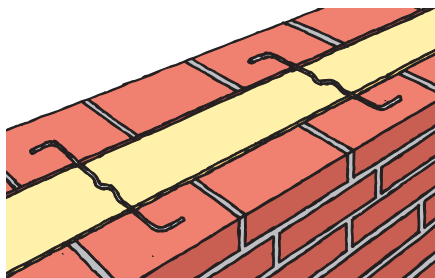
Paplagets samlinger og hjørner tjæres, så de er tætte for vandgennemtrængning.

Der mures nu 1 skifte i facaden efter samme princip som bagmuren. Der kan placeres en afstandsklods mellem hjørnejernet og soklen for at få det rigtige fremspring i enderne.

### Isolering og bindere

Murbatts sættes i, og 2. 3. og 4. skifte mures. Der lægges nu murbindere på muren.

Binderne skal holde for- og bagmur sammen. Der skal være min. 8 bindere pr. m<sup>2</sup>, (hver anden sten i hvert 4. skifte).



Den første binder lægges efter anden hele sten i bagmuren ca. 100 cm fra udvendigt hjørne. Ved false indlægges bindere ca. 15 cm fra falsen.

Hele processen gentages, bagmur - isolering - formur - bindere, til færdig overkant er nået.

### Vigtigt ved justering af lagte sten!

Brug af lodstok bør kun gælde kontrol af netop lagte sten, idet en justering skal foretages, inden stenen har suget mørtlen omkring sig død. At mørtlen er suget død vil sige, at vandet er suget ud af mørtlen af de omliggende teglsten.

Står man til stenen, så den flytter sig bare lidt, når mørtlen er suget død, er vedhæftningen mellem sten og mørtel brudt, og murværket er ødelagt.

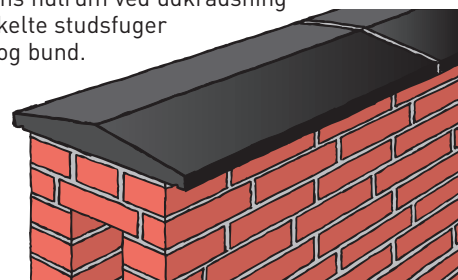
Ved muring af skorsten, pejse og lignende mindre flugter bruges lodstokken dog også til sikring af skifternes vandrette placering.

### Afdækning af havemure

Havemure skal for at undgå frostsprængninger afdækkes i toppen.

Denne afdækning kan udføres med en afdækningsplade i beton, skifer eller natursten.

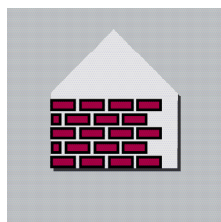
Der skal sørges for god ventilering i havemurens hulrum ved udkradsning af enkelte studsfuger i top og bund.



### Tips til indretning og arbejde

I forbindelse med murerarbejde er der mange forhold, der skal tages hensyn til på såvel byggepladsen som på selve stilladset.

1. Blandesatsen skal ikke være for stor, dvs. ikke for meget i murbaljen på stilladset. Bland aldrig større portioner mørtel, end den kan nå at blive brugt inden for 2 timer. Se iverigt side 19.
2. Undgå for stor afstand fra vandaf-tapningsstedet til blandemaskine med for lange vandslanger. Vandet i slangerne bliver varmet op og kan have en temperatur på 50 til 60°C. Vandslangen kan eksempelvis beskyttes mod vejrliget ved brug af f.eks. lange rørisolationskapper.
3. Fugt murbaljerne før ifyldning af mørtel.
4. Generelt skal murematerialer, mørtel, mursten, vand og baljer beskyttes mod både ophedning og frost. Frosne eller solopvarmede materialer vil ikke kunne anvendes.
5. Komprimer fugerne fast så murværket bliver tæt.
6. Arbejd så rent som muligt så kun begrænset afsyring af murværket bliver nødvendig.
7. Tildæk arbejdet med plastfolie eller presenning eller sørg for passende for- og eftervanding i tørre og varme perioder for at undgå udtørring.

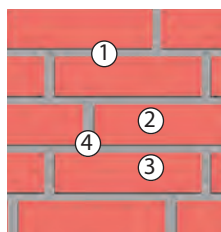


# Overflader på murede vægge

Efter endt opmuring skal murværkets overflade færdiggøres.

Hvor murværk til puds og vandskuring kun kræver en normal afrensning og afkostning inden overfladearbejdet udføres, så stilles der større krav til udførelsen af blank mur.

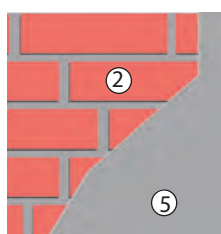
I dette afsnit beskrives typiske arbejder i forbindelse med overflader på murværk og beton.



## Blank mur

Når mursten og fuger er synlige i murværket, kaldes det blank mur. For blank mur vil arbejdsgangen være følgende:

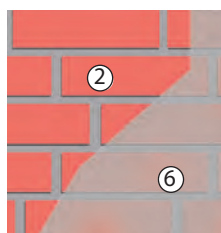
- ① + ② Udkradsning/afrensning
- ③ Afsyring
- ④ Fugning



## Puds

Ønskes en helt glat overflade, skal murværket pudses. Der kan anvendes indfarvet mørtel eller mørtel til efterfølgende maling. Ønskes en finere overflade indvendig, kan der spartles med sandspartelmasse.

- ② Afrensning
- ⑤ Pudsning

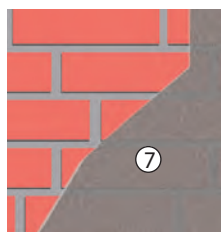


## Vandskuring/sækkeskuring

Begge metoder efterlader murværket dækket med et tyndt mørtellag, der lader stenenes ujævnheder være delvist synlige.

- ② Afrensning
- ⑥ Påføring af mørtel

Skuring.



## Berapning

Berapning er den enkleste form for overfladebehandling, der efterlader overfladen blødt afkostet.

- ⑦ Påføring af mørtel

Afkostning.

## ① Udkradsning og fugedybde

Udkradsning af fugerne skal gennemføres i takt med opmuring. Der bruges et søm til at kradsse fugen ud. Udkradsningen bør foretages med jævne mellemrum på 1/2 - 2 timer, inden mørtlen hærder.

Udkradsningsdybden skal være mindst 13 mm regnet fra den færdige fugeoverflade, og ved udkradsningen skal det sikres, at

stenfladerne er rengjorte i fuld dybde, således at fugemørtlen sikres bedst mulig vedhæftning.

Viser der sig ved udkradsningen nogle studsfulger, der ikke er helt fyldt, skal disse efterfyldes med muremørtel, da det er nødvendigt, at der overalt er et fast underlag at komprimere fugemørtlen imod. Murværk kan blive utæt overfor slagregn, hvis der ikke overalt er fyldte fuger.

## ② Afrensning

Efter udkradsning rengøres murværket for mørtelrester og kalkslør med en tør stiv kost. Det er vigtigt at de udkradsede fugekanter er helt afrensede for mørtel.

## ③ Afsyring

De resterende spor af mørtel fjernes herefter ved en let syrevask. Tidspunktet for afvaskning af facaden med salt-syre afhænger af de lokale temperatur- og fugtighedsforhold. Cementholdige mørtler bør som hovedregel afsyres på et tidligere tidspunkt end rene kalkmørtler. Afrensning med syre bør ske på det tidspunkt, hvor mørtlen i fugerne ikke længere lader sig opløse og udtvære i overfladen. Selve afsyringen bør altid foregå efter disse regler:

1. Muren bør være så ren som muligt, så afsyring helt kan undgås.
2. Inden eventuel afsyring afrenses murværket med en stiv kost, og faste partikler fjernes med et murstensstykke fra murstensleverancen.
3. Syren skal være 30% saltsyre blandet med vand i forholdet 1:20 og skal leveres færdigblandet på byggepladsen.
4. Afsyring skal normalt udføres i tidsrummet 5-24 timer efter opmuring afhængig af vejrlig, murstenens sugeløvhed og mørteltypen.

Ved afsyring på gule og roséfarvede mursten er det særlig vigtigt, at der anvendes så lidt syre som muligt.

Blådæmpede og manganholdige mursten bør ikke afsyres.

Til kalksandsten skal der i stedet for saltsyre anvendes 32% eddikesyre blandet med vand i forholdet 1:6.

Husk aldrig at anvende syre til afrensning af murværk indvendigt.

Yderligere oplysninger kan indhentes på Murerfagets Oplysningsråds hjemmeside [www.muro.dk](http://www.muro.dk)

**OBS! Manglende afskylning af syrerester vil svække murværket!**



Blank mur



Vandskuring/sækkeskuring



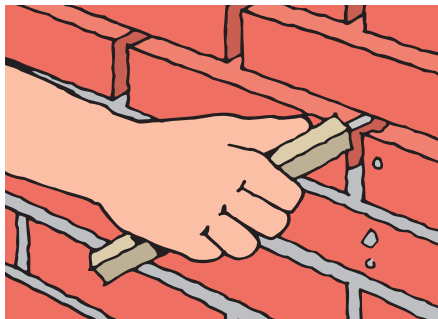
Mønsterpuds

## Sådan færdiggør du murværket

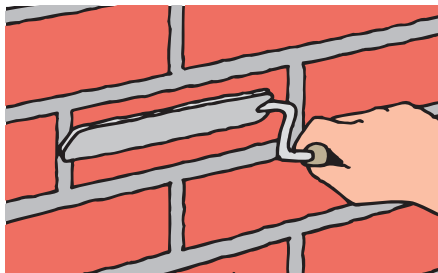
### ④ Fugning

Fugen er en ofte overset ting ved det murede byggeri. Den kan have mange forskellige udformninger og være i forskellige farver. Den kan give bygningen et særpræg.

Fugen kan evt. færdiggøres i opmuringsmørtlen for hvert 4. skifte, men specielle udformninger eller farver kan med fordel opnås ved en efterfølgende udkradsning og fugning.



Fugningen udføres med en mørtel af samme styrke som muremørtlen. Her kan iblandes farve, specielt sand eller specielle cementtyper, der kan give fugerne det ønskede udseende og/eller den ønskede form. Fugerne skal altid trykkes fast. Der kan bruges forskellige fugepressejern, der giver overfladen et særligt præg, men de fleste fuger komprimeres med en pind eller et kosteskafte efterfulgt af en afbørstning (trykket skræbefuge).



Ved fugning skal murstenene være i stand til at suge en vis vandmængde fra mørtlen. Det frarådes at fuge en murflade, når den er så våd, at stenene ikke kan suge. Ved brug af farvet mørtel er det særlig vigtigt, at stenene har en vis sugsevne, og at fugningen foretages i perioder, hvor der ikke ventes regn.

Arbejdet udføres så renligt, at efterrensning så vidt muligt undgås.

Fugearbejdet er tidskrævende. Derfor skal der blandes små mængder.

Det er derfor vigtigt i varme og tørre perioder at:

1. Sørge for en grundig afbørstning efter det udførte arbejde.
2. Fugte murværket ved en let forvanding, således at fugten i fugemørtlen kommer bindemidlet til gode og ikke opsuges i de tørre mursten og i opmuringsmørtlen.

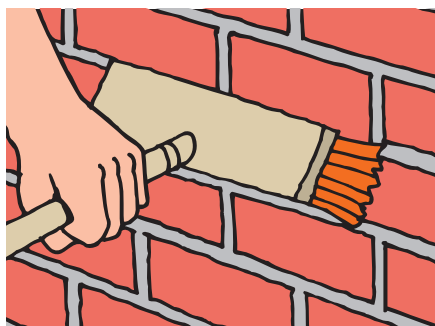
3. Færdiggøre fugearbejdet i så små partier som muligt, således at porøse og smuldrende fuger undgås.

4. Tildække det færdigfugede murværk f.eks. med plastfolie evt. suppleret med en let vanding (duschning) de første 2 døgn, dog første gang efter 1 døgnshærdning.

### ⑤ Pudsning Inden pudsning

Før pudsningen igangsættes, er det vigtigt at:

1. Afbørste overfladen for støv og løse partikler.
2. Fugte overfladen, således at bindemidlet i pudsemørtlen får de fornødne hærdningsbetingelser.



### Efter pudsning

Når pudsearbejdet er afsluttet, gælder det som ved alt andet arbejde med cement og mørtel, at arbejdet skal holdes fugtigt i 2-3 døgn ved let duschning og afdækning.

### Grovpudsning

Udføres ved påføring og udjævning af et ca. 1 cm tykt mørtellag, så væggen bliver helt plan. Mørtlen skal være nærmest som en lind grød. Mørtlen kastes på væggen med en murske eller pudseske og glattes med trækbræt og rivebræt (et lille træbræt), til den ønskede overflade er nået.

På større vægflader er det nødvendigt at udføre "ledere": Smalle, lodrette pudsestriber med ca. 1,5 meters afstand.

Efter at lederne er udført, pudses mellemrummene, og afretningen foretages med kanten af et lige bræt, der holdes vandret og bevæges i lodret retning, idet brættets ender hele tiden glider på 2 ledere. Mørtlen bør være af nogenlunde samme type som muremørtlen.

### Finpudsning

Finpudsning anvendtes tidligere som afsluttende behandling af indervægge til maling eller tapet.

Behandlingen erstattes i dag ofte af en spartling med sandspartelmasse, der er lettere at udføre for selvbyggeren.

### Sokkelpudsning

Udføres i cementmørtel (cement og sand), blandingsforhold 1:4½. Pudsningen udføres på almindelig vis. Dog bør man udføre renskæring op til underkanten af murværkets første skifte.

### ⑥ Vandskuring

Mørtelvælling påføres så tyndt som muligt, hvorefter væggen skures med fladen af en mursten, der holdes fugtig med vand. Fugerne fyldes glat ud med mørtel, og stenfladerne står rene bortset fra fordybninger i stenene, der bliver udfyldt af mørtlen.

### Sækkeskuring

Sækkeskuring forveksles ofte med vandskuring.

Mørtlen påføres som ved berapning, hvorimod udglatningen foregår på den endnu våde mørtel ved at skure væggen over med et filtsbræt. Rigtigt udført skal stenene stå synlige efter behandlingen. Se i øvrigt "Blandingsforhold for mørtel" side 19.

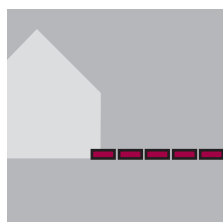


### ⑦ Berapning

Mørtel med konsistens som vælling trækkes på teglvæggen i så tyndt et lag som muligt. Påføringen sker med stålbræt i retning nedefra og op. Når mørtlen er tørret noget, udjævnes laget ved hjælp af en kost eller en hvidtekost og vand. Afkostningen foretages i skrå retning, således at kosten ikke fjerner mørtel fra fugerne, men tværtimod udfylder dem.

Brug ikke for meget vand ved afkostningen, da resultatet ellers kan blive stribet.

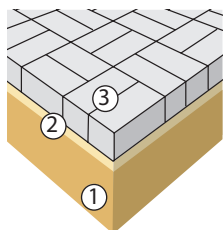
Når væggen er tørret lidt op, afkastes endnu engang med tør kost. Herved fjernes løse sandkorn og mindre ujævnheder. Mørtel af finkornet sand giver det jævreste resultat. I almindelighed anvendes den samme mørteltype, som blev brugt til opmuringen.



# Belægninger og bassiner

Nye belægninger udvendigt er med til at gøre hverdagen lettere. En ny plads til cyklen, belægning i carporten og en ny køresikker indkørsel er blot nogle eksempler. Uddybendeviden om betonbelægninger kan findes på "[www.danskbeton.dk/belaegningsgruppen](http://www.danskbeton.dk/belaegningsgruppen)".

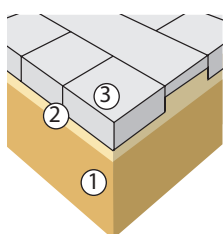
Har du altid ønsket dig et havebassin, så er her anvisningen på at udføre den i beton.



## Terrassebelægning

Udlægges ofte med belægningssten eller fliser. Terrassen skal normalt ikke kunne holde til kørende trafik og kan derfor udføres med sten i normal tykkelse.

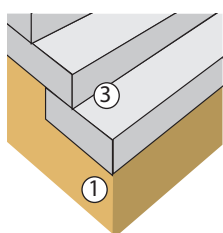
- ① 15-20 cm stabilt grus
- ② 5 cm læggesand
- ③ 5 cm belægningssten



## Indkørsel

Indkørslen skal kunne holde til kørende trafik og udføres derfor ofte i tykkere belægningssten og med cementstabiliseret læggesand langs kanter.

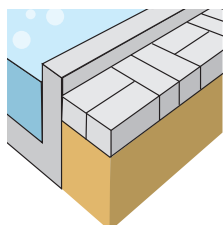
- ① 20-25 cm stabilt grus
- ② 5 cm læggesand
- ③ 8 cm belægningssten



## Trin i haven

Trinelementer til udlægning i haven kan købes færdige hos betonvareleverandøren. Det er en let måde at udligne niveauforskelle på.

- ① 20-25 cm stabilt grus
- ③ Trinelementer i beton



## Havebassin

Et havebassin i beton kan udføres i nøjagtig den udformning, du ønsker.

## Udgravning

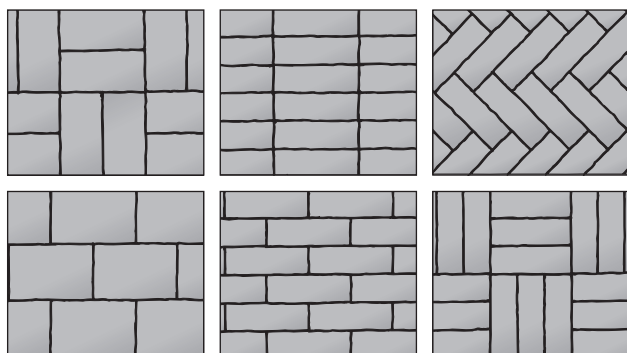
Muld bør ikke forekomme under belægninger eller bassiner. Derfor kan det være nødvendigt at grave mere jord væk end angivet i denne generelle vejledning.

## Belægningstyper

Den allervigtigste beslutning, når der skal udføres et stykke belægningsarbejde, er valget af belægningssten.

Det betaler sig at vælge en belægningssten, der i farve og størrelse passer til omgivelserne.

Vær også opmærksom på at der er et utal af muligheder for nedlægning i forskellige mønstre.

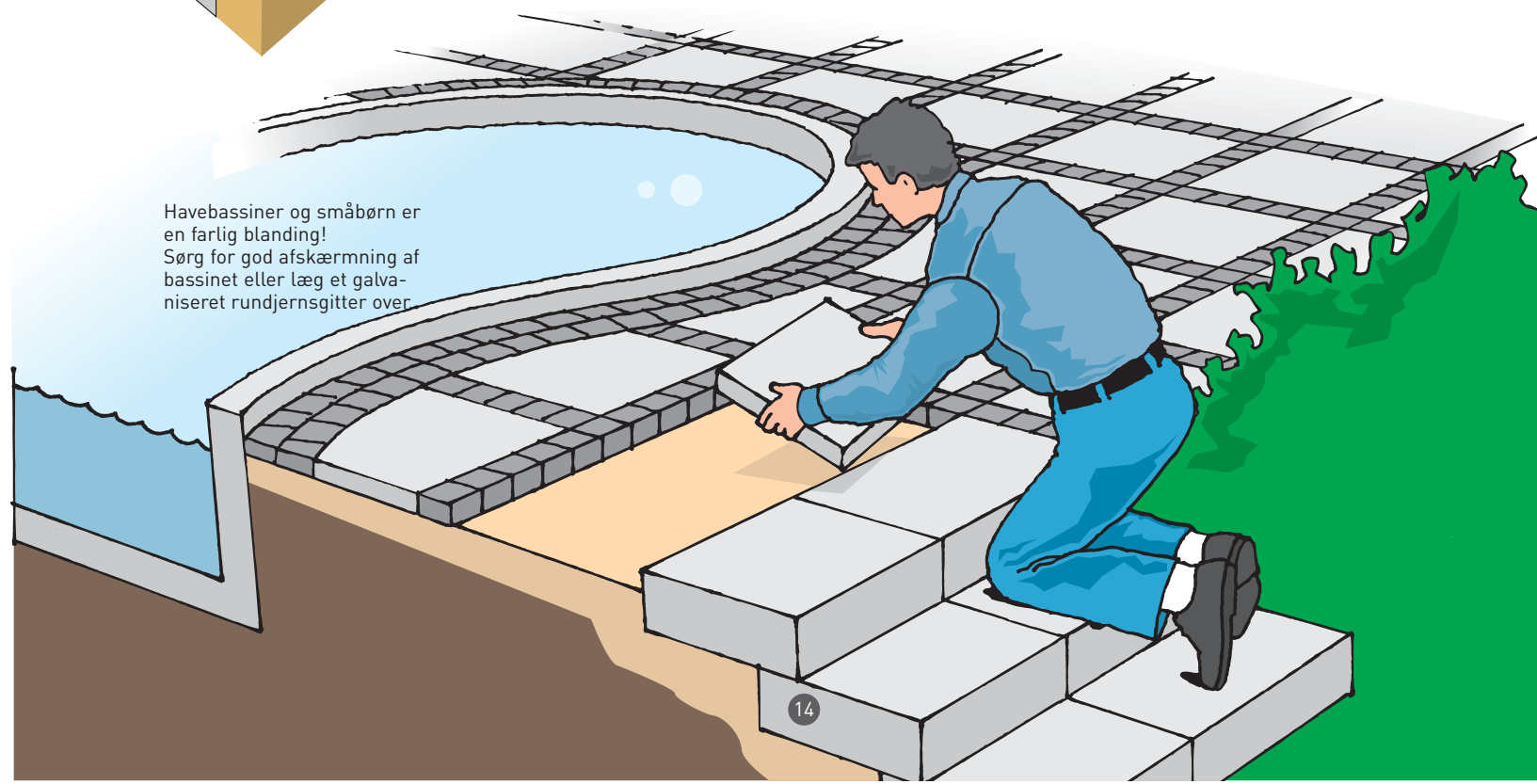


Eksempler på belægningsmønstre.

## Beton til bassiner

Betonsammensætningen til et havebassin er angivet i tabellen side 18 under rubrikken "Betongulve udsat for kraftigt slid. Vægge og gulve udsat vandtryk. Udendørs belægninger". Dette er nødvendigt for at gøre betonen vandtæt. Det anbefales, at der anvendes RAPID® cement.

Havebassiner og småbørn er en farlig blanding! Sørg for god afskærmning af bassinet eller læg et galvaniseret rundjernsgitter over.



## Belægning

### Afsætning

Afsætningen af belægningsarealet foretages med mursnor og jernpløkke. Herefter graves ca. 15 cm jord væk (20 cm, hvis belægningen udsættes for køretøjer), og gravningen fortsættes ca. 5 cm ud over det område, som skal belægges. Afsætningen af højden på den færdige belægning er meget vigtig. Den foretages med mursnor og jernpløkke. Snorene holdes normalt 5 mm over færdig belægning. Af hensyn til afvandingen er det vigtigt, at belægningen ikke udlægges vandret. Normalt fald på belægninger er ca. 2 cm pr. m. Faldet skal lede vand bort fra bygninger.

Efter udgravning og afsætning påfyldes fugtigt stabilgrus i en tykkelse på ca. 10 cm (1 m<sup>3</sup> grus til 10 m<sup>2</sup> belægning). Udsættes belægningen for køretøjer, anbefales det at udlægge 15 cm grus (1 1/2 m<sup>3</sup> stabilgrus pr. 10 m<sup>2</sup> belægning). Gruset komprimeres med en pladevibrator eller stemples med en brolæggerjornfru eller lignende.

### Afretning

Herefter foretages afretningen. Der benyttes en afretterkasse bestående af 2 lægter, der sættes i passende afstand. Gruset glittes ud med et rettebræt, der trækkes på lægternes overflade. Overkanten af lægterne er færdig bund for belægningen.

### Trin i haven

Udgravning af området, hvor der skal etableres trappe, udføres efter de samme retningslinier som ved belægning. Der udlægges min. 15 cm stabilt grus, der stemples og afrettes, inden nederste trin udlægges og justeres efter vaterpas. Herefter efterfyldes med stabilgrus til niveau med overkant af trin, hvorefter næste trin udlægges. Der fortsættes, indtil den ønskede trappehøjde er nået.

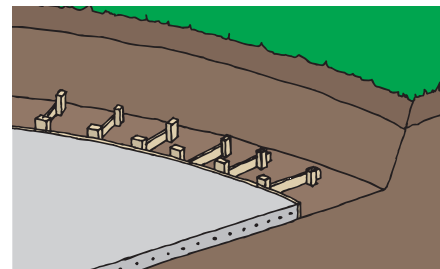
Regler for forholdet mellem grund og stigning kan ses øverst på side 9.

## Havebassin i beton

### Udgravning

Grav bassinet ud til den ønskede form og dybde. For at sikre, at trækspændinger i betonen ikke medfører uønskede revnedannelser, skal der armering i bunden. Armeringsnettet fås i byggemarkedet, hvor man altid kan få yderligere råd herom. Armeringen hæves ca. 5 cm fra bassinets underside.

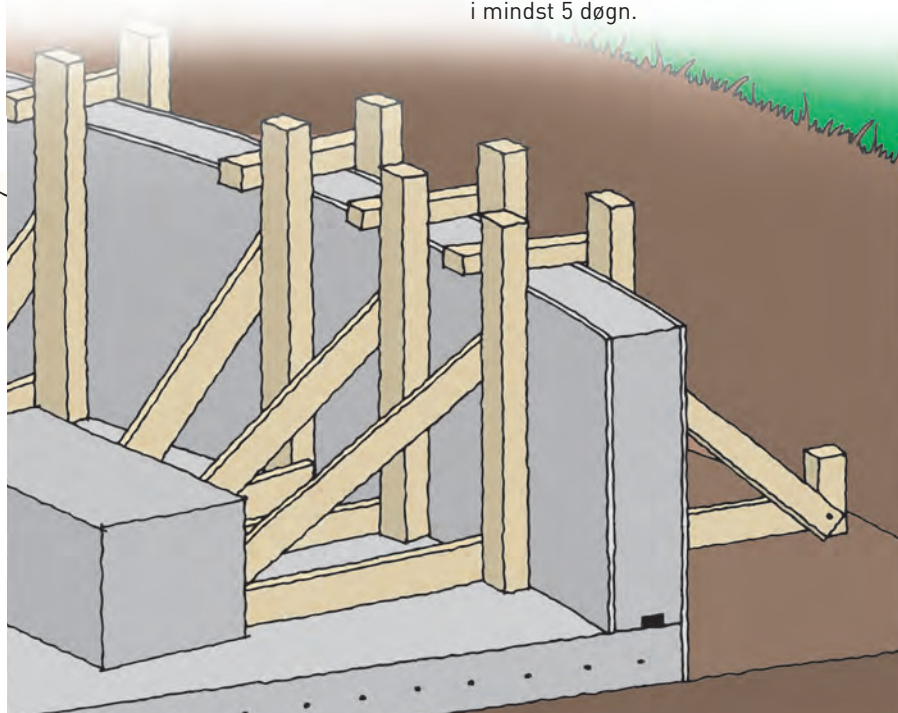
### Udstøbning



Betonen skal udstøbes i en tykkelse på 15 cm. Er der tale om lodrette eller stejle sidevægge, skal der opsættes en støbeform (forskalling) for at holde betonen på plads. Det er ligeledes vigtigt at blande betonen så "strid eller tyk" som muligt. Således at den kun netop er til at arbejde med. Med andre ord: Spar på vandet i blandingen.

Det er vigtigt at vibrere betonen efter udstøbning, således at den bliver tæt. Hvis der er planlagt et støbeskel i forbindelse med lodrette vægge, skal der indstøbes et specielt ekspanderende fugebånd i betonen for at tætne fugen, som vil opstå her.

Når betonen er udstøbt, pudses og glittes den for at lukke evt. porer. Herefter dækkes der til med plast, som bør ligge i mindst 5 døgn.



### Udlægning

Fliserne eller belægningsstenene udlægges herefter fra en ende af. Den første række bør udlægges efter en stram mursnor udspændt mellem 2 nøjagtigt placerede retningspæle. Skulle en enkelt flise eller sten komme til at ligge for højt, skal der altid lægges et bræt over, inden den bankes på plads. Når belægningen er udlagt, strøs et tyndt lag fint sand ud over fugerne. Det er vigtigt, at fugerne fyldes helt med sand. Derved forhindres det, at de enkelte fliser eller belægningssten forskubber sig i forhold til hinanden. En overflade af belægningssten bliver ekstra stærk og stabil, hvis den gives en vibration med en pladevibrator.

### Beton og vanddyr

Beton er ikke "giftig". Men fra frisk beton vil der udledes en del calciumhydroxid, som kan skabe høj basisk reaktion i bassinvandet, hvilket kan betyde, at dyrene i bassinet kan dø.

For at imødegå dette er det nødvendigt at smøre betonen med en sodaopløsning. Opløsningen skal indeholde 1 del soda til 10 dele vand. Efter at have kostet sodaopløsningen på skal den sidde, indtil den er tør, hvorefter der koster og skylles med rent vand. Herefter er bassinet klar til brug.

# Cement

Aalborg Portland fremstiller 4 typer AALBORG CEMENT®, som er udviklet til anvendelse inden for hver sit specielle område.

## FUTURECEM®

25 kg / 23 l.

Cementtype:

Portlandkompositcement

CEM II/B-M (Q-LL) 52,5 N (LA)



## BASIS®

25 kg / 23 l.

Cementtype:

Portlandkalkstenscement

CEM II/A-LL 52,5 N (LA)



## RAPID®

25 kg / 23 l.

Cementtype:

Portlandcement

CEM I 52,5 N (LA)



## AALBORG WHITE®

25 kg / 23 l.

Cementtype:

Portlandcement

CEM I 52,5 R - SR5 (EA)



## Opbevaring

Al fugtighed må holdes borte fra cementsækkene, der ikke bør anbringes direkte på jord eller gulv og heller ikke umiddelbart op ad ydervægge.

Sækkene kan passende opstables på et blindgulv 15-20 cm over det egentlige gulv eller på paller. Hulrummet under blindgulvet bør være ventileret, så der ikke kan samle sig fugtighed her.

Et cementlagers gulv, vægge og loft bør ikke blot til enhver tid være tørre, men også fri for revner og sprækker. Vinduer og døre bør så vidt muligt holdes lukket, da træk kan tilføre sækkene fugtighed.

Af sikkerhedsmæssige årsager må stablerne ikke være mere end 10 sække i højden.



**KROM  
NEUTRAL**

## Kromneutralisering

Aalborg Portland's cementer har gennemgået en antikromeksem-proces. Dette har til formål at sikre, at personer, der arbejder med mørtel og beton, ikke pådrager sig hudlidelsen kromateksem. Processen sikrer, at Arbejdstilsynets krævede maksimumværdi på 2 mg chromat/kg er overholdt.

Byggemarkederne får cementsækkene leveret på foliepakkede paller. Med denne folie er der garanti for kromatneutraliseringen i 10 måneder. Efter at folien er brudt, er der yderligere 2 måneders garanti.

Yderligere information kan læses på bagsiden af sækkene.

## Vælg rigtig cement til opgaven

Produkt	Anvendelse	Fordele og anbefalinger
 <b>FUTURECEM®</b>	<b>Kalk/cement-mørtel</b> <b>Beton</b>	<b>Gulve</b> <b>Vægge</b> <b>Opmuring</b> <b>Pudsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub>-reduceret cement med høj slutstyrke</li> <li>• God bearbejdighed</li> <li>• Kan anvendes til alle beton opgaver</li> </ul>
 <b>BASIS®</b>	<b>Beton</b> <b>Kalk/cement-mørtel</b>	<b>Gulve</b> <b>Sokler</b> <b>Vægge</b> <b>Udstøbningsblokke</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generel cement til beton</li> <li>• God styrkeudvikling</li> <li>• Bedst ved hurtig og grundig tildækning</li> <li>• Kan anvendes til alle beton opgaver</li> </ul>
 <b>RAPID®</b>	<b>Beton</b> <b>Kalk/cement-mørtel</b>	<b>Gulve</b> <b>Slidlag</b> <b>Opmuring</b> <b>Pudsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hurtigt hærdende</li> <li>• Anbefales til gulve og slidlag</li> <li>• Kan anvendes til alle beton opgaver</li> </ul>
 <b>AALBORG WHITE®</b>	<b>Beton</b> <b>Kalk/cement-mørtel</b>	<b>Gulve</b> <b>Slidlag</b> <b>Vægge</b> <b>Opmuring</b> <b>Pudsning</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Som for RAPID, hvis der ønskes en lys eller hvid overflade</li> <li>• Velegnet til vandbygningsopgaver</li> </ul>



# Sand/sten/grus

Sand og sten betegnes ofte som tilslag.

Sand og sten købes hos grusleverandør eller hos byggematerialeforhandlere.

## Hvad er sand og hvad er sten?

Den eneste forskel på sand og sten er størrelsen. Er partiklerne mellem 0 og 4 mm, kalder man det for sand. Er de større, hedder det sten.

Stenene er inddelt i kategorier efter størrelse:

Perler er sten mellem 4 og 8 mm

Ærter er sten mellem 8 og 16 mm

Nødder er sten mellem 16 og 32 mm



Perler



Ærter



Nødder

## Miljøklasser

Grusgravene opdeler deres materiale i klasser, der passer sammen med miljøklasserne (se side 18). Det betyder, at tilslag til klasse P kan graves direkte ud af jorden, fordi det anvendes i konstruktioner, som ud over almindeligt slid ikke er udsat for påvirkninger. Alt kan bruges. Både svage og stærke samt kemisk ustabile sand- eller stenkorn er tilladte.

I klasse M og i klasse A er der regler for, hvor mange % "skadelige og bløde" korn der må være i tilslagsmaterialerne. Disse bløde korn kan skabe problemer i overfladen af et gulv, hvis gulvet ikke forsynes med en belægning, der er i stand til at fordele vægten fra en punktlast, f.eks. stoleben. Langt de fleste gulve er i passiv miljøklasse. Til gulve i vådrum bør man bruge klasse M materialer. Vil man undgå for mange huller fra "bløde" korn, kan man stramme kravene til stenkvaliteten.

Hvis en bygningsdel f.eks. udsættes for fugt, tø/frost samt måske også tøsalte, bør der vælges tilslag af klasse A.

## Grus/støbemix

Grus er en blanding af sten og sand. Støbemix er et handelsnavn for en blanding af sand og sten, der er egnet til at fremstille beton af. For selvbyggeren er det nemmest at bruge støbemix, så man slipper for at skulle håndtere flere materialer. Leverandøren skal dog på forhånd have at vide, hvilken kvalitet støbemix han skal levere, ellers risikerer man at få det billigste og ikke nødvendigvis det bedste. Til normale gulve bruges en støbemix blandet af mindst 50% sten med en største stenstørrelse på ca. 16 mm. Det er vigtigt med sten i blandingen, fordi sand og cement alene (cementmørtel) svinder mere og ikke giver et holdbart resultat.



Ved sammensætning af en god beton er det vigtigt, at sandet kun lige udfylder hullrummene mellem stenene. I støbemix kan man risikere, at der er for meget sand. Det fører med samme cementindhold til en svagere beton.

Husk at give leverandøren besked om ønskerne til miljøklasse og til sand/sten-forholdet.

## Vand

Vand til fremstilling af beton og mørtel skal være rent, f.eks. vandværksvand.

## Jord/muld

Jord er sand, ler og grus der indeholder planterester. Når jord indeholder planterester, er den ikke egnet til at indbygge i konstruktioner. Jorden bliver ustabil, da planteresterne nedbrydes og dermed svinder.

Jord med en stor mængde plantedele kaldes muld.

Jord skal altid fjernes under konstruktioner, der skal bære en bygning.

Det vil være en nødvendighed eller i det mindste en fordel at søge sagkyndig bistand ved vurdering af grundens beskaffenhed mht. jordbundsforhold, grundvandsspejl m.v. Denne bistand kan fås hos rådgivende firmaer (geoteknikere).

Jordbundsforholdene kan kræve særlig udformning af fundamenter i form af pilotering, bjælkefundamenter, pladefundamenter m.v.

Dårlige jordbundsforhold kan medføre sætninger og revnedannelser i husets vægge.

# Beton

Beton anvendes til støbning af fundamenter, gulve, vægge, dæk og trapper.

Beton består af cement, sand, sten og vand. Disse bestanddele blandes i forhold, som afhænger af det arbejde, der skal udføres. Cementmørtel består af cement, sand og vand.

**NB! Ved blanding af beton er det vigtigt at være opmærksom på, at jo mere vand der blandes i betonen, jo svagere bliver styrken. Betonens styrke bestemmes nemlig af forholdet mellem vand og cement. Jo mindre vand, des stærkere bliver betonen. Dette betyder, at der kun skal tilsættes lige akkurat så meget vand, som er nødvendigt for at opnå en tilpas bearbejdelse.**

Betonens sammensætning afhænger af, hvilken konstruktion man skal lave. Betontypen har navn efter den største stens størrelse f.eks. perlestens-, ærtstens- eller nøddestensbeton (maksimal stendiameter hhv. 8 mm, 16 mm og 32 mm).

Normalt bør man ikke anvende større sten end 1/3 af den pågældende betontykkelse eller 1/3 af afstanden mellem evt. armeringsjern.

## Miljøpåvirkninger

Nogle konstruktioner er udsat for kraftige nedbrydende belastninger, andre påvirkes næsten ikke. Derfor findes der forskellige miljøklasser:

Passiv (P): Indendørs, helt tørre konstruktioner.

Moderat (M): Konstruktioner, der udsættes for fugt. For eksempel i vådrum og udvendige lodrette overflader.

Aggressiv (A): Hvor der udefra kommer skadelige stoffer som salte eller syre. Sjældent i gulve, men ofte i udendørs belægninger.

Ekstra aggressiv (E): F.eks. svømmebassiner, hvor der tilføres meget salt.

## Forsigtighedsregler ved arbejde med beton

Ætsningsskader:

Frisk, våd beton er stærkt basisk og kan give ætsningsskader på huden. Brug derfor det nødvendige beskyttelsesudstyr for at undgå hudkontakt med frisk, våd og fugtig beton: Vandtætte støvler, forede gummihandsker samt vandtætte knæbeskyttere og knæunderlag. Skift arbejdstøj som eventuelt er blevet gen-nemblødt af frisk, våd beton.

## Blandingsforhold beton

Beton med FUTURECEM®, BASIS®, RAPID® eller AALBORG WHITE® cement	Blandingsforhold efter rumfang		Forbrug pr. m <sup>3</sup> beton				Forventet trykstyrke MPa
	Cement: sand:sten	Cement: støbemix	Cement kg	Sand m <sup>3</sup>	Sten m <sup>3</sup>	Støbemix m <sup>3</sup>	
Anvendelse							
Betongulve udsat for kraftigt slid. Gulve i stier og båse. Vægge og gulve udsat for vandtryk. Udendørs belægninger.	1:1,5:2,5	1:3,5	360	0,5	0,8	1,1	40
Betongulve med alm. slid. Udendørs konstruktioner.	1:2:3	1:4	300	0,5	0,8	1,1	30
Gulve til lettere færdsel. Underbeton til slidlag, klinker o.l. Indendørs konstruktioner.	1:2,5:3,5	1:5	260	0,6	0,8	1,2	25
Fundamenter i større bygninger. Udstøbning i fundamentsblokke.	1:3:4	1:6	220	0,6	0,8	1,2	20
Fundamenter til parcelhuse	1:3,5:5	1:7	190	0,6	0,8	1,2	12
Klaplag, renselag	1:4:6	1:8	160	0,6	0,8	1,2	8

Førstehjælpsforanstaltninger:

Se forsigtighedsreglerne som er påtrykt bagsiden af cement-sækkene. Her omtales forholdsregler i forbindelse med indånding af cement, hudkontakt med cement, øjenkontakt med cement og indtagelse af cement.

## Blanding

Betonen kan blandes på stedet eller leveres som færdigblandet beton.

## Færdigblandet beton

Færdigblandet beton kan leveres i mængder af op til 4-9 m<sup>3</sup> ad gangen fra de fleste betonfabrikker. Hvis man skal have leveret mere end 1 m<sup>3</sup> ad gangen og betonen ikke kan fyldes direkte fra betonbilen ned i formen, bør man leje en modtagesilo hos betonfabrikken.

Det bør i denne forbindelse nævnes, at de fleste fabriksbeton-leverandører har betonbiler med påmonteret transportbånd, der gør det muligt at udstøbe betonen i en afstand af op til 12 m fra bilen under forudsætning af frit operationsfelt for transportbåndet.

De fleste fabrikker vil være indstillet på at yde service og vejledning med hensyn til betonens sammensætning for opnåelse af den krævede styrke og eventuelle andre egenskaber. Dog må det, hvad angår opfyldelse af de stillede kvalitetskrav til den færdigstøbte beton, erindres, at dette i høj grad også afhænger af arbejdsudførelsen ved støbningen. Betonen må udstøbes rimelig hurtigt efter aflæsningen. Den skal komprimeres, og tildækningen af den til beskyttelse mod fordampning og afkøling skal være tilstrækkelig.

For at sikre betonen mod for hurtig udtørring bør betonen overfladebeskyttes med en plastfolie eller lignende.

## Maskinblanding

Blanding af beton på byggepladsen bør foretages med maskine. Betonens delmaterialer fyldes i tvangsblenderen med sten og sand først, dernæst cementen og sidst vandet. Anvendes fritfaldsblandemaskine (tromleblender) til blanding af betonen, bør man starte med at hælde en smule vand i blandetromlen. Herefter ifyldes alle stenene, dernæst cementen og til sidst sandet. Der tilsættes vand, indtil man får en passende blød konsistens, men endelig ikke for blød. Efter at alle delmaterialerne er tilsat, skal den færdige blanding blandes mindst 2 min., inden den udstøbes.

# Mørtel

Mørtel bruges ved opmuringsarbejder, pudsearbejder, flise-, fuge- og tagarbejder samt diverse reparationsarbejder.

## Mørteltyper

Murstenene holdes både fra hinanden og sammen ved hjælp af mørtel. Her omtales kun de mest almindelige mørtler. Mørtel inddeles i K-mørtel (ren kalkmørtel med en procentangivelse af kalkindholdet) og C-mørtel (cementmørtel). Ofte bruges en blanding af de to typer afhængig af arbejdet. Til opmuring af indvendige vægge kan benyttes en 7,7% - 10% K-mørtel.

Blandingsmørtler har både kalk og cement som bindemiddel og betegnes KC-mørtler. De angives efter indholdet af bindemiddel og vægt. De mest brugte muremørtler er KC 60/40/850 og KC 50/50/700. BASIS AALBORG® cement eller RAPID® cement i kalkmørtlen. BASIS AALBORG® cement har et højere filler indhold, hvilket reducerer klinkerindholdet og dermed CO<sub>2</sub>-aftrykket. RAPID® cement har både højere tidlige og sene styrker og er mere robust overfor svind. KC-Mørtler kan fremstilles med alle tre cementtyper.

## Blandingsforhold

Vejledende blandingsforhold efter rumfang for beton er angivet i skemaet nederst på side 18. Forholdene angives f.eks. som 1:2:3, hvilket angiver 1 del cement, 2 dele sand og 3 dele sten. Hvor ikke andet er nævnt, er stenene ærtesten 8-16 mm eller nøddesten 16-32 mm. Sand er materiale fra 0-4 mm. Støbemix eller grusmix er en færdig blanding af sand og sten, som bør indeholde mindst 50% sten.

Slidlag over 30 mm: Udføres med samme blandingsforhold som betongulve. Stenene er dog perlesten 4-8 mm. Min. lagtykkelse 20 mm. Maks. lagtykkelse 80 mm.

Pudslag/slidlag: Blanding af cement og sand med blandingsforholdet 1:2 til 1:3, hvor 1:3 er den svageste blanding. Maks. lagtykkelse 30 mm. Pudslag anvendes ofte som slidlag på gulve og benævnes sådan. Det bedste resultat med pudslag på gulve opnås med groft sand.

## Blandingsforhold for gulvslidlagsmørtel

Anvendelse	Blandingsforhold Cement:sand		Materialeforbrug pr. m <sup>3</sup>		Forventet trykstyrke MPa
	Efter vægt	Efter rumfang	Cement kg	Sand m <sup>3</sup>	
	FUTURECEM® BASIS® RAPID®	FUTURECEM® BASIS® RAPID®			
Kælder, garage	1:4	1:3,25	370	1,30	20
Afretningsslag til anden belægning	1:3,5	1:3	410	1,20	25
Slidlag i fodergange Industrihaller Lagerhaller	1:3	1:2,5	460	1,20	30
Slidlag i stier og båse	1:2,5	1:2	540	1,20	35

## Blandingsforhold for mørtler

Vejledende blandingsforhold er angivet i skemaet nederst på siden.

Manuel blanding af mørtel må frarådes. Det er en langsom og besværlig proces, som giver risiko for at få en uensartet mørtel. Blandemaskiner kan lejes hos diverse materialeudlejningsfirmaer.

For at mørtlen bliver blandet effektivt til en ensartet kvalitet, anbefales det, at mørtlen blandes i minimum 5 min., og hvis der anvendes tørmørtel minimum 10 min. Blandes mørtlen længere, vil den miste styrke. Blandingen skal så vidt muligt foregå i en tvangs- eller tromleblender. Bland aldrig større portioner mørtel, end den kan nå at blive brugt inden for 2 timer.

Det frarådes, at mørtlen genoprøres ved tilsætning af vand, da dette kan give en svag og ikke holdbar mørtel.

Stærk udtørring må undgås især ved pudseopgaver. Derfor anbefales tildækning med plastfolie eller presenning i tørre og varme perioder. Udtørring kan også forhindres ved passende for- og eftervanding.

For at opnå den bedste vedhæftning må berapnings- og udkastningsmørtel påføres i så tyndt et lag som muligt og helst kastes på i stedet for at trækkes på.

## Materialeforbrug for muremørtler

Mursten	Murtykkelse i sten 5,5×23×11	1/2	1	1 1/2	2
	1000 sten (hl)	7	7	7	7
	m <sup>2</sup> mur (hl)	0,4	0,8	1,2	1,6
Bloksten	Murbredde cm	10	20	25	30
	100 blokke (hl) fyldt fuge	0,9	1,6	2,0	2,5
	m <sup>2</sup> mur (hl) fyldt fuge	0,1	0,16	0,2	0,25

## Blandingsforhold for mørtler

Anvendelse	Miljøklasse	Mørteltype	Anvendt kalkmørtel	Blandingsforhold efter vægt cement: kalkmørtel	Blandingsforhold efter rumfang cement: kalkmørtel
Ikke bærende murværk, indvendig puds	Passiv	KC 60/40/850	6,6%	1:26	1:18
Bærende murværk, udvendig puds, sokkelpuds, fugning, tagstrygning	Moderat	KC 50/50/700	6,6%	1:17	1:12
		KC 35/65/650	5,1%	1:12	1:8
Svært belastet murværk, udvendig puds, sokkelpuds, fugning, tagstrygning	Aggressiv	KC 20/80/550	3,5%	1:8	1:6

Ovenstående tabel er gældende for blanding af kalkmørtel med en vådrumvægt på 1700 kg/m<sup>3</sup> og et vandindhold på 16%.

# Teglsten



Teglstens styrkemæssige kvalitet angives ved deres trykstyrke. Teglsten, der skal anvendes til bærende mure, skal have en trykstyrke på mindst 15 MPa (stenklasse 15). Der inddeles i 8 stenklasser 4 - 7 - 10 - 15 - 22 - 30 - 37 - 45. De fleste danske mursten ligger i stenklasse 15 - 22. Til facader skal stenen være frostfast.

De fremstilles i forskellige farver med forskelligt præg. Normalt bruges sten, der har dimensionerne højde 55 mm, ende (kop) 108 mm og langside 228 mm.

# Fundablokke



Fundablokke er betonblokke med huller, der kan udstøbes efter endt opstilling.

Der skal indstøbes armeringsjern, hvis der er store belastninger på væggene.

Fundablokke anvendes ofte til kældervægge og steder, hvor man har brug for en løsning, der er let at udføre.

Fundablokke fås i samme størrelser som letklinkerblokke.

# Letklinkerblokke



Letklinkerblokke er blokke fremstillet af letklinker, sand, cement og vand. De fås i størrelsen (H x L) 19x49 cm, hvilket svarer til et indbygningsmål på 20x50 cm.

Endvidere fås letklinkermursten i format som teglsten. Disse letklinkersten anvendes til tilpasning ved dørhuller m.v.

Blokke fås i følgende bredder:

10 cm	15 cm	19 cm	23 cm	29 cm	33 cm	35 cm	39 cm
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

I tilfælde, hvor der kræves god isolering, kan der fås sandwichblokke med indstøbt polystyrol.

Vedrørende regler for opmuring og armering henvises der til de enkelte blokproducenter.

# Isolering

Isoleringsmaterialer til brug i forbindelse med beton og murværk befinder sig ofte inden for følgende kategorier:

- Mineraluld
- Polystyrol
- Letklinker

## Mineraluld

Mineraluld fås i ruller eller i plader, også kaldet batts.

Mineraluldsbatts til brug for indmuring i murede konstruktioner kaldes murbatts.

Disse murbatts kan fås i forskellige isoleringsklasser alt efter, hvor godt de skal isolere. Der henvises til de enkelte producenter for oplysninger om montage og isoleringsevne.

## Polystyrol

Polystyrol er opskummet celleplast.

Det fås i hårde plader i forskellige formater og forskellige trykstyrker.

Polystyrol anvendes ofte i konstruktioner, der vender mod jord, og hvor der kræves høj trykstyrke (kældervægge og gulve).

Leverandørerne ved som regel, hvilken type der skal anvendes til de enkelte opgaver.

## Letklinker

Letklinker er brændte lerperler, der er opskummet under brændingen. De fås i forskellige kornstørrelser og fås desuden i en coated version, der ikke opsuger fugt.

Anvendes ofte som kapillarbrydende lag under gulvkonstruktioner, hvor der samtidig ønskes en vis varmeisolering.

# Værktøj

Murhammer



Kalkkost



Murske



Spandeske



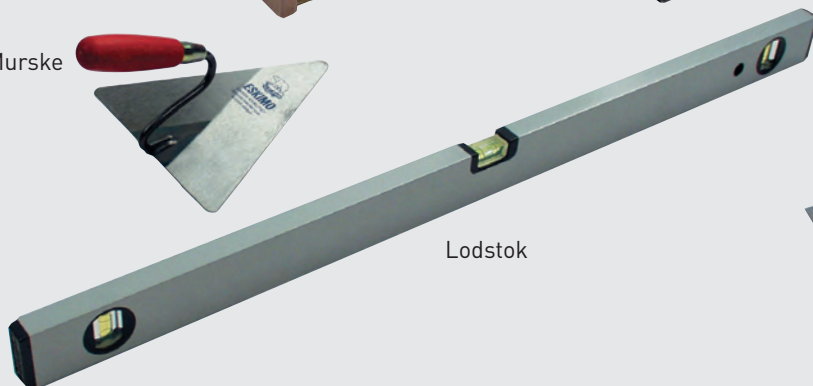
Skelske



Fugeske



Lodstok



Pudsebræt



Trækbræt



Stålbræt



## Indretning af arbejdssted

Det vil føre for vidt at komme ind på selve byggearbejdets planlægning, men det er væsentligt, at man gør sig klart, at der ofte er tale om et ret tidskrævende arbejde, og at det tit involverer en ret krævende arbejdsindsats. Undertiden kan det være en fordel at få maskinel assistance til gravearbejde m.v.

Det er vigtigt allerførst at få en fornuftig indretning af og et godt overblik over pladsen uden om den bygning, der skal opføres. Det vil i denne forbindelse være tilrådeligt at udføre en skitse over hele byggepladsen.

Det er vigtigt, at stenene opbevares på bræddelag, hvis de ikke i forvejen er leveret på træpaller tildækket med plastfolie eller lignende.

For at undgå forurening af sandet må dette ikke udlægges direkte på jorden. Endvidere bør det beskyttes mod forurening f.eks. ved tildækning. Om vinteren skal sandet holdes frostfrit.



# Fagudtryk

Afsætning	Placering af de linier på grunden, som huset eller tilbygningen skal opføres efter. Udføres oftest ved opspænding af snore der angiver bygningens fremtidige omrids.	Murbinder	Bukket ståltråd der binder de to vægge, som en ydermur består af, sammen. Skal være rustfaste og godkendte.
Armering	Forstærkning af et betonlag ved indstøbning af stålstænger. Stålstængerne kan evt. fastholdes i konstruktionen med afstandsholdere af plast.	Muremørtel	Den mørtel man opmurer murværk i. Udføres i forskellige styrker alt efter anvendelsen.
Betonbelægningssten	Betonsten der bruges til udførelse af udvendige belægninger. Adskiller sig fra betonfliser ved, at de er mindre end fliser, og at de kan fås i forskellige former og med brudte kanter. Både fliser og belægningssten fås indfarvet.	Murfals	Afslutning af mur. F.eks. vinduesfals, dørfals m.v.
Betonfliser	Fliser er i større format end belægningssten, og er som regel rektangulære eller kvadratiske, hvor belægningssten kan fås i mange udformninger.	Murmål	Murværk skal helst passe til de mål, som mursten og fuger har. Disse mål kaldes murmål. Grundlaget for murmål er, at en mursten på den korte led er 11 cm, og en fuger er 1 cm. Det giver et murmål på 12 cm. Alle murmål er bygget op over dette modul på 12 cm. I højden er det lidt anderledes, da 3 sten og 3 fuger skal svare til 20 cm.
Blandesats	Den portion mørtel eller beton der blandes ad gangen. Ved nogle arbejder er det vigtigt, at der ikke fremstilles større mængder, end man kan bruge inden for et vist tidsrum.	Grundmursplader	Kraftig plastplade med knopper. Opstilles udvendig langs kældervægge for at hindre fugtindtrængen.
Byggelinie	En begrænsning af retten til at bebygge sin grund. Det kan f.eks. være en linie, der angiver en fremtidig vejudvidelse.	Skelpæl	Afmærkning af en grunds størrelse. Placeres af landinspektøren og må ikke flyttes. Udføres ofte som et nedgravet jernrør.
Cementstabiliseret sand	Sand, der er iblandet cement, og som anvendes til opstilling af kanter og kantfliser ved belægningsarbejder.	Skifte	Et enkelt lag af mursten i en mur.
Dampspærre	Damp- og fugttæt lag der indbygges i en konstruktion. Udføres ofte af en plastfolie. Dampspærrens placering afhænger af den aktuelle konstruktion. Der må aldrig udføres dampspærre mere end et sted i den enkelte konstruktion.	Sokkel	Den del af fundamentet der er synlig over jorden. Udføres ofte ved muring af letklinkerblokke på betonfundamentet. Pudses ofte med cementmørtel.
Filtsbræt	Et pudsebræt med skumgummi- eller filt-beklædning. Erstatte tidligere tiders sække der anvendtes til sækkeskuring. I dag anvender murere ofte filtsbræt både til vandskuring og sækkeskuring.	Studsfuge	Lodret mørtelfuge mellem to teglsten.
Forskalling	Form til at støbe beton i. Udføres ofte i brædder eller vandfaste plader. Forskalling skal holdes på plads af et fastgjort skelet, da der er tryk på, når betonen udstøbes.	Svumning	Indkostning af en overflade for at øge vedhæftningen. Udføres med cementpasta med konsistens som tyk vælling.
Fugemørtel	Den mørtel der bruges til at fuger murværk med. Kan være indfarvet.	Terrændæk	Bærende betonlag der udstøbes direkte på grunden eller på isolerende plader udlagt på grunden. Større flader bør udføres med armering.
Fundament	Betondel i jorden der bærer husets vægt.	Udkastning	Klargøring af en overflade til pudsning. Udføres ved at kaste mørtel på væggen så den trænger ind i porerne af murværket. Derved sikres en god vedhæftning af den efterfølgende puds.
Klaplag	Betonlag med ringe styrke der kun har til formål at dække jorden i f.eks. en krybekælder.	Udsparing	Hul eller rende i en konstruktion der senere skal anvendes til trækning af rør, el m.v. Udføres ofte ved opstilling af forskalling der hindrer beton i at flyde ned i udsparingen.
Leder	Træliste, bræt, jernrør eller beton/mørtelstribe der angiver oversiden af det lag, man ønsker at påføre konstruktionen. F.eks. ved pudsning af murværk.		
Letklinker	Brændte opskummede lerkugler der både kan hindre fugtopsugning og er varmeisolerende. Leveres også coatede så fugtopsugningen bremses yderligere. Anvendes til lette blokke og vægelementer.		

---

# Litteraturliste

Jørgen Larsen:

"Grundlæggende Byggeviden"  
Erhvervsskolernes Forlag, 2006

Statens Byggeforskningsinstitut:

"Bygningers fugtisolering"  
SBI-anvisning 178, 1993

Statens Byggeforskningsinstitut:

"Småhuse"  
SBI-anvisning 189, 1999/2002

Erhvervs- og Byggestyrelsen:

"Bygningsreglement", 1995

Erhvervs- og Byggestyrelsen:

"Bygningsreglement for småhuse", 1998

"Norm for betonkonstruktioner"

Dansk Standard, DS 411, 1999/2002/2004/2005

"Beton-Materialer"

DS/EN 206-1:2013 + A1 2016

DS/EN 206 DK NA: 2019

"Norm for murværkskonstruktioner"

Dansk Standard, DS 414, 2005

Aalborg Portland:

"Cement og Beton"

24. udgave, februar 2021

(kan hentes på: [www.aalborgportland.dk/vidensbase](http://www.aalborgportland.dk/vidensbase))

Aalborg Portland:

"Gulvkonstruktioner af beton"

Beton-Teknik 6/17/1994

(kan hentes på: [www.aalborgportland.dk/vidensbase](http://www.aalborgportland.dk/vidensbase))



## www.aalborgportland.dk

### - hurtig vej til viden om cement og beton..!

På adressen [www.aalborgportland.dk](http://www.aalborgportland.dk) kan du supplere oplysningerne fra dette hæfte, samt beregne mængden af byggemateriale, der er brug for – til nøjagtig den opgave, der er aktuell i din situation.

På basis af de oplysninger som du selv indtaster, får du præcise oplysninger om det materialeforbrug, der er forbundet med at gå i gang med arbejdet. Det er hjemmesidens "Mængdeberegner", der efter få klik fortæller, hvor meget der skal bruges.



## 4 stærke cementtyper er dit sikre "fundament"

**AALBORG CEMENT®** leveres i 4 forskellige typer: **BASIS®**, **RAPID®**, **FUTURECEM®** og **AALBORG WHITE®**. På side 16 fremgår det tydeligt, hvilken type cement der er mest velegnet til bestemte opgaver.

Alle typer **AALBORG CEMENT®** leveres af byggematerialeforhandlere over hele landet. Cementtyperne fås i følgende sækkestørrelser:

Cementtype	25 kg	BigBags 1000 kg	BigBags 1500 kg
<b>FUTURECEM®</b>	•	•	•
<b>BASIS®</b>	•	•	•
<b>RAPID®</b>	•	•	•
<b>AALBORG WHITE®</b>	•	•	•



Et stærkt firkløver, der sikrer et godt resultat hver gang!



Rørdalsvej 44 Postbox 165 9100 Aalborg  
Telefon 99 33 77 44 Telefax 9813 6899  
sales@aalborgportland.com  
www.aalborgportland.dk

Forhandler:

10. udgave, Januar 2022

DB NR. 1307794