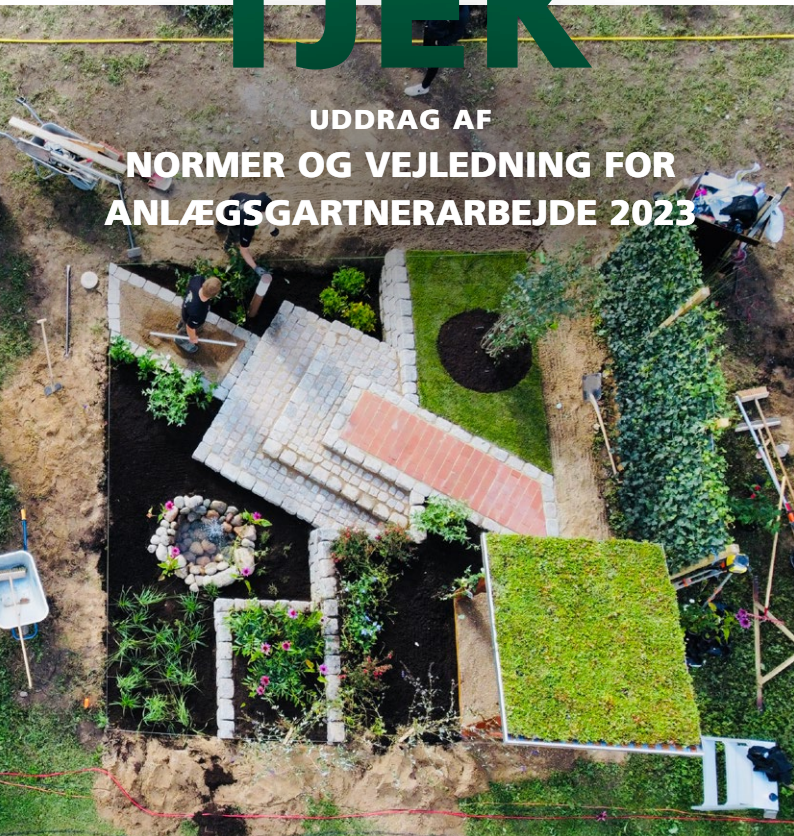


# NOVA TJEK

UDDRAG AF  
NORMER OG VEJLEDNING FOR  
ANLÆGSGARTNERARBEJDE 2023



## FORORD

---

NOVA Tjek er et uddrag af Normer og Vejledning for Anlægsgartnerarbejde 2023.

NOVA Tjek er udarbejdet til den udførende anlægsgartner. Formålet har været at samle de oplysninger der gør det muligt af kontrollere anlægsgartneriets processer under udførelsen.

I teksten skelnes der ikke mellem norm og vejledning. Her henvises til NOVA 23. Figurerne har samme numre som i NOVA 2023.

NOVA Tjek er tænkt som en praktisk kontrolliste i marken. Den bør ikke stå alene og er ikke udarbejdet med henblik på at tilføre den udførende en tilstrækkelig viden til at kunne udføre et givent stykke anlægsarbejde.

For kildehenvisninger henvises til Normer og Vejledning for Anlægsgartnerarbejde 2023.

*Frederiksberg maj 2023*

---

### **BEMÆRK!**

**Alle rettigheder til denne udgivelse tilhører Danske Anlægsgartnere. Benyttelse af udgivelsen må kun ske af medlemmer af Danske Anlægsgartnere til eget brug. Kopiering eller anden fremstilling af eksemplarer af udgivelsen er ikke tilladt, hverken i sin helhed eller som dele heraf, ligesom det ikke er tilladt uberettiget at videregive eller videredistribuere udgivelsen på anden måde.**

# INDHOLD

**BELÆGNINGER**



**TERRÆNTRAPPER**



**TERRÆNMURE**



**GRÆS**



**JORD OG PLANTNING**



**OVERDRAGELSE**



**INVENTAR**



**BASSINER**



**TAGBEPLANTNING**





## INDHOLD

Bund og gruslag

Dimensionering – skema B15)

Rodvenlig befæstelse

Permeabel befæstelse

Græsarmering

Afvandingsfald – skema B17)

Sokkelhøjde

Højde

Jævnhed – skema B16)

Tilpasninger

Fuger

Mønstre

Kanter

Kanter af stål

## **Bund og gruslag**

---

Befæstelser skal normalt udføres på et planum af råjord eller opfyld uden muld eller anden organisk jord. Befæstelser uden belastning kan dog udføres på en bund af organisk jord, hvis mindre sætninger kan accepteres.

At sænke mindste-lagtykkelsen yderligere eller undlade et lag betyder at bæreevnen falder og fugt- og frosthølsomheden stiger. Det forudsætter meget begrænset belastning (normalt kun gang), ligesom man skal acceptere mulige sætninger og frosthævninger. Ved afvigelse fra skemaet skal der tages et skriftligt forbehold.

Råjordsplanum skal være fast lejret. Naturligt lejret råjord skal komprimeres på overfladen. Opfyld skal komprimeres lagvist under opbygningen.

Råjordsplanum skal for afdræningens skyld udføres med fald. Faldet på lagene bør svare til den kommende belægningsoverflade.

Bundsikringslag og bærelag udlægges med overbredde (skulder) så overliggende lag ikke skrider ud.

Kotetolerancen for råjordsplanum er +/- 4 cm, for bundsikringslag +/- 2 cm og for bærelag +/- 1 cm. Dermed er de tilladte afvigelser fra de anførte lagtykkelser også bestemt. Hvis lagene ikke beskrives i koter, må afvigelserne fra de anførte lagtykkelser være +/- 1 cm for bundsikringslag, bærelag, idet ensidige afvigelser ikke accepteres.

Afretningslagets tykkelse bør minimeres, da det har ringere bæreevne end bærelaget og derfor kan give sætninger. Gennemsnitstykkelsen er ca. 3 cm med en tolerance på +/- 1 cm.



## NORM B15) DIMENSIONERING

(alle mål i cm)

TRAFIKKLASSE*	T0	T1	T2
Lastbiler pr. døgn (i begge retninger tilsammen)	0	<1	1-75
Æ10 pr. dag pr. spor (øvre grænse)	0	0	<20

### OVERFLADELAG

Pulverasfalt	1,5-3,5 <sup>1</sup>	1,5-3,5	1,5-3,5
Overfladebehandling	1,0-1,5	1,0-1,5	1,0-1,5
Asfaltbeton	–	–	2,5
Kørebanebrosten	11	11	11
Chaussébrosten	7,5	7,5	7,5 <sup>2</sup>
Mosaikbrosten	4	–	–
Knoldebrosten	6	10	–
Naturstensfliser	3	8	10 <sup>2</sup>
Betonbelægningssten	5	6	8
Betonfliser	5	6	10 <sup>2</sup>
Klinker	5	6	8
Brædder	2,8	–	–
Træklodser / træskiver	10	10	10
Leret vejgrus / stenmel (afh. af fraktion*) <sup>3</sup>	2-7	2-7	–
Perlesten	2	2	–
Ærtesten	4	6	–
Nøddesten	8	8	–

**AFRETNINGSLAG** (eventuelt)

3<sup>4</sup>

### BÆRELAG

Stabilt grus (SG) (ikke til asfalt undt. T0)	10	12	19
Cementblandet grus (CG) (ikke til asfalt)	–	12	15,5
Singelsmakadam (SIM)	7	10	24 <sup>5</sup>
Skærvemakadam (SKM)	7	10	20
GAB + Stabilt grus (til asfalt)	–	5+15	8+15
Leret grus <sup>4</sup>	8	12	19

### BUNDSIKRINGSLAG\*\*

På frostsikker bund	0	0	0
På frosttvivlsom bund	12	15 <sup>A</sup>	20 <sup>B</sup>
På frostfarlig bund	12	15 <sup>B</sup>	20 <sup>C</sup>

### PRINCIP

Man tager et materiale fra hvert lag.

Bundsikringslaget skal dog i visse tilfælde øges for at sikre en samlet mindstetykkelse for hele befæstelsen. Er bunden frostsikker, udelades bundsikring.

**Eksempel:** Der er T1 trafik og frosttvivlsom bund. Stabilt grus og fliser vælges som materialer. Jf. skemaet anvendes 6 cm fliser, 3 cm afretningslag og 12 cm stabilt grus foruden 15 cm bundsikring. Det giver 36 cm. Da den samlede tykkelse skal være 40 cm, øges bundsikringslaget 4 cm til 19 cm.

Tallene angiver minimum cm komprimeret mål. Der forudsættes 20 års levetid for T0 og T1, 10 år for T2. Levetiden øges ved gøre bærelaget tykkere.

\* Trafikklasserne er defineret ud fra antal lastbiler da tunge køretøjer er udslagsgivende for dimensioneringen. Æ10 = trafikbelastning omregnet til 10 tons akseltryk.

**Trafikklasse T0** er til befæstelser hvor der aldrig kommer lastbiler og kun undtagelsesvist personbiler o.lign. Den er rettet mod terrasser, stier m.v. for let trafik.

**Trafikklasse T1** er til indkørsler, stier m.v. der sjældent belastes af lastbiler.

**Trafikklasse T2** er til mindre veje og stier og overkørsler der er udsat for lastvognhjul m.v.

<sup>1)</sup> 3 cm hvis det bruges direkte på stabilt grus.

<sup>2)</sup> Fuger, afretningslag og bærelag bør udføres i bundne materialer (beton, asfalt).

<sup>3)</sup> Ca. 4-5 gange den største stenstørrelse.

<sup>4)</sup> Er her angivet som gennemsnit. Skal principielt minimeres. Anvendes ikke ved toplag af vej for leret vejgrus/stenmel, perlesten, ærtesten og nøddesten.

<sup>5)</sup> Kan reduceres til 21 cm hvis der bruges 4 cm pulverasfalt ovenpå.

<sup>6)</sup> Fra 0/8 til 0/22 mm velgraderet skarpt grus. Anvendes kun med samme materiale som overfladelag.

\*\* **Frostsikker bund:** Sandet jord uden ret meget silt.

**Frosttvivlsom bund:** Leret jord uden ret meget silt.

**Frostfarlig bund:** Siltholdig eller kridtholdig jord med mulighed for vandtilførsel. Velgraderet jord regnes for frostfarlig når fraktionen under 0,02 mm er over 3%. Ikke velgraderet jord regnes for frostfarlig når samme fraktion er over 10%.

<sup>A</sup> Øges om nødvendigt så befæstelsen i alt er 40 cm tyk.

<sup>B</sup> Øges om nødvendigt så befæstelsen i alt er 50 cm tyk.

<sup>C</sup> Øges om nødvendigt så befæstelsen i alt er 70 cm tyk.

I alle fire tilfælde forudsættes velfungerende afløb for grund- og overfladevand. Tykkelserne kan reduceres med 10 cm hvor befæstelsen omgives af kantsten med rørlagt afløb eller af andet befæstet areal.



## **Rodvenlig befæstelse**

---

En befæstelse kan gøres rodvenlig ved at opbygge den på en måde, der sikrer rodvækst, luft- og vandskifte. Det opnås ved at undgå tætte og hårde materialer som beton, asfalt og hårdt komprimerede løse materialer. Belægningen kan opbygges af et stenskelet med muldfyldte hulrum.

## **Permeabel befæstelse**

---

En permeabel befæstelse kan dræne overfladevand gennem befæstelsen uden at miste væsentlig bæreevne og funktionsevne. Alle befæstelsens lag skal være permeable.

## **Græsarming**

---

Opbygningen skal udføres af permeable lag.

Opbygningen skal om muligt sikre at græsplanternes vækstpunkter beskyttes under armeringens kanter.

Lagtykkelserne bør følge de almindelige dimensioneringsregler. Råjorden bør kun komprimeres let.



## Afvandingsfald

Afvandingsfald skal sikre, at der ikke dannes pytter i de lunger som kan eksistere indenfor overfladens tilladelige ujævnheder. Fald på belægninger skal være mirrette. Skift i fald accepteres ved faglig begrundelse.

Rendesten skal have et mindstefald på 7 promille, fremstå uden lunger. Supplerende krav: ingen bagfald i lunger med 60 cm vatterpas.

### NORM B17)

#### AFVANDINGSFALD – minimum fald

Materiale	Vejbaner og pladser	For-tove	Indkørsler	Parkstier	Terrasser, stier, lav belastning	Udfald fra bygninger
Kørebanebrosten	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	15 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Chaussébrosten	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	15 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Brudfliser o.lign.	30 ‰	25 ‰	25 ‰	20 ‰	15 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Knoldebrosten	35 ‰ <sup>1</sup>	35 ‰ <sup>1</sup>	35 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	15 ‰	40 ‰ <sup>1</sup>
Mosaikbrosten	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Betonbelægningssten	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Betonfliser	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Klinker	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Naturstensfliser	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰ <sup>1</sup>	25 ‰	20 ‰ <sup>1</sup>	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Asfalt	20-30 ‰ <sup>2</sup>	25 ‰	25 ‰	10 ‰	10 ‰	20 ‰ <sup>3</sup>
Grus	25 ‰	25 ‰	25 ‰	25 ‰	25 ‰	25 ‰ <sup>3</sup>
Træ				25 ‰	25 ‰	

<sup>1</sup> DS 1136 <sup>2</sup> Vejdirektoratet, 2012-2013 <sup>3</sup> SBI-anvisning 224.

#### FORUDSÆTNINGER

- Tallene er – hvad angår fugede belægninger – baseret på almindeligt tætte grusfuger.
- Udføres belægningen med tættere fuger (f.eks. beton) kan faldet slækkes med op til 1/3.
- Fuldt permeable befæstelser kan udføres uden fald.
- På terrasser kan kravet på 10 ‰ fald ikke forenes med det større krav for udfald fra bygninger. Her må der laves en særskilt aftale med kunden.





## **Sokkelhøjde**

---

Der skal træffes foranstaltninger til bortledning af overfladevand omkring bygninger jf. Bygningsreglement 2023.

BygErfa 2022 anbefaler 15 cm sokkelhøjde – ved træ 20-30 cm. Anlægsgartnerfagets tradition er en sokkelhøjde på mindst 10 cm.

Der bør være fald mindst 3 meters afstand bort fra bygninger, jf. SBI-Anvisning 224.

Ved alle yderdøre skal der være niveaufri adgang. Ved enfamiliehuse skal terrænet dog blot være forberedt til niveaufri adgang ved en enkelt indgangsdør jf. Bygningsreglementet. Ifølge Bygningsreglementet indebærer 'niveaufri' at trinnet kan være op til 25 mm. Udenfor yderdøre skal der være et vandret, fast og plant areal på 1,5 x 1,5 m.

## **Højde**

---

Belægninger etableret på ubundne lag, som belastes af trafik, skal indbygges med en overhøjde på op til 10 mm afhængig af belastningens omfang.

På fortove, hvor fliser afgrænses af bort, lægges flisen i forhold til kantstenen med en færdighøjde på +10 mm. Hvor fliser ikke afgrænses af en bort, lægges flisen med en færdighøjde på +5 mm (= DS 1136).

I forhold til græsarealer og bede bør belægninger anlægges med en overhøjde på ½-1 cm.



## Jævnhed

### **NORM B16) JÆVNHED**

Materiale	Gab
Brudsten	0-15 mm
Kørebanebrolægning	0-15 mm <sup>1</sup>
Chaussébrolægning Mosaikbrolægning Fliser, beton/natursten Betonbelægningssten Klinker	0-10 mm <sup>1</sup>
Knoldebrolægning	0-20 mm <sup>1</sup>
Asfalt, tværfald, maskinudlagt	0-3 mm <sup>2</sup>
Asfalt, sporkøring, maskinudlagt	0-10 mm <sup>2</sup>
Asfalt håndudlagt Træ Kunststof Grusbelægning	0-10 mm

<sup>1</sup> DS 1136, 2003    <sup>2</sup> Vejdirektoratet, Vejreguludvalget, 1998

### **MÅLEMETODE OG KONTROL**

Jævnheden måles efter en retskede der er 3 meter lang, eller kortere hvis de fysiske forhold gør det nødvendigt.

Det maksimale gab måles ved nedstik med tomme-stok eller tilsvarende. For sten der ikke er plane i overfladen, måles i stenens toppunkt. Der må ikke være opspring større end 3 mm eller skråninger der f.eks. i kanten optager hele det tilladelige gab på et ganske kort stræk.

Kravet til jævnhed skal være overholdt overalt. Der kontrolleres efter behov, dvs. når der er tvivl om at jævnheden er overholdt.



## Tilpasninger

---

Hvis en sten skal danne kant mod terræn, må stenen ikke tilpasses til mindre end  $\frac{1}{2}$  af normalstørrelsen.

Tilpassede chaussésten/belægningssten/klinker skal være mindst 30% af normalstørrelsen og tilpassede kantsten mindst 40 cm lange. (= DS 1136). For chaussésten kan kravet for tilpassede sten strammes til mindst 60% for sten, som lægges inde i rækker.

Tilpassede fliser af alle materialer må ikke være under 100 cm<sup>2</sup>.

For at styrke kanten kan den tilpassede sten lægges ind som næstsidste sten i skiftet.

Mindre enheder kan accepteres hvor belægninger grænser op til en fast kant eller hvis tilpasset enhed ligger bag en bort/større sten.

## Fuger

Mellem fliser, klinker og betonbelægningssten skal fugebredden for grusfuger være 2-5 mm.

Naturstens- og klinkefliser kan have en tilladt variation der umuliggør 2-5 mm brede fuger, hvis man samtidig skal opnå lige linier. Her accepteres fuger op til 15 mm. For brudfliser bør fugen ligge fra 10 til 40 mm bredde.

Brosten skal sættes tæt sammen under hensyntagen til at man opnår det ønskede mønster. I praksis kan DS1136 ikke efterleves. Supplerende krav: Fugebredden for chaussésten 5-20 mm/brosten 5-25 cm. Der må gerne være direkte stenkontakt længere nede på stenene.

Fugegrus må ikke efterlades på overfladen, hvis det kan give anledning til afsmitning (beton særligt udsat).

Ved aflevering skal fugerne være fyldte.

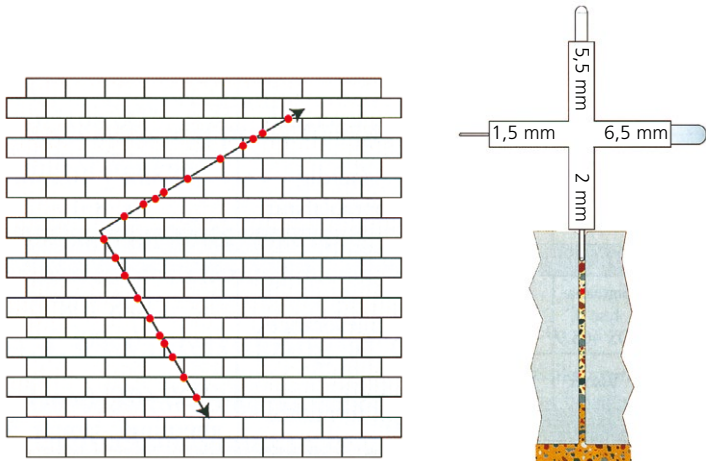
Fuger mod kantsten, sokler, borter, anden belægning mv. bør højst være 10 mm. Hvor fugerne danner gruskiler i buende eller vridende belægning, bør fugebredden højst være 15 mm bred på bredeste sted og 2-5 mm på smalleste sted. Ellers bør der bruges kurvesæt eller laves tilskæringer.

Byggemål skal overholdes under forudsætning af at optimale fuger kan opnås.

Hvor der bruges et andet fugemateriale end grus, vil det være leverandørens anvisning, som er gældende.

Fugeretninger: afvigelse på +/- 5 mm i forhold til gennemgående tynd tråd på 3 meters længde eller en afvigelse på op til 5 mm i forhold til 3 meter retskede accepteres.

## B20) KONTROL AF FUGEBREDDE



Kontrol af fugebredden kan udføres sådan: Der udføres en kontrol pr. 200 m<sup>2</sup>. Der måles 10 fugebredder i to retninger vinkelret på hinanden. Fugebredden kontrolleres 10 mm under belægningsoverfladen ved nedstik med søgerblad o.lign. Af de 20 målinger i hver stikprøve må højst 2 falde uden for det angivne interval, og de må højst afvige 1/3 i forhold til det angivne interval. Jf. Belægningsfraktionen, 2001.

## Mønstre

Belægning af brosten/chaussésten udføres med lige skifter med samme stenbredde. (DS 1136). Max variation 15 mm.

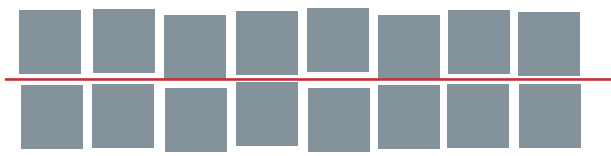
Mosaikbrolægning udføres med forbandt. (DS 1136)

Chaussébrolægning udføres med lige skifter eller buer. Ved lige skifter sættes stenene med samme stenbredde idet forbandt skal være udført med mindst 1/3 stenlængde. Ved buer sættes stenene i kvarte cirkelbuer der skærer hinanden i rette vinkler med en korde på 1,2-2,3 m, en pilhøjde på 1/5 af korden og med forbandt på mindst 1/5 stenlængde. (DS 1136)

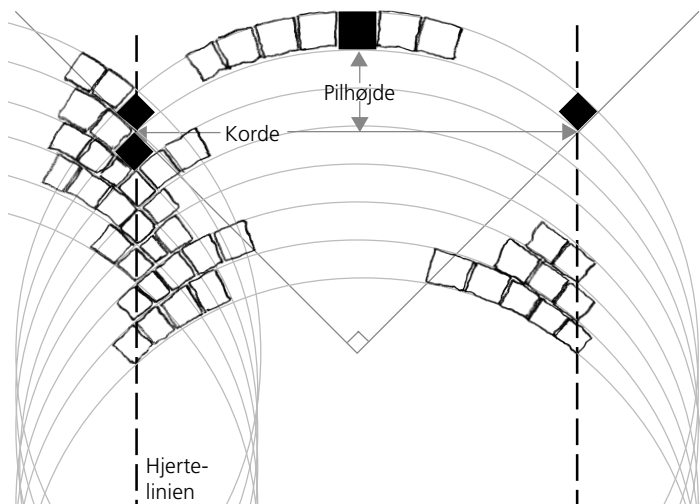
Forbandt med 1/3 sten (lige skifter) og 1/5 (buer) kan ikke altid opnås med chaussébrosten. Her accepteres mindre forbandt, men ikke så man derved tilnærmer sig en gennemgående studsuge over mere end 2 skifter.

Knoldebrolægning: Stenene sættes på rodfladen, dvs. med den mest plane side opad. (DS 1136)

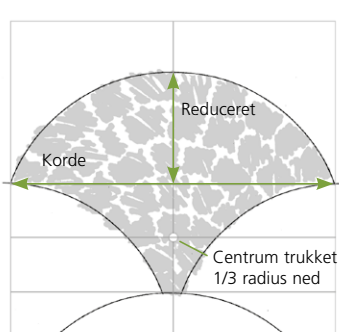
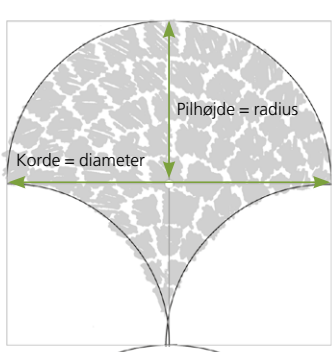
Produktmærker, fugeknaster mv. skal indbyggesskjult. Det gælder dog ikke kløvningssar i natursten.



**Sytrådsmetoden.** Et lige skifte karakteriseres af gennemgående fuger. Fugen danner et lige, ubrudt sigte (centerlinje). Fugens bredde kan dog variere, og de enkelte sten kan nå helt ind til fugemidten, men ikke overskride den. Man kan kontrollere med en stram sytråd, f.eks. en kinesertråd der spændes op mellem to søm.



**Chaussébrolægning i buer.** Buerne er kvarte cirkelbuer der hele tiden forskydes et skifte frem. Derved skal der bruges størst sten i buens midte. Bredden i denne sten svarer til diagonalen i de sten der sidder i buernes ender. Endestenen kaldes 'hjer testen' og indgår lige naturligt i to nabobuer. Buesætningen kan ændres så kun hver anden (herover), tredje eller fjerde bue ender i hjer testen. Herved får man en takket grænse mellem to bueafsnit.



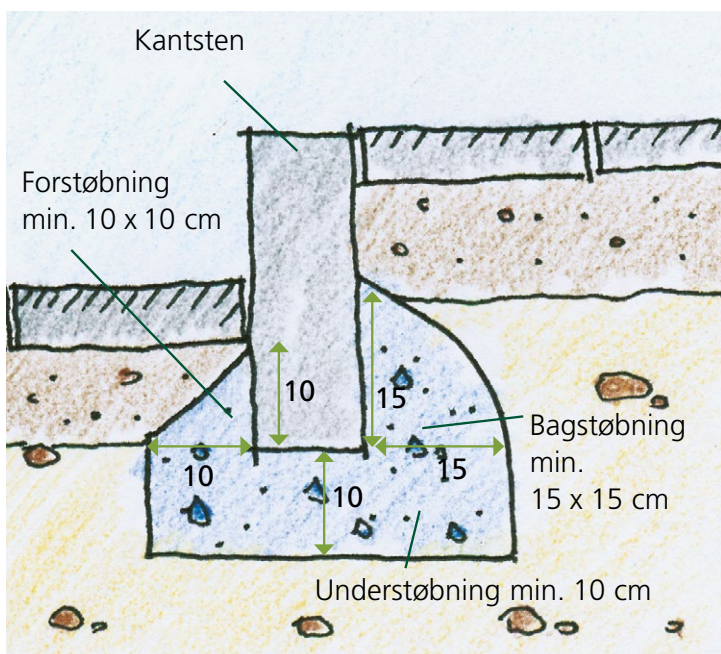
**Påfuglemønster** består af 'påfuglehaler' der starter i en spids og ender i en cirkelbue defineret af nabobuernes toppe. Halen bliver størst når cirkelbuens centrum flugter med nabobuernes top (øverst). Ved at trække centrum ned (nederst) bliver spidsen stump nok til at starte med en hel eller to små sten. Samtidig mindskes den ydre cirkelbue.

## Kanter

Kantsten sættes efter angivne koter og flugter, i såvel lige linier som i kurver, og skal fremstå som en sammenhængende enhed hvor forkantflugten er uden fremspring. Kantsten sættes med hældning i tværfaldretningen svarende til det bagvedliggende areal. Betonkantsten sættes med 2-3 mm fugebredde. Granitkantsten sættes med den fuge som materialets ruhed kræver og klines med beton på bagsiden for at undgå udflydende grus, jf. DS 1136.

Belægninger skal om nødvendigt udføres med en kant der sikrer at de kræfter der påføres belægningen under belastning ikke ødelægger den, men får det nødvendige modhold.

Afhængig af det tilstødende areals anvendelse foretages bagstøbning og/eller forstøbning af kantstenen.



Hvor kantstenen kan belastes hårdt, bør den støbes fast i en trekantstøbning. Fabriksbeton skal være jordfugtig beton i styrkeklasse 16 MPa. Hjemmeblandet beton bør være jordfugtig ærtestensbeton 1:3:5 målt i rumfang med et vand/cement-forhold på 0,9.



## **Kanter af stål**

---

Godstykkelsen bør være mindst 8 mm for ubehandlet konstruktionsstål og cortenstål og ved en lysning på højst 10 cm. Godstykkelsen bør være større ved større lysninger eller aggressive miljøer (salt, sur jord). Lysningen bør som udgangspunkt ikke være over 50% af kantens samlede højde, med mindre monteringen skaber den samme styrke.



## INDHOLD

Geometri

Dimensionering bund

Overfladekrav – skema T2)

Trinkanter

Trapper af belægningssten

Tramper





## Geometri

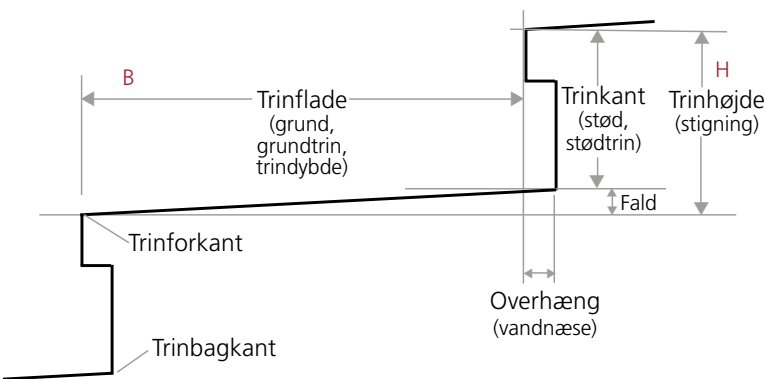
Der skal være et afstemt forhold mellem trindhøjde og trinflade. Udendørs trapper bør have en trindhøjde på 10-15 cm.

Hvor der ikke skal tages særlig hensyn til børn og ældre mennesker vil følgende trappeformel være at anbefale:

$$H=500/B+1,2 \text{ cm eller } H=500/B$$

(Trindhøjde (H), Trinflade (B)).

Trapper på fælles adgangsveje skal have en fri bredde på mindst 100 cm. Ved en- og tofamiliehuse er kravet kun 90 cm.



**Terminologi for trapper** med synonymer der gerne bruges i flæng.

## Dimensionering bund

Dimensionering af bund skal følge skema B15, trafikklasse T1, idet lagtykkelsen, der måles lodret, holdes overalt.



## Overflade

Trinfladerne skal være vandrette på tværs af gangretningen, dog accepteres afvigelser på +/- 3 mm pr. meter trappebredde.

Når sten sættes i buer accepteres fuger på højst 15 mm. Ellers skal der anvendes radie-sten eller laves tilskæringer.

Afvigelser i studs-fuger på +/- 5 mm accepteres. Trinflader skal lægges med 5-10 mm overhøjde, hvis de anlægges på bære- og afretningslag af grus og knyttes til trinfor-kanter sat i beton eller større faste ele-menter.

## NORM T2) OVERFLADEKRAV

### NATURSTEN

<b>Fald, trin og repos</b>	Mindst 15 ‰, højst 25 ‰
<b>Jævnhed</b>	Chaussébrosten: højst 10 mm gab på 3 m retskede. Kørebanebrosten: højst 15 mm gab på 3 m retskede. Højst 2 mm kanter og opspring.
<b>Tolerance, trindhøjde</b>	+/- 3 mm
<b>Tolerance, trindybde</b>	+/- 3 mm
<b>Fuger</b>	Synlige fuger højst 6 mm, dog 12 mm ved kløvet natursten
<b>Forbandt</b>	Så vidt muligt 1/3 stenlængde

### BETON M.V.

<b>Fald, trin og repos</b>	Mindst 10 ‰, højst 25 ‰
<b>Jævnhed</b>	Højst 10 mm gab på 3 m retskede. Højst 3 mm kanter og opspring.
<b>Tolerance, trindhøjde</b>	+/- 3 mm
<b>Tolerance, trindybde</b>	+/- 3 mm
<b>Fuger</b>	0-5 mm
<b>Forbandt</b>	Mindst 1/3 stenlængde



## Trinkanter

---

Trinkanter af kantsten, fliser på højkant eller lignende skal støbes fast i beton jf. regler for kantsten.

## Trapper af belægningssten

---

Trapper af belægningssten er særlig udsat for sætninger fordi det er vanskeligt at komprimere lige bag stødtrinnet uden at belægningsstenene i stødtrinnet skubbes. Denne trappetype bør derfor sættes i beton.

Betonlim må ikke være synlig.

## Tramper

---

Trinhøjden på en trampe bør være mellem 5 og 15 cm. Længden på trinfladen bør være min. 65 cm.

Fald på trinfladen bør minimum være 15 ‰ og bør overholde bygningsreglementets krav til maksimalt fald: 40 ‰, dog 50 ‰ hvis der etableres håndliste.



## INDHOLD

Fundament/bærelag – skema M1)

Dræning

Smig

Bagfyld

Bagstøbning

Overfladeverfladekrav – skema M2)

Låste støttemure

Kampestensmure

Støttemure af træ



## Fundament/bærelag

I alle tilfælde skal mulden være fjernet. Terrænet lige foran muren må ikke være faldende.

Det er almindeligt at kampestensmure sættes direkte i råjorden uden fundament. Der må da påregnes en vis sætning.

Fundamentets bredde skal mindst svare til materialets bredde plus 'skuldre'.

## **NORM M1) FUNDERINGSDYBDE**

Samlet tykkelse for bundsikring, bærelag og afretningslag

Murens højde	Råjordens bæreevne		
	Frostsikker	Frost-tvivlsom	Frostfarlig
<1 m	20 cm	20 cm	25 cm
1-1,5 m	20 cm	25 cm	40 cm
1,5-2,0 m	25 cm	40 cm	50 cm



## Dræning

---

Inden opførelsen skal der tages stilling til om der er behov for dræning. Hvis der ikke foreligger et projekt, vurderes behovet af den udførende.

## Smig

---

Kravet til smig kan fraviges ved trapper vinkelret på støttemuren eller hvor jordtrykket er neutraliseret ved bagstøbning, geonet mv. Her kan lodrette murvinger accepteres.

**Se M2.**

## Bagfyld

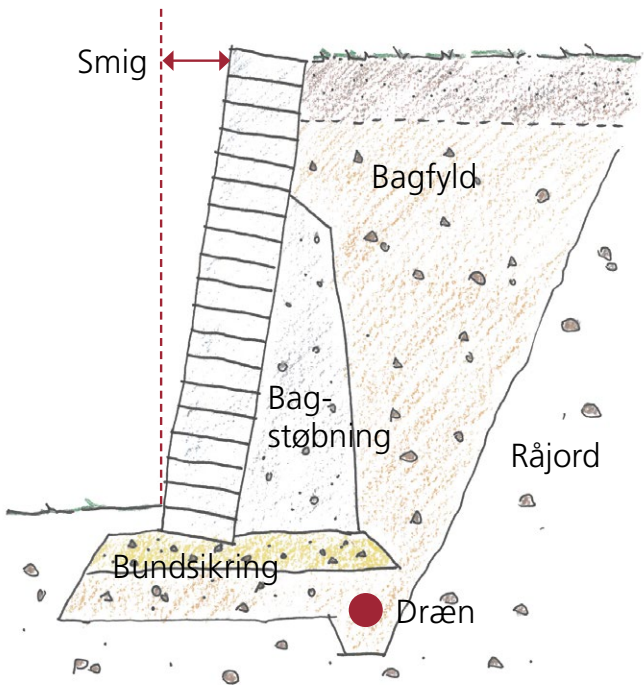
---

Bagfyld kan bestå af vækstjord, sten, permeabel stabilgrus, brundsikringsgrus mv. Som skal sikre at der ikke er et aktivt tryk på muren, dvs. normalt et drænende materiale.

## Bagstøbning

Betonstyrken skal være mindst  $10 \text{ MN/m}^2$ .

Pladsblandet beton bør være 1:10 (cement:grus) eller 1:4:6 (cement:grus:sten). Der er her taget højde for en relativ ineffektiv komprimering.



Bagstøbningens tykkelse skal i hver kote mindst være 25% af murhøjden fratrykket muroverfladens tykkelse. Bagstøbningens tykkelse aftager derfor i højden. Den skal dog være mindst 10 cm tyk og kan undlades øverst, da muroverfladens tykkelse her er mere end 25% af murhøjden.



## Overfladekrav

### NORM M2) OVERFLADEKRAV

Stablede mure	Kampe- stensmure	Låste stensmure	Træmure
<b>SMIG</b>			
Min. 12%	Min. 15%	Producent- krav Ellers min. 12%	Lodret Sveller dog min. 15%
<b>FORBANDT</b>			
Min. 1/3 Naturbrudfliser: lodrette fuger fordeles jævnt	Hver sten bør om muligt ligge på to underliggen- de sten	Producent- krav Ellers min. 1/3	Sveller min. 1/3
<b>JÆVNHED (1)</b>			
Natursten: maks. 20 mm Betonsten: maks. 10 mm	Maks. 40 mm	Maks. 10 mm	Maks. 20 mm
<b>MURHØJDE UNDER TERRÆN</b>			
Min. 50 mm	Min. 100 mm	Producent- krav Ellers min. 50 mm	Sveller min. 50 mm
<b>BAGSTØBNING</b>			
Anvendes når muren er min. 50 cm høj. Er stenbredden >20 cm, skal der først bagstøbes når muren er min. 100 cm høj		Producent- krav	

(1) Måles lodret (som gab på retskede i hele murhøjden) og vandret på sider og top (gab på 3 m retskede). For kampestensmure måles med udgangspunkt i stenens mest fremspringende punkt.





## Låste støttemure

---

Ovenstående krav kan fraviges, hvis producenter har anført andre krav.

## Brostensmure

---

Opmurede mure af brosten betragtes som en betonklods. Krav til forbandt, jævnhed, murhøjde fremgår af skema M2.

Fundament minimum 30 cm beton plus bundsikringslag, samlet min. 50 cm. Bredde på fuger 5-20 cm. Variation på stenbredde i skifte max. 10 mm.



## **Kampestensmure**

---

Runde sten, kalk- og flintesten samt sten med revner bør ikke anvendes.

Rytmen i placeringen af de forskellige stens størrelser og stenformer skal være nogenlunde ensartede i hele murens udstrækning, både længde og højde. Sten mindre end 20 cm accepteres kun hvis de ved indbygning klemmes fast af omgivende sten.

Alle sten skal sidde fast så de enkelte sten nede i muren ikke kan trækkes eller falde ud. Stenene skal forkiles godt.

Efter nederste skifte skal hver sten støtte på mindst to underliggende sten og have sin tyngde ind i muren. Det sikres bl.a. ved at de underliggende stens overflade hælder bagud ind i muren. For at opnå en stærk mur bør der indbygges nogle aflange eller store sten (bindere) som lægges med den største længde ind i bagjorden.

Afslutningssten bør ikke have en nominel størrelse mindre end 20 cm. Stensamlinger af flere mindre sten bør ikke forekomme hverken i toppen eller nede i muren.

Fuger skal så vidt muligt være ensartede, skrå og ikke gennemgående, og der må ikke være huller større end en knytnæve (bredde på hånd 9 cm).



## Støttemure af træ

---

Stolper skal stå med højst 90 cm afstand og nedgraves til en dybde svarende til murens højde, dog mindst 40 cm. Jorden pakkes omkring stolperne.

Udføres konstruktionen af stolper og brædder, skal brædderne monteres bag stolperne ind mod jorden.

Muren skal overholde de krav til smig, forbandt, jævnhed, bagstøbning og murhøjde under terræn som fremgår af **skema M2**.



## INDHOLD

Overdragelse

Jævnhed, sten og koter

– skema **G7)**

Kultivering

Såning

Færdiggræs



## Overdragelse

Råjordsoverfladen må højst afvige +/- 5 cm i forhold til koter. Er der ikke angivet koter bør jævnheden svare til højst 10 cm målt med 3 meter retskede.

### **NORM G7) ØVRIGE KRAV**

jævnhed, sten og koter

	<b>Jævnhed</b> Maks. gab på 3 m retskede	<b>Sten i overfladen</b> Maks. nominel stenstørrelse
<b>Sportsplæne</b>	2 cm	1,5 cm
<b>Prydplæne</b>	2 cm	2,5 cm
<b>Golf, green/forgreen</b>	Jf. Dansk Golfunions banehåndbog, 2003	f. Dansk Golfunions banehåndbog, 2003
<b>Golf, teested</b>		
<b>Golf, fairway</b>		
<b>Golf, rough</b>		
<b>Brugsplæne</b>	3 cm	2,5 cm
<b>Græsflade</b>	7 cm	5 cm
<b>Fælledgræs</b>	10 cm	5 cm
<b>Blomstergræs, naturgræs</b>	Så senere anlæg, drift og brug ikke generes	

	<b>Tolerance på koter</b> (Forudsætter at koteplan foreligger)
<b>Sportsplæne</b>	+/- 30 mm, dog +/- 5 mm ved huse og befæstelser
<b>Prydplæne</b>	
<b>Golf, green/forgreen</b>	Jf. Dansk Golfunions banehåndbog, 2003
<b>Golf, teested</b>	
<b>Golf, fairway</b>	
<b>Golf, rough</b>	
<b>Brugsplæne</b>	+/- 50 mm, dog +/- 30 mm ved huse og befæstelser
<b>Græsflade</b>	
<b>Fælledgræs</b>	
<b>Blomstergræs, naturgræs</b>	+/- 100 mm



## Kultivering

---

Vækstlaget skal have en porøsitet så væksten ikke hæmmes af kompakt jord, eller af vand der ikke kan sive væk hurtigt nok. Jordens egnethed for bearbejdning kan vurderes ud fra **rulleprøven**.

## Såning

---

Græsarterne i frøblandingens skal fordeles jævnt.

Ved sportsplæne, prydplæne, brugsplæne og græsflade trykkes jordknoles og sten normalt ned i overfladen. Græsset skal danne en tæt og sammenhængende græspels med bare pletter på højst 5 cm<sup>2</sup>.

Frøene bør udsås på fugtig jord og beskyttes eventuelt mod udtørring med 3-5 mm løs muld.



## Færdiggræs

---

Tørvene skal udlægges så hurtigt som muligt efter modtagelse og helst samme dag. Ved oplag skal græsset beskyttes mod sol og udtørring.

Tørvene skal være fugtige ved udlægning og lægges på fugtigt underlag.

Tromling må ikke være så kraftig at vækstlaget komprimeres.



## INDHOLD

Jordarbejde

Muldafrøming

Mulddeponering

Råjordsregulering

Råjordsløsning

Muldudlægning

Krav til muldoverfladen – skema J3)

Kultivering

Plantehuller

Modtagekontrol af planter

Opbevaring af planter

Plantedybde





## Jordarbejde

---

Jordarbejde må kun udføres, når vandindholdet er lavt eller i barfrost.

Ved en praktisk test kan jordens egnethed for bearbejdning vurderes. **Rulleprøven:** Tag et par  $\text{cm}^3$  jord ca. 10 cm under jordoverfladen. Rul jorden på et underlag, som ikke suger, f.eks. en glasplade eller hånd. Går rullen i stykker inden den får en diameter på 5 mm, er jorden klar til at bearbejde. Hvis rullen bliver tyndere end 3 mm, er det u hensigtsmæssigt at arbejde med jorden. Rulleprøven afspejler både lerindhold og vandindhold. Jo højere lerindhold jorden har, jo mere udtørret skal jorden være for at gå i stykker inden 5 mm.



## Muldafrøming

---

For muld, der skal genbruges, kan afrømning ske hele året hvis ler- og siltindholdet er under 15%. Hvis ler- og siltindhold er over 15% skal afrømningen ske i barfrost eller når jordens vandindhold er lavt.

Tilkøring af muld må ikke medføre, at det samlede muldlag bliver over 50 cm. Kun ved lavt humusindhold og porestruktur, som tillader luftskifte. I givet fald skal mulden afrømmes, og råjorden reguleres.

## Mulddeponering

---

Maks. højde på mulddepoter 1,5-2 meter. Er mulddepotet højere end 1,5 meter, bør mulden løftes i depot, dog maks. 3 meter.

## Råjordsregulering

---

Råjordsplanum reguleres så den fremtidige overflade for muldjord eller befæstelse følges. Afvigelser på koter må højst være +/- 5 cm. Afvigelser må ikke være ensidige.



## Råjordsløsning

---

I fremtidig vækstjord løsnes komprimeret råjord i den dybde, hvor komprimeringen har fundet sted (op til 80 cm dybde fra råjordsplanum). Råjordsløsningen skal foretages før udlægning af muld.

Grubningen bør udføres i en arbejdsgang så der ikke køres oven i den løsede jord.

Råjordsløsning skal efterlades med en jævnhed der svarer til under 15 cm gab målt på 3 meter retskede. Overfladen skal være løsnet så der undgås en senere skarp grænse (hydraulisk barriere) mellem råjord og muld.

Det løsede råjordsplanum må højst belastes med let materiel.



## Muldudlægning

Muldslagstykkelsen bør være 20-50 cm alt afhængig af fremtidig anvendelse. Til træer og stauder bør laget være 30-50 cm, græs minimum 20 cm og til busketter 30 cm.

Afvielser i forhold til en defineret muld- lagstykkelse må være +/- 5 cm på arealer til ekstensiv anvendelse og +/- 3 cm på arealer til intensiv anvendelse. Afvigelseerne må ikke være ensidige.

### **NORM J3) KRAV TIL MULDOVERFLADEN** i forhold til fremtidigt præg.

#### HAVEPRÆG

<b>Jævnhed</b>	Højst 50 mm gab på 3 m retskede
<b>Sten i overfladen</b>	Sten med en nominal størrelse >25 mm må ikke forekomme
<b>Tolerancer på koter</b>	+/-30 mm, dog +/-5 mm ved huse og befæstelser

#### PARKPRÆG

<b>Jævnhed</b>	Højst 100 mm gab på 3 m retskede
<b>Sten i overfladen</b>	Sten med en nominal størrelse >150 mm må ikke forekomme
<b>Tolerancer på koter</b>	+/-50 mm, dog +/-30 mm ved huse og befæstelser

#### NATURPRÆG

<b>Jævnhed</b>	Så efterfølgende anlæg, drift og brug ikke generes
<b>Sten i overfladen</b>	Så efterfølgende anlæg, drift og brug ikke generes
<b>Tolerancer på koter</b>	+/-100 mm



## Kultivering

---

Jorden skal inden plantning i hele muld-  
lagets tykkelse fremtræde løs, veldrænet og  
smuldrende.

Jorden bearbejdes kun når den er tjenlig (lav  
vandindhold).

## Plantehuller

---

Plantehullets størrelse skal tillade at rødder  
kan fordeles frit i plantehullet uden at bøjes.  
Barrodede planters rødder skal fordeles i alle  
retninger, vandret og radiært bort fra rod-  
halsen.

Organisk materialer må ikke ligge så dybt at  
der opstår anaerob forgæring.

Plantehullets sider skal løsnes effektivt så  
fremtidig rodvækst ikke hindres. Plantehullet  
skal være veldrænet og løsnes i bunden –  
mindst 10 cm.



## **Modtagekontrol af planter**

---

Svækkede og beskadigede og ikke saftspændte planter samt planter med synlige sygdomstegn kasseres. Rødder og jord skal være fugtige ved levering. Rødder kan kontrolleres ved at skrabe med en fingernegl. På den levende rod vil vævet være glinsende og fugtigt.

## **Opbevaring af planter**

---

Planter opbevares i skygge og med rodnettet fugtigt fra modtagelse til udplantning.

## **Plantedybde**

---

Barrodede planter plantes så der er max 5 cm jord over plantens øverste rod.

Okkulerede roser plantes så der er 5-10 cm jord over podestedet. Container- og klumpplanter plantes så top flugter jordoverfladen +/- 5 cm. Løg lægges i en dybde svarende til 3 gange løgets højde. Tallene gælder jord der er trådt til. Hvor der er risiko for sætninger bør der plantes med overhøjde.



## Overdragelse

---

Anlægsgartneren har pligt til at gøre opmærksom på fejl og mangler han observerer eller på anden måde får kendskab til.



## INDHOLD

Fundering

Krav til udførelse – skema INV5)





## Fundering

Terræninventar funderes så udstyret under normale forhold står fast. Ved hegn foreskrives normalt 90 cm.

Jerndele faststøbes. Hvor støbningen rager op over jordoverfladen, affases overkanten.

## Krav til udførelse

Søm og skruer skal isættes så søm- eller skruetoppen flugter med træoverfladen.

Terræninventar skal være fri for splinter, oprifter og gratter samt være fornødent efterspændt.

## NORM INV5) KRAV TIL UDFØRELSE

	Afvigelse fra lod/vandret	Øvrigt
<b>Stolper*</b>	+/- 1 cm på 2,0 meter	
<b>Løsholter*</b>	+/- 1 cm på 2,0 meter	Monteres i samme højde på hver side af stolpe, tolerance +/- 3 mm
<b>Beklædning**</b>	+/- 1 cm på 2,0 meter	
<b>Over- og underkant</b>	+/- 1 cm på 2,0 meter	Spring, maks. +/- 3 mm ved brædder/lister, maks. +/- 5 mm ved rafter m.v.
<b>Tilskæringer</b>	Vinkelret på længderetning eller fatslagt vinkel. Tolerance +/- 3 mm	

\* Ved målingen skal der tages højde for at løsholter ofte hænger på midten, og at stolper og løsholter kan være skæve eller vride.

\*\* Ved rafter gælder kravet fra centerlinien.



## INDHOLD

Størrelse

Dybde

Tværsnit

Membran

Natur- og betonsten



## Størrelse

---

Faste retningslinier for størrelsen kan ikke gives. 6 m<sup>2</sup> må betegnes som mindste størrelse, hvis man vil udsætte fisk.

## Dybde

---

Minimumsdybden afhænger af hvad bassinet skal bruges til. De fleste vandplanter trives bedst i 10-40 cm dybde. Skal der være fisk i bassinet, skal dybden være mindst 70 cm på det dybeste sted, der ikke må være mindre end 1 m<sup>2</sup>.

## Tværsnit

---

Hvis der skal placeres planter, sten eller andre materialer i et bassin, bør det opbygges med nogenlunde vandrette hylder, som mindst bør være 40 cm brede.



## **Membran**

---

Alle bassintyper skal være tætte.

Membranen skal være ført helt op til overfladen for at undgå, at vandet enten løber direkte ud eller fjernes gennem kapilær vandhævning via jord, græstørv mv.

Anvendes folie som membran, skal den beskyttes ved at fjerne rødder og skarpe sten i udgravningen samt ved udlægning af fiberdug på mindst 200 g/m<sup>3</sup> med et overlap på 15 cm mellem banerne. Befæstes bassinet med sten o.lign. skal der også lægges en fiberdug over membranen.

Folien skal så vidt muligt være usynlig både af æstetiske grunde og fordi levetiden ned sættes af sollys.

## **Natur- og betonsten**

---

Hvis der udlægges sten som kant, trædesten mv., skal de ligge fast, således at de ikke vælter eller skrider ud ved færdsel.

Under store sten skal der udlægges mindst 5 cm lerholdigt grus eller fiberdug for at stenene ikke ødelægger folien.



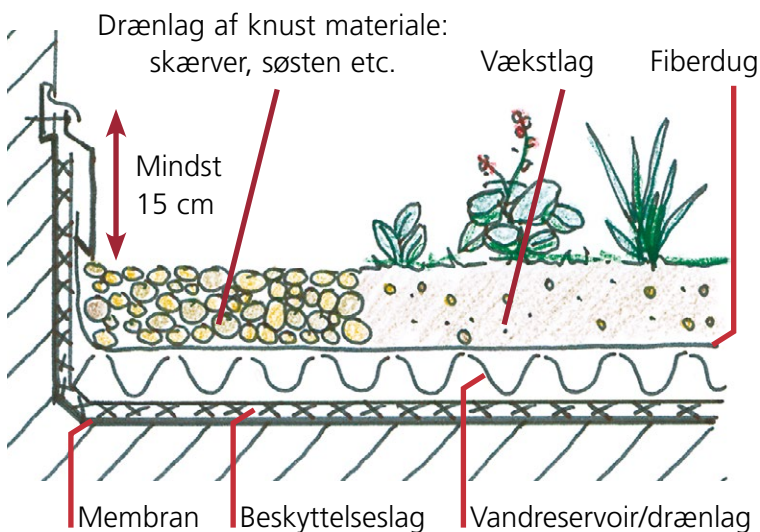
## Tagkonstruktion

Tage skal have et minimumsfald på 2%, der skal være overholdt overalt.

Lunker på tagfladen bør så vidt muligt undgås.

Ved tagkanten skal der monteres en kantafslutning, der skal gå mindst 10 mm op over vækstlaget.

Under belægninger med kørende trafik bør der indbygges et glidelag (to lag glidefolie) mellem tagmembranen og systemopbygningen.



Snit af tagets opbygning.

Vækstlagets tykkelse bestemmes ud fra de ønskede vækster og beplantningens egenskaber, herunder vandingsbehovet.

Større vindudsatte planter bør om nødvendigt fastgøres.