



Beton til gader, pladser og haver

dansk

beton

BELÆGNINGSGRUPPEN

Beton til gader, pladser og haver

Vi vil i dette temablad gerne give en masse inspiration, og samtidig give nogle appetitvækkere mht. hvorledes man får etableret og vedligeholdt sin belægning korrekt. Derved kan en belægning med betonsten og fliser holde sig smuk i rigtig mange år.

Udover denne appetitvækker, har Belægningsgruppen, Dansk Beton, udgivet adskillige publikationer der i detaljer behandler og belyser forskellige aspekter mht. betonsten og fliser. Disse er der henvist til i de relevante afsnit, og på bagsiden gives en samlet oversigt over de publikationer der pt. er udgivet. Der kommer hele tiden nye til, og en opdateret liste vil altid kunne ses på hjemmesiden www.betonsten.dk, hvor alle publikationer også kan bestilles eller downloades.

Belægningsgruppen er en produktgruppe under Dansk Beton, som er en sammenslutning af betonvare-, betonelement- og færdigbetonproducenter. Belægningsgruppen varetager fabrikernes fællesinteresser og sørger for teknisk information om produkterne mv.











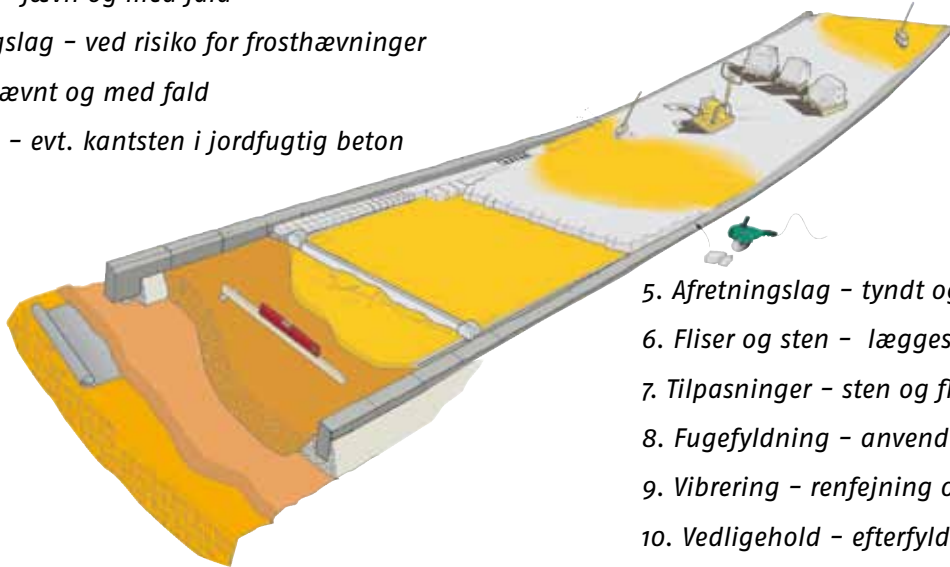


Lægning af fliser og belægningssten

Belægninger med betonsten eller fliser kan holde i mange år, normalt 20 – 30 år. Dette er under forudsætning af, at underbygning og belægning bliver lavet korrekt.

Arbejdsgang

1. Underbund – jævn og med fald
2. Bundsikringslag – ved risiko for frosthævninger
3. Bærelag – jævnt og med fald
4. Kantsikring – evt. kantsten i jordfugtig beton



5. Afretningslag – tyndt og jævnt
6. Fliser og sten – lægges med korrekt fugebredde
7. Tilpasninger – sten og fliser skæres eller klippes
8. Fugefyldning – anvend korrekt fugegrus
9. Vibrering – renfejning og vibrering
10. Vedligehold – efterfyldning af fuger

Når først designet af belægningen er på plads, skal selve den praktiske udførelse til at overvejes. Der skal gøres grundigt til værks, hvis den smukke belægning skal bibeholdes i mange år.

Kantsikring

En forudsætning for at befæstelser med betonsten eller fliser har en lang levetid, er at der etableres en kantsikring.

Kantsikringens opgave er at holde sammen på befæstelsen, således at trafikken ikke skubber stenene fra hinanden, og befæstelsens bæreevne derved reduceres.

Hvis belægningen grænser op til en bygning eller lignende, skal der ikke foretages yderligere. Hvor

dette ikke er tilfældet, kan kantsikringen eksempelvis bestå af en betonkantsten, der sættes i jordfugtig beton, eller der kan udstøbes en rende med beton. Selvom belægningen afsluttes med en speciel randsten, der griber ind i den øvrige belægning, er det stadig nødvendigt at etablere kantsikring.

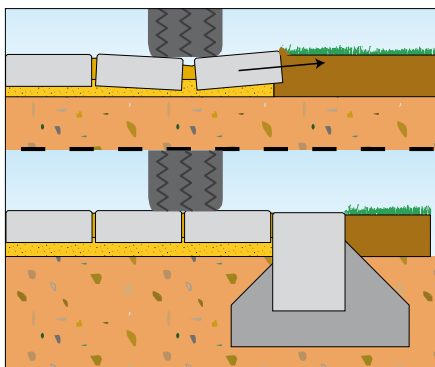
Afvanding og dræn

Det største problem i anlæggelse af belægninger er vand. For meget vand i bærelaget eller afretningslaget reducerer bæreevnen væsentligt, med sætninger og sporkøring til følge. For meget vand kan endvidere give frosthævninger om vinteren. Korrekt fugning og vedligeholdelse af fugerne er en forudsætning for tilstrækkelig tæthed i betonstenslaget. Afhængig

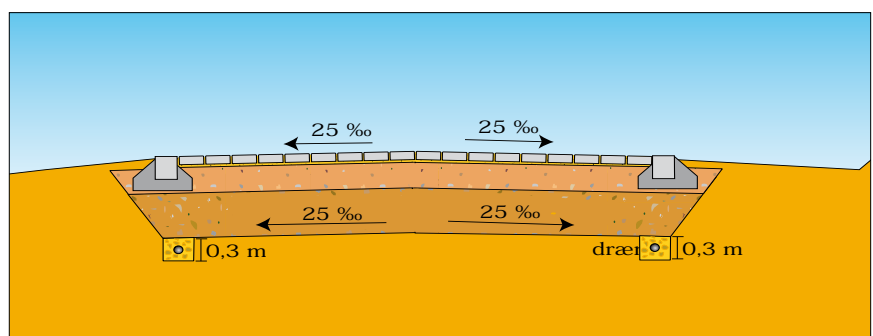
af bl.a. underbundens permeabilitet (vandgennemtrængelighed) kan det også være nødvendigt at lægge et bundsikringslag nederst i befæstelsen, for at dræne de overliggende lag og forhindre at der ikke trænger vand op i bærelaget fra underbunden. I forbindelse med bundsikringslag bør der også lægges et dræn.

Afvandingstype

Det giver ofte det bedste resultat, når der vælges linieafvanding (fald mod en linie, f.eks. en afløbsrende), fremfor punktafvanding (fald mod et punkt, f.eks. en afløbsrist). Punktafvanding gør det vanskeligt at udføre de forskellige lag korrekt. På mindre pladser som terrasser og indkørsler vil afvandingen typisk ske udover kanten til de omkringliggende arealer. Det er derfor



En korrekt kantsikring bevirker, at stenene ikke skrider ud og at bæreevnen ved kanten bevares.



Såvel belægningsoverfladen som resten af opbygningen skal afvandes.

vigtigt, at belægningen anlægges højere end græsplæner eller blomsterbede, da disse med tiden vil blive højere og afvandingen dermed ikke bliver opretholdt.

Bundsikringslag

Bundsikringslaget skal forebygge frost- og tøbrudsskader ved at forhindre, at der suges vand op fra de underliggende lag. Laget skal desuden virke drænende. Endvidere skal det udgøre et bæredygtigt underlag for det overliggende bærelag. Der anvendes bundsikringsgrus.

Bærelag

Bærelaget skal sprede trafikbelastningen, så bundsikring og underbund ikke overbelastes eller får sporkøring. Der anvendes typisk stabilt grus til bærelaget.

Afretningslag

Afretningslaget er underlag for betonsten og fliser og har flere for-



Afretningen kan foretages med et lige bræt og ledeskinner i form af jernrør, der lægges i afretningslaget.

mål. Det primære formål er, at udjævne de mindre ujævnheder der altid vil være på bærelagets overflade. Derudover skal det udligne de små variationer i tykkelsen (max. $\pm 2,5$ mm), som stenene har.

Det er meget vigtigt, at afretningslaget ikke laves for tykt, da dets styrke er meget begrænset. Der anvendes velgraderet 0-8 mm afretningsgrus.

Fuger ved sten og fliser

Fugerne skal være 2-5 mm brede. Den nederste grænse (2 mm) skal sikre en god kraftoverførsel, og at fugegruset kan komme ned i fugen. Derved hindres betonkontakt og dermed kantafskalninger. Den øverste grænse (5 mm) sikrer, at der

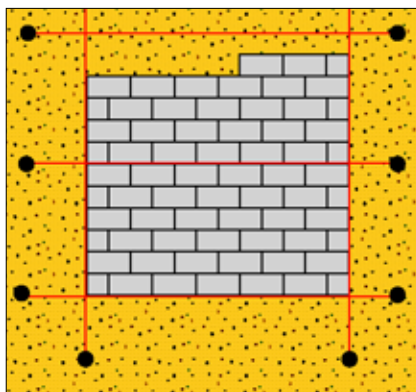
er tilstrækkelig støtte og kraftoverførsel imellem stenene.

De fleste betonsten og fliser støbes med fugeknaster, der ca. er 1,5 mm høje. Fugeknasterne sikrer ikke, at der opnås en korrekt fugebredde (2-5 mm), og stenene må således ikke lægges, så der er direkte kontakt mellem sten og fugeknaster. Det er vigtigt at der anvendes korrekt fugegrus, velgraderet 0-4 mm grus.

Lægning af sten

Stenene eller fliserne lægges fra en side til den anden. Der skal benyttes sten fra flere paller samtidigt. Der bør udspændes snore i både længde- og tværetning til at lægge den første række og kanterne efter. Endvidere spændes en snor på tværs for hver 3-5 række sten, for at kontrollere at fugeflugterne er lige. Denne snor flyttes fremad, efterhånden som lægningen skrider frem.

Det er vigtigt at al færdsel foregår på de netop lagte sten og ikke på afretningslaget. Stenene skal fuges løbende, for at undgå, at de forskubber sig som følge af denne færdsel.



Udspændning af snore i både længde- og tværetning gør det lettere at opnå lige fugeflugter.

Betontrapper

Der udføres trapper overalt både på offentlige og private arealer. Udvalget af såvel færdige trappeelementer som belægningssten er stort, og mulighederne for at variere form, farver, faconer og overflader er mange. For at opnå en robust og komfortabel trappe er det vigtigt, at den anlægges korrekt. I anlæggelsesfasen skal man være særligt opmærksom på dræn- og underbundsforhold, da fejl omkring disse forhold kan

give alvorlige problemer i løbet af trappens levetid.

Støtte- og støjmure

På det danske marked findes der et rigt udvalg af betonprodukter til opbygning af støtte- og støjmure. Støtte- og støjmursblokkene findes i mange forskellige udformninger, der har til formål at give en mur med lang levetid, men også med et æstetisk tilfredsstillende udtryk. Ligegyldigt hvilket produkt der vælges, er det dog altafgørende, at muren opbygges korrekt, hvis den skal have et tilfredsstillende udseende og en lang levetid.

Støtmure bør altid sættes på et fundament af jordfugtig beton og derunder stabilt grus.

Bag muren bør der placeres et dræn, samt et drænende lag for at undgå, at der opstår vandtryk på muren, da det kan få muren til at kollapse. Det vil næsten altid være nødvendigt, at muren hælder for at opnå tilstrækkelig stabilitet. Det er kun meget lave mure, der kan stå lodret, uden at der foretages forankring ind i jorden, bagstøbning eller armering af jorden med geonet.

Støjmure eller dobbeltmure opbygges som støtmure. De to sider opbygges sideløbende.

Kernen kan bestå af råjord, sand eller grus. Begge typer mure kan laves som enten lukket eller åben mur. Ved en lukket mur sættes blokkene med en fuge på 2-5 mm, mens de ved en åben mur sættes med et mellemrum på 10-20 cm.

Nærmere information omkring vedligeholdelse af belægning findes i „Lægning af betonfliser og bundsikringslag“



Støjmur. Muren er lavet åben for at kunne beplante den og for at reducere den støj, der reflekteres til den anden side af vejen.

Vedligeholdelse af betonfliser og -belægningssten

Betonsten og fliser er robuste produkter fremstillet af velkendte naturmaterialer. Betonbelægningssten er stort set vedligeholdelsesfrie. Alligevel kan der med årene opstå forandringer, selvom belægningen er lagt forskriftsmæssigt. I det følgende gives forskellige forslag til, hvordan belægningen kan holdes ung.

Rengøring

På pladser og veje vil betonstens og flisers farve med tiden ændres afhængig af, hvilke urenheder der afsættes. Overfladen vil typisk blive en anelse mørkere. Jævnlig rengøring med vand og kost kan fjerne de fleste urenheder. Som hovedregel gælder det, at det er bedre at „holde rent“ fremfor at „gøre rent“, dvs. jævnligt feje belægningen fremfor at højtryksrense den én gang om året.

Alger og anden bevoksning

Alger forekommer typisk på nordvendte områder. De dannes typisk om efteråret og vinteren på fugtige steder. Der forekommer normalt to former for alger på betonbelægningssten. Den ene er den grønne alge, der er meget almindelig, men forholdsvis let at fjerne.

Alger kan fjernes med algefjerner eller klorin, fortyndet 1:1. Den anden type alge forekommer som



Grønne alger.

pletter og er egentlig lav. Den er lidt vanskeligere at fjerne, men der findes forskellige midler, der kan klare dette.

Kalkudfældninger

Kalkudfældninger opstår, når vand i form af regn, dug og lignende trænger ned og fylder porerne på nye sten. Derved får opløst kalk (kalcium) i stenen mulighed for at trænge op til overfladen af stenen. På overfladen af stenen fordamper vandet og kalkudfældningen (kalciumkarbonat), der er et hvidt tungtopløseligt mineral, bindes på betonens overflade og giver et hvidt slør.

Synlige kalkudfældninger opstår typisk indenfor det første halve år. Kalken nedbrydes langsomt fra betonens overflade og vaskes væk af regn og andre vejrpåvirkninger i løbet af 1-2 år.

Når udfældningerne er væk, opstår de som regel ikke igen. Det er derfor normalt ikke nødvendigt at udskifte stenene eller tage andre forholdsregler imod kalkudfæld-



Kalkudfældninger er almindelige, og forsvinder igen i løbet af 1-2 år.

ninger. Betonsten og fliser med meget kraftige udfældninger allerede ved lægningen skal i nogle tilfælde sorteres fra, se dog nærmere i temabladet "Kalkudfældninger".

Ukrudtsbekæmpelse

Der gælder for ukrudtsbekæmpelse ligesom for renholdelse af belægningen, at forebyggelse er bedre end „helbredelse“. Her er der flere tiltag, der kan begrænse problemet:

- ◆ Der bør laves god afgrænsning op til beplantning.
- ◆ Fugerne bør være fyldte og tørre.
- ◆ Ved ofte at feje belægningen „stresses“ ukrudtet. Der hvor der er slid/trafik, kommer der ikke ukrudt.
- ◆ Det ukrudt der kommer, skal bekæmpes så ofte som muligt, så det ikke breder sig og spreder flere frø.

Ældre helt fyldte fuger har stor resistens over for ukrudt. Den naturlige forsegling af fugerne giver en tæt og forholdsvis hård overflade i fugerne, hvilket gør det vanskeligt for ukrudtsfrø at spire. Er fugerne ikke helt fyldte, samles ukrudtsfrø i fugerne, som kan spire i fred mellem stenene. Dertil kommer, at det er svært at bekæmpe det ukrudt, der måtte komme med såvel brænding som børster, fordi det er godt beskyttet i fugen. Det er derfor meget vigtigt, at fugerne til stadighed er fyldte med et egnet fugemateriale.

Tidligere blev ukrudtet normalt bekæmpet med plantegift, men af



Lunker, der giver vandsamlinger, skal rettes.



Ældre fyldte fuger har stor resistens mod ukrudt (øverst), mens nye halvtomme fuger giver gode vækstbetingelser for ukrudtet.



Fugerne skal efterfyldes hvis der mangler fugegrus. Der skal benyttes korrekt fugegrus.

hensyn til miljøet er man delvist gået over til at benytte alternativer til sprøjtemidlerne så som termisk ukrudtsbekæmpelse (brænding).

Lunker og sporkøring

Større lunger og sporkøring kan med tiden, blandt andet, opstå af følgende årsager:

- ◆ For tykt afretningslag medfører sporkøring og lunger.
- ◆ Belægningen sætter sig på grund af et for svagt bærelag.
- ◆ Belægningen udsættes for større belastninger end forudsat.
- ◆ Trærødder løfter belægningen op.
- ◆ Islinser løfter belægningen pga. frostfarlig underbund.
- ◆ Nedsivende vand pga. dårlige fuger svækker bærelaget.
- ◆ Utilstrækkelig kantsikring af belægningen medfører mindre bæreevne.

Udviklingen af lunger og sporkøring vil typisk accelerere, når først der står vand i dem. Det skyldes, at vandet vil sive ned gennem fugerne og svække afretnings- og bærelaget. Desuden forekommer

der ofte ansamlinger af urenheder samt alge-, svampe- og mosvækster i lungerne.

Lunker og sporkøring kan let udbedres ved at tage fliserne eller belægningsstenene op, og justere på bærelaget og/eller afretningslaget og eventuelt fjerne trærødder.

Reparationer og reetablering

Opgravninger i arealer med belægningssten eller fliser kan reetableres uden synlige ar og senere sætninger, hvis arbejdet udføres korrekt og omhyggeligt. Det forudsætter dog, at belægningen er lagt med den korrekte fugebredde. Er fugerne for smalle, er det umuligt at få stenene på plads igen. Ved reetablering af en belægning efter f.eks. en ledningsfornyelse, skal der være særlig opmærksomhed på:

- ◆ at belægningen får samme udseende som før opgravningen.
- ◆ at risikoen for fremtidige sætninger/lunker er begrænset så meget som mulig.

Vintervedligeholdelse

Snebelagte betonbelægninger bør som udgangspunkt fejles rene og gruses. Is kan fjernes ved saltning. Ved korrekt dosering af saltmængden, vil selv saltning igennem mange vintre kun have ubetydelig indflydelse på levetiden af belægningen. Anvend altid natriumklorid (NaCl, „køkkensalt“).

Man kan begrænse forbruget ved at anvende en væskeopløsning (1 del salt til 4 dele vand) og f.eks. en vandkande med spredebom eller en havesprøjte. Anbefalet forbrug er 5 gram tørstof pr. m² (svarende til 2-2,5 l pr. 100 m²) ved præventiv saltning, og 2-3 gange mere når der ligger is og sne.

Nærmere information omkring vedligeholdelse af belægning findes i „Vedligeholdelse af betonbelægninger“ og ”Kalkudfældninger”.

Publikationer udgivet af Belægningsgruppen

Tekniske håndbøger:

Betonbelægninger

- anvendelse, udførelse og vedligeholdelse af belægninger, trapper og støttemure.

En rigt illustreret håndbog der samler den relevante viden om anvendelse, egenskaber, dimensionering, projektering, udførelse, drift og vedligeholdelse af betonsten, -fliser og -kantsten.

Betonbelægninger - udførelse af belægninger, trapper og støttemure.

En rigt illustreret minihåndbog der udgør essensen af den relevante viden om udførelse af betonbelægninger med betonsten, -fliser og -kantsten.

Temablade:

Vakuumløfteudstyr - vejledning i valg og brug af vakuumløftere.

En vejledning i valg og brug af vakuumløftere til betonfliser, baseret på forsøg.

Pladevibrator - vælg den rigtige pladevibrator.

En vejledning i valg af pladevibrator til henholdsvis betonsten og -fliser, baseret på forsøg.

Fugekonstruktion - betonsten og -fliser.

En vejledning i korrekt udførte fuger, og et indblik i fugens afgørende rolle i betonbefæstelser.

Vedligeholdelse af betonbelægninger.

Som hjælp til at forlænge belægningens levetid, er der her en udførlig vejledning i, hvordan du undgår og fjerner diverse pletter, misfarvninger, ukrudt og sætninger i din betonbelægning. Uundværlig!

Støtte og støjmure.

En vejledning i støtte- og støjmures funktion, virkemåde, bæreevne, opbygning og udførelse.

Forebyg ukrudt i fuger.

En udførlig vejledning i hvordan du via korrekte fuger kan undgå ukrudt i fugerne på din betonbelægning.

Undgå tunge løft!

En vejledning i hvordan du ved hjælp af løftegrej og løfteteknik undgår skader og passer på dig selv/din ryg i arbejdet med betonbefæstelser.

Lægning af betonfliser og -belægningssten.

Udførlig trin-for-trin vejledning i opbygning og udførelse af betonbelægninger til indkørsler og terrasser.

Kalkudfældninger.

Hvad er kalkudfældninger? Hvordan fjerner man dem? Kan man forebygge kalkudfældninger? Alt dette og mere til får du svar på i dette temablad.

Betontrapper - gode og holdbare løsninger.

Her finder du svar på alt vedrørende betontrapper. Det være sig trindhøjde og -dybde, hældning, opbygning osv.

Trafikregulering med betonbelægningssten - effektivt og æstetisk

Læs om hvordan man via mønstre og farver i belægningen kan regulere den bløde såvel som den hårde trafik.

Betonbelægninger til boligveje

Se hvordan betonbelægninger som holdbar, æstetisk og hyggelig boligvej kan bidrage til det lokale boligmiljø.