

Permeable dekker:

Hvorfor, hva, hvordan og hvor?

Permeable dekker er overflater som er dekket med produkt som er utviklet for å lede nedbør til grunnen. På den måten blir hele overflaten en del av overvannshåndteringen.

Dette innebærer fantastiske muligheter – og noen utfordringer.



I denne veilederen får du svarene på disse.

Hvorfor?

I en situasjon med økt fortetning, mer nedbør og i hovedsak underdimensjonerte overvannsrør, åpner permeable dekker for store muligheter.

Mens nedbør vil flyte på toppen av ordinære dekker, vil den dreneres ned til grunnen i permeable dekker av betongstein eller heller. Disse robuste dekkene har samme funksjon som ordinære betongsteinsdekker, men utgjør i tillegg komplette dreneringssystem.

I mange tilfeller løser permeable dekker en tredje utfordring. Jo flatere dekket er, jo bedre drenering. Takket være permeable dekker er det mulig å etablere tørre og dønn flate terminalområder, oppstillingsareal og utvendige lager.



Ved å drenere nedbør gjennom permeable dekker åpner vi for enorme og effektive dreneringsareal.

Bærelag uten finstoff gjør det mulig å infiltrere, og fordroye, nedbør i selve oppbygningen.

Klimatilpassing

Infrastrukturen vår skal klimatilpasses. Klimaet i Norge er allerede i endring og gjennomsnittstemperaturen har økt med ca. 1,1 grad fra 1900 til 2016. Endringstakten har økt de siste tiårene. I samme periode har nedbørsmengdene over Norge steget med om lag 20 prosent. Ref. [Miljødirektoratet](#).

Mens nedbør tidligere ble drenert til grunnen gjennom naturlig terreng, har økt fortetning ført til at overvannet nå renner på overflaten. Tette flater gir igjen økt og hurtig avrenning, som stiller store krav til kapasiteten på overvannssystemene, [som beskrevet her](#). I ledningsnettet er kapasiteten i all hovedsak allerede utnyttet maksimalt. Derfor må vi gå over til mer bærekraftige, naturbaserte overvannsløsninger.

- Lokale infiltrasjonsløsninger er ofte de rimeligste, mest bærekraftige og enkleste løsningene for overvannsdisponering.
- I alt for mange år har vi håndtert nedbør som et problem. Nedbør er også en ekstremt viktig ressurs, og må behandles riktig. Permeable dekker kan også ivareta dette.



Ved å drenere nedbør gjennom permeable dekker åpner vi for enorme og effektive dreneringsareal.

Dette oppstillingsområdet ble opprinnelig anlagt som 10 mål permeabelt industristeinsdekke. Ikke lenge etter ble det utvidet til 14 mål totalt.

Norge skal, gjennom vår forpliktelse for å innfri bærekraftsmålene, innen 2030 sørge for bedre vannkvalitet ved å redusere forurensning av vann.

Forutsetningen for å lykkes er at alle tar sin del av ansvaret.

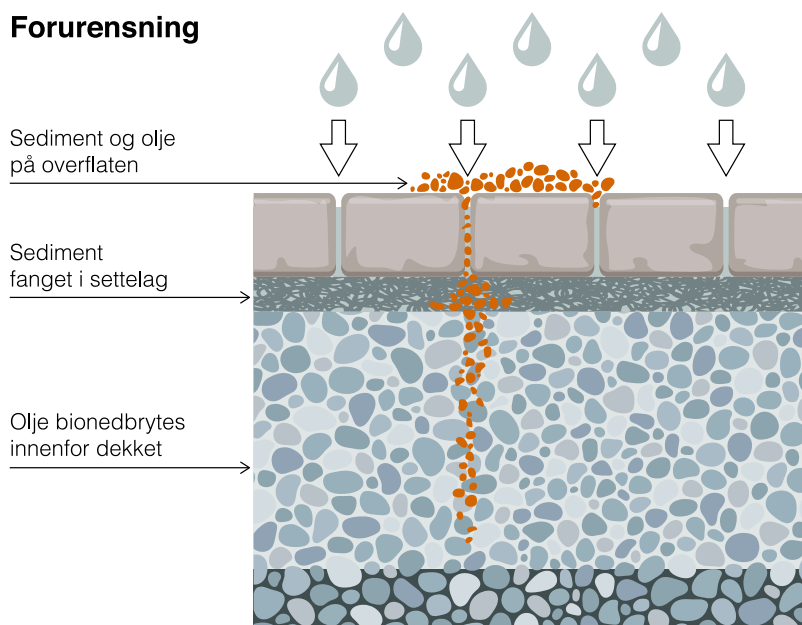


Tradisjonell overvannshåndtering øker faren for vannforurensning, mens permeable dekker fanger forurensningen og forebygger at giftstoffer når vassdrag og grunnvannet vårt.

Vegstøv, dekkslitasje, oljesøl og drivstoff samles på faste flater. Når nedbøren treffer flatene, løses forurensningen opp og fraktes videre med overflatevannet.

Når overflatevannet ledes til sluker og fraktes videre i rør, ledes forurensningen direkte til resipient eller grunnvann. Når overflatevannet dreneres til grunnen i permeable dekker bindes forurensningen til massen i fugene.

Forurensning



BREAM-poeng:

- Prosjekter kan oppnå BREEAM-poeng ved å begrense avrenning og ved å redusere risiko for forurensning av vassdrag.
- I BREEAM-NOR 2016 for nybygg – teknisk manual versjon 1.2, er permeable dekker spesifisert som et aktuelt tiltak for å hindre forurensning av vassdrag. For utbygger er det mulig å hente et BREEAM-poeng for løsningen med permeable dekker, som middel til å redusere forurensning. Bruk av permeable dekker kan også i kombinasjon med andre tiltak bidra til et poeng for reduksjon av avrenning.

Kort sagt: Permeable dekker har mange funksjoner, men hovedhensikten er å

- drenere vann fra overflaten til grunnen på en effektiv måte
- forebygge at det dannes overflatevann på dekket
- redusere faren for flom ved å tidsforsinke nedbør
- bidra til å opprettholde grunnvannstanden
- redusere tilførsel av forurenset nedbør til vassdrag

Sentral Europa og USA har kommet lengre enn oss i bruken av permeable dekker, men nå er også vi kommet på banen. De siste 10 årene er det lagt 1.500 000 kvadratmeter permeable dekker av betongbelegningsstein og heller i Norge. Det gir oss solide norske erfaringer om langtidsbruk av disse dekkene i vårt eget klima.



Hva?

Permeable dekker kan benyttes alene, eller etableres som en del av et mer komplekst system for overvannsdisponering. Valg av tiltak henger sammen med tilgjengelig areal, grunnens infiltrasjonsevne og nedbørmengder. Permeable dekker kan også kombineres med tette dekker. Se mer under dimensjonering.



Drenerende dekker kan med fordel benyttes til å heve estetikken i et ureareal, samtidig som det bidrar til bærekraftig overvannsdisponering.

Dette permeable dekket i Havneparken i Sandnes, er utsøkt.

I areal hvor en ønsker økt vegetasjon og grønnstruktur, kan permeable dekker kombineres med regnbed, treplantekummer og grønne vegger, for eksempel. Da vil vegetasjonen bidra til økt sirkulærdisponering av vann, samtidig som det permeable dekket drenerer overflatevannet ned og bidrar til å opprettholde grunnvannstanden.

Permeable dekker gir bedre miljøløsninger ved å drenere vekk overflatevannet på en lite ressurskrevende måte, bidrar til å opprettholde grunnvannstanden, og forebygger forurensning av bekker, elver, ferskvann og hav.



I denne [miljøgaten i Bryne](#) er permeabel industristein benyttet i kjørearealet i deler av vegbanen.

I kombinasjon med stedbygde regnbed gir det drenerende dekket effektiv overvannsdisponering, vannrensing, hevet estetisk uttrykk OG redusert fart på biltrafikken.

Fire i en der altså!



Europris åpnet i 2019 et veldig logistikkcenter i Moss. Dette blir viktig for kjedens videre vekst, og har utomhusområde på 48 000 kvadratmeter. All nedbør fra bygget om oppstillingsarealene utenfor dreneres i og under dekket.

Det er ikke etablert overvannsledninger fra arealet. Det permeable dekket er etablert uten punkter og sluk, noe som er en veldig fordel for tungtransporten og driften av arealet.

Permeable dekker:

- drenerer nedbør fra overflaten på en effektiv måte
- reduserer faren for flom, ved å tidsforsinke avrenningstoppene
- gjør det mulig å etablere fullstendig flate areal som tåler stor belastning, uten bruk av sluker, kummer og rør

Permeable dekker løser både behovet for stabile, slitesterke, plane arealer og lokal overvannshåndtering.

Hvordan?

Permeabel belegningsstein og heller av betong finnes i en rekke varianter. De avgjørende forutsetningene er fuger, eller åpninger i betongsteinene, hvor vannet dreneres ned, samt korrekt oppbygning.

Forutsetning for at permeable dekker drenerer overvann til grunnen og at funksjonen ivaretas over tid, er korrekt forarbeid, etablering og drift. Her er vår [veileder for prosjektering, dimensjonering og teknisk informasjon](#). Der er løsningene beskrevet mer detaljert. Her er vår [FDV for permeable dekker](#).



Coop Solbergelva kan glede seg over å tilby alle sine besøkende en trivelig parkeringsplass uten skjemmende vanddammer og søl, selv i kontinuerlig plaskregn og tåke.

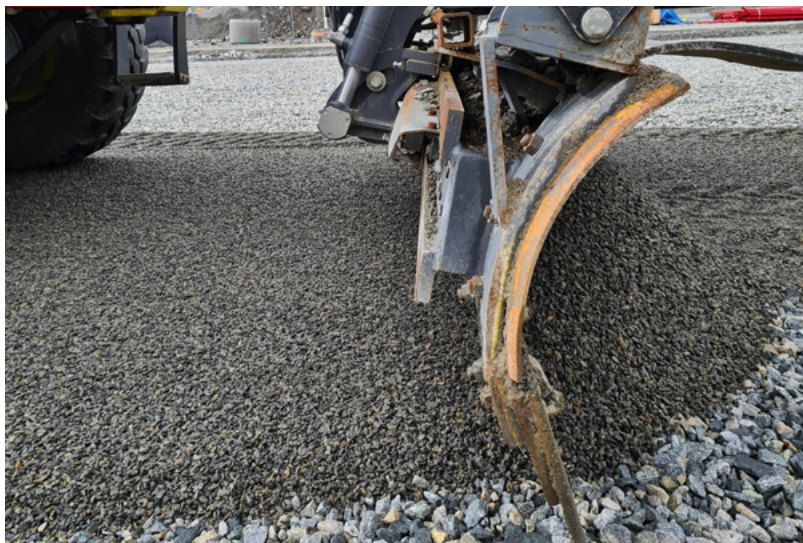
Drenering, forklart med få ord:

Det må gjennomføres infiltrasjonstester i forkant av prosjekteringen. Infiltrasjonstesten vil kartlegge grunnens evne til å ta imot tilførte nedbørsmengdene, og drenere vannet videre. Dersom grunnen har lav infiltrasjonskapasitet, er vannmettet eller har høy grunnvannstand, kan dette avbøtes ved ekstratiltak. [Se veileder.](#)

Oppbygningen under dekket må etableres uten finstoff. Det er etablert tre ulike system for oppbygning av permeabelt dekke. Disse er knyttet til formål, areal, infiltrasjonskapasitet og annet. Detaljbeskrivelsene finner du i prosjekteringsveilederen vår.

Fugene må etableres uten finstoff. Vår anbefaling er fraksjon 2-5 mm, eller 2-4 mm/2-6 mm i fugene.

Vedlikeholdet er enkelt, men må utføres i henhold til FDV.



Fordi det som regel benyttes gode knuste masser i oppbygningen i veger, industriareal og lignende i Norge, er forholdene ofte godt egnet for permeable dekker hos oss.

Valg av permeabel stein:

Permeabel belegningsstein og heller finnes i en rekke varianter. Vi skiller mellom låsestein og ikke låsestein, noen er utformet for maskinlegging, andre må legges manuelt.

Som alltid; valg av stein til den permeable overflaten henger sammen med bruken av arealet. Låsestein er utformet med en form som gjør at steinene låses i hverandre, og danner et dekke som tåler vridningskrefter.

Også mønsteret som benyttes vil bidra til å låse dekket, derfor kan de fleste typer permeabel belegningsstein og heller i prinsippet låses. Anbefalingen er likevel å benytte låsestein på arealer som i stor grad utsettes for vridningskrefter.

Kantavslutningene er også avgjørende for å låse dekker av belegningsstein og heller.

Se vår [veileder for dimensjonering og prosjektering.](#)



Permeable dekker lagt riktig tåler ekstreme vekter og vridningskrefter.

Hvor?

Permeable dekker av belegningsstein og heller har samme styrke som tradisjonelle betongsteinsdekker, og får i tillegg de gode egenskapene den drenerende effekten gir. Betongsteinsdekker, både de tradisjonelle og permeable, er fleksible i kombinasjon med høy trykkstyrke.

- belegningsstein har langt bedre bæreevne og lastfordeling enn asfalt
- har høyere slitasjemotstand
- har god låsing/stabilitet og tåler store vridningslaster
- har så og si ingen vedlikeholdskostnad og god drenasje
- har høy miljøprofil og kan benyttes på nytt
- er motstandsdyktig mot bensin, olje, salt og frost

Evnen til å tåle punktbelastning gjør at permeable dekker også er velegnet på industriarealer, terminalanlegg, parkeringsområder for fly, kaier og andre arealer hvor stående, store laster vil sette «fotavtrykk» i et tradisjonelt asfaltdekke i varme, solrike perioder.

Permeable dekker kan også med fordel benyttes i parkeringsareal av alle slag, i innvendige parkeringsgarasjer, på offentlige torg, i kjøreareal, fotgjengerområde, sykkelveger, innen- og utendørs handleområder, private gårdsrom og mye mer.



Permeabel stein til innvendig parkering:

Brukt i parkeringsgarasjer vil den lyse betongen reflektere taklysene og bidra til trivelige, tryggere og lyse arealer.

Andre fordeler med permeabel betongstein i innvendig parkeringsareal er:

- Dekket kan opparbeides helt flatt, uten punktsluker og nedgravde rørsystem.
- Permeabel belegningsstein drenerer effektivt vekk regn- og smeltevann som kommer inn med bilene.
- Ved bruk av belegningsstein i parkeringskjelleren unngår en å måtte ta store maskiner inn i parkeringshallen. Det gir en mer fleksibel byggeperiode.
- Leggearbeidet kan gjøres uten at det oppstår noen avgasser, som ved asfaltlegging.
- Dekket kan legges når en ønsker det, uavhengig av andre prosesser. Deler av det kan også tas i bruk før hele garasjen er ferdig.



LURABYEN i Sandnes:

I parkeringsgarasjen ligger 9000 kvadratmeter av betongsteinen Plaza, lagt som permeabelt dekke. Den lyse betongen er med på å heve trivselen i garasjen. I tillegg kunne gulvet ferdigstilles uavhengig av den øvrige byggeprosessen. Legg merke til hvordan det permeable dekket er tørt, lyst og trivelig, mens regnvann, som følger med bilene inn, samler seg i vanddammer på asfalten i innkjørselen.



Hva med frost?

Fordi massen under det permeable dekket ikke inneholder finstoff, er den full av hulrom. Anslagsvis vil 20-30 prosent av massen bestå av hullrom. Det gir et volum på 2-300 liter overvann per kubikkmeter masse.

Overflatevannet som siver ned vil ikke lagres i massen uten finstoff, men sive gjennom denne og dreneres ned til grunnen. Uten vann i massene, kan de ikke fryse. Derfor er ikke det permeable dekket utsatt for teleskader.

Snø vil legge seg på permeable dekker, som på alle andre overflater. Når mildværet kommer og snøen smelter, vil det være plass til smeltevannet i fugene og grunnen under. Fordi nedbøren og smeltevann dreneres rett ned unngås pytter og vannansamlinger på overflaten, som på et tradisjonelt dekke vil fryse til is så fort det blir kaldt igjen – for eksempel til natten.

Erfaringene er derfor at de permeable dekkene blir raskere snø- og isfrie enn det tradisjonelle, tette dekker gjør.

Poretrykk, som kan gi ustabil oppbygning fordi masser under toppdekket er vannmettet, vil ikke forekomme i en oppbygning uten finstoff, forutsatt at oppbygging er utført korrekt.



Uten finstoff i oppbyggingen og fugene er de permeable dekkene mer robuste mot tele, og tryggere perioder med tining og frost.



Permeable dekker:

prosjektering, dimensjonering og teknisk informasjon

Permeable dekker kan, når forutsetningene er riktige, erstatte alle andre overvannstiltak.

Permeable dekker kan være en del av en systemløsning for overvannsdisponering.

Forutsetningene for bruk av permeable dekker som overvannsløsning er:

- riktig prosjektering
- riktig etablering
- riktig vedlikehold

Av disse er vedlikeholdet den enkleste biten. Den beskrives i vår [FDV for permeable dekker](#).



Før vi drenerer nedbør til grunnen må vi kartlegge grunnforholdene. Les om årsaken, samt den avgjørende oppbyggingen, på neste side.

Kartlegging av grunnforhold:

Målet med å kartlegge grunnforholdene, er å dokumentere at grunnen har kapasitet til å infiltrere nedbøren, og at overvannet som dreneres ned ikke fører til skade på egen eller annens eiendom.

Grunnforholdene kartlegges gjennom infiltrasjonstesting.

Dersom grunnforholdene viser seg uegnet for infiltrasjon, det kan være på grunn av høy grunnvannstand eller leireholdig masse, er det fullt mulig å likevel benytte permeable dekker. Forutsetningen er at disse da benyttes i sammenheng med andre tiltak.

Kompleksiteten i oppdraget definerer hvilken kompetanse det er behov for når det kommer til prosjektering. Det kan være alt fra entreprenørens egen kompetanse til geotekniker eller VA-ingeniør/konsulent, og må avgjøres i hvert enkelt tilfelle.



Oppbyggingen for permeable dekker:

Dimensjonering, oppbygging og materialbruk ved etablering av permeable dekker bør skje i tråd med prinsippene i Statens Vegvesens håndbok N200, for å sikre nødvendig bæreevne i dekket.

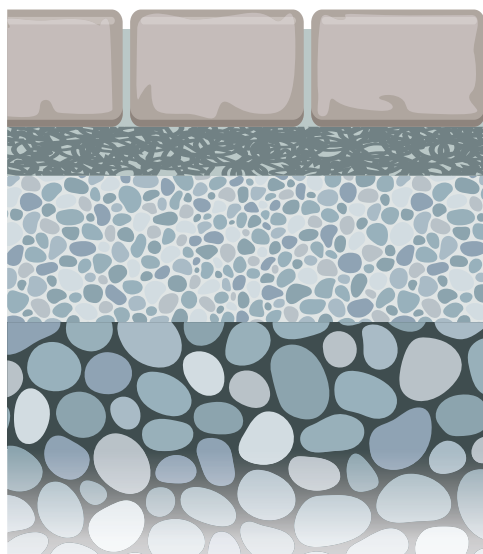
Vår anbefaling er å benytte knust fjell, siktet slik at det er fritt for finstoff.

Belegningsstein,
tykkelse 8-10 cm

Settelag, tykkelse 3 cm,
finpukk 2-11 mm

Bærelag, tykkelse 10 cm,
pukk 4-32 mm

Forsterkningslag, kult 20/120
Dimensjoneres stedlig



Figuren angir lagtykkelser for dekker med belegningsstein.

Dette vil også være utgangspunktet for oppbygging av et permeabelt dekke.

Massene som skal benyttes skal være uten 0-stoff for å gi tilstrekkelig permeabilitet i dekkets levetid.

Anbefalt oppbygging og forklaring på neste side.

Anbefalt oppbygging:

For permeabel belegningsstein og heller i tykkelse 7 - 10 cm.

- Settelag: tykkelse 3 cm, finpukk 2-11
- Bærelag: tykkelse <10 cm, pukk 4-32 mm
- Forsterkningslag: kult 20/120

Tykkelse på forsterkningslag er avhengig av:

- grunnforhold
- trafikkgruppe (trafikkbelastning)
- vannmagasin
- frostdimensjonering

Det brukes grovere materialer nedover i konstruksjonen. Fugene blir derfor dimensjonerende for dreneringsevnen til dekket.

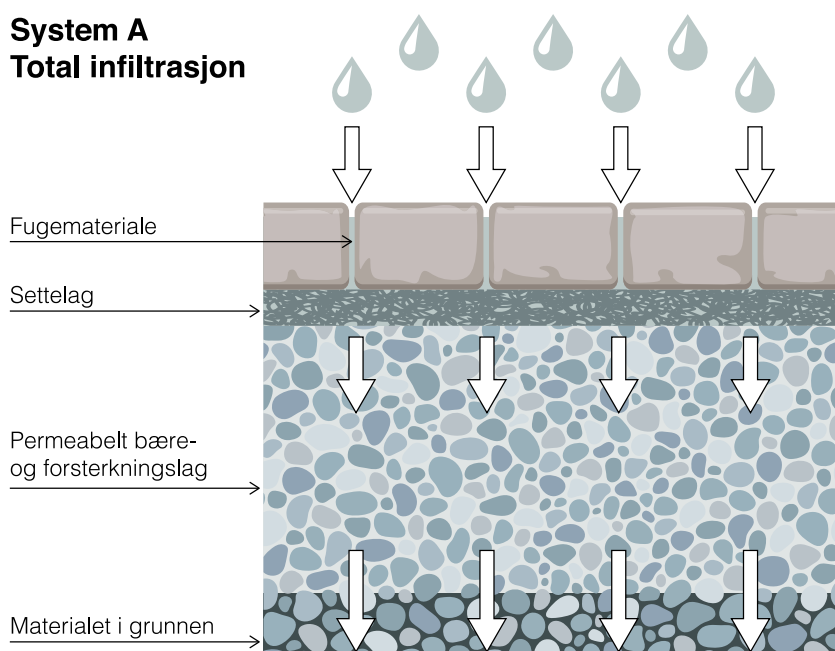
- Fug med knust finsingel, eks. 2 - 4 millimeter.
- Massene skal være velgraderte.
- Filterkriterier sjekkes for alternative masser.
- Fiberduk benyttes kun som separasjonsduk mellom fine og grove masser i bunn av trauet.

Tradisjonelt opereres det med tre systemer for permeable dekker:

- 1: Total infiltrasjon.
- 2: Delvis infiltrasjon.
- 3: Ingen infiltrasjon.

De ulike systemene henger sammen med grunnforhold som masser, grunnvannstand og topografi, samt mulig forurensing i grunnen. Ved å benytte nye løsninger for lokal overvannsdiskonering (LOD) lar det seg imidlertid gjøre å oppnå delvis eller full infiltrasjon, under de aller fleste forhold.

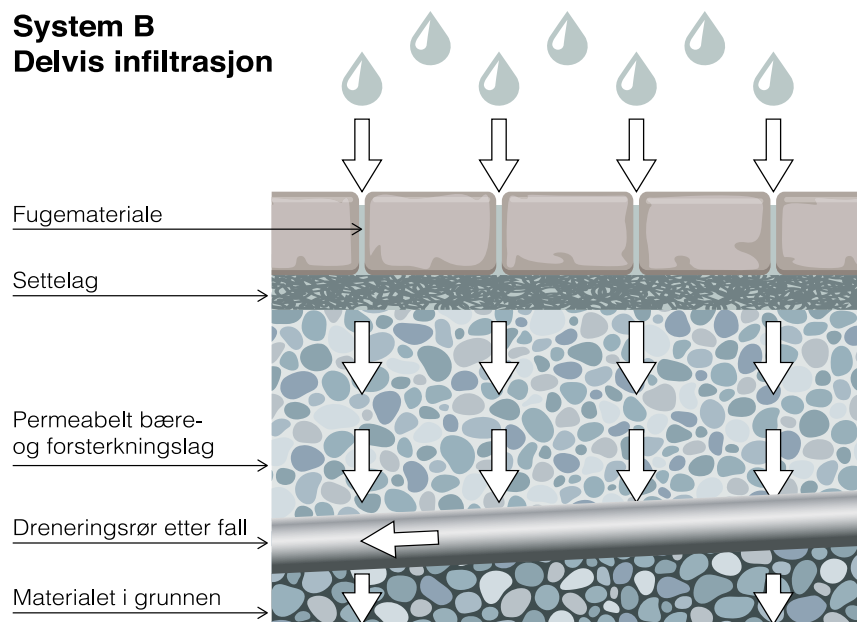
System A Total infiltrasjon



Når konstruksjonen har kapasitet til å magasinere tilført nedbør og grunnen under oppbyggingen er permeabel, kan all nedbør dreneres gjennom det permeable dekket, uten videre.

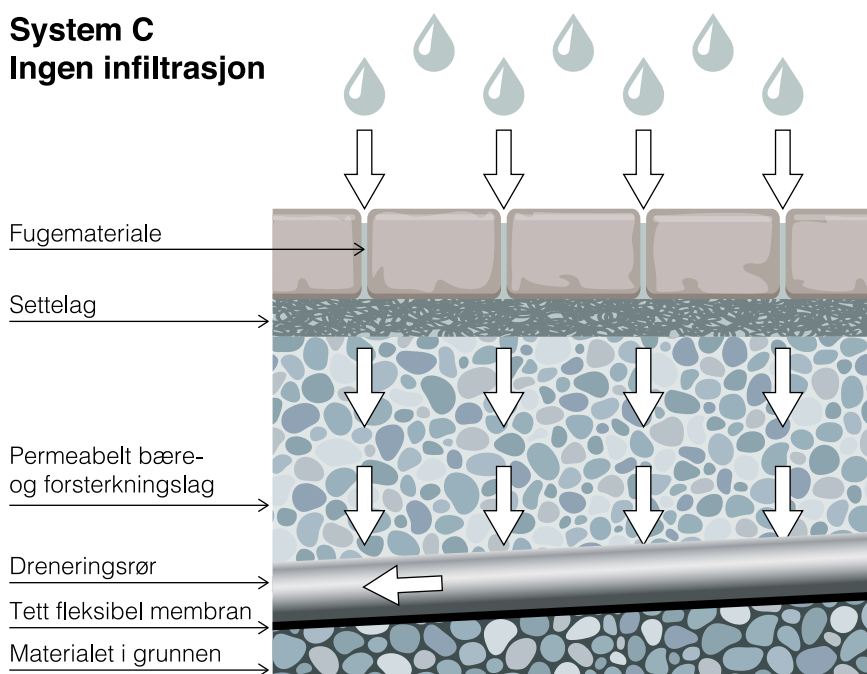
I slike tilfeller er kapasiteten på det permeable dekket knyttet til permeabiliteten i fugene. Den vil variere mellom de ulike typene permeabelt betongbelegg, fordi utformingen av fugene ikke er ens.

System B Delvis infiltrasjon



Ved høy grunnvannstand og/eller kompakte masser har grunnen ikke evne til å ta imot og vekkede nedbør. Da må permeable dekker benyttes i kombinasjon med andre tiltak. Det kan være forming av traubunnen, vekkledning av vann i oppbygging via rør samt rørkonstruksjoner for magasinering og tidsforsinking av vann.

System C Ingen infiltrasjon



Ved høy grunnvannstand, og/eller på masser som er så tette at de ikke drenerer nedbøren videre i tilstrekkelig grad, må det gjennomføres tiltak for bruk av permeable dekker.

Permeable dekker kan benyttes som en del av en systemløsning, for eksempel ved å fordrøye nedbørstoppe i oppbyggingen. Beregnet disponibelt hulrom er 20 - 30 prosent i pukk.

Nedbør kan transporteres via de permeable massene i oppbyggingen til magasin utenfor konstruksjonen. Nedbøren kan transporteres via rør, eller sive horisontalt.

Det er også fullt mulig å forme traubunnen slik at denne leder nedbøren, under det permeable dekket, til areal med tilstrekkelig infiltrasjonsevne.



På Tine Grannes i Sola ble det i mars - april 2018 lagt et permeabelt industridekke på 4200 kvadratmeter, på et areal hvor grunnen er lite egnet for infiltrasjon.

Permeable betongdekker: _____

Det finnes flere typer permeable betongdekker. Hovedskillet går mellom de som er utformet for maskinell legging, og de som legges manuelt. De tyngst belastede dekkene utføres alltid maskinelt.

Permeabiliteten er knyttet til utformingen av åpningen i dekket, som ved de ulike steintyper ligger mellom 7 og 13 prosent.



Infiltrasjonsskapasitet:

Avrenningskoeffisient, også kalt avrenningsfaktor, er forholdet mellom avrenningen fra et område og nedbøren over samme område. [Ref. Miljødirektoratet.](#)

Avrenningskoeffisienten er avhengig av overflatens permeabilitet og beskaffenhet, fallforhold, grunnvannsnivå, nedbørintensitet, nedbørvarighet, sesong og tid. [Ref. dr.ing. Kim H. Paus, Asplan Viak.](#)

I Norge har vi ikke tilstrekkelig samlet tallmateriale, men vi har etter hvert mye samlet erfaring knyttet til effekten av permeable dekker.

Dr. Sönke Borgwardt, Bureau BWB Norderstedt, har i flere tiår studert permeable dekker og deres infiltrasjonsskapasitet over tid. I en oppdatert studie, [IN-SITU INFILTRATION PERFORMANCE OF PERMEABLE CONCRETE BLOCK PAVEMENT – NEW RESULTS](#), presentert ved den internasjonale belegningssteinskonferansen i Dresden, 2015, oppdateres hans hovedstudie fra 2006.

Dr. Borgwards arbeider danner grunnlaget for våre anbefalinger i Norge. Han viser at nye permeable dekker har en infiltrasjonsskapasitet per prosent åpent areal, på 600 - 400 l / (s * ha), eller 216 til 144 mm/h.

Over de første 8-12 årene reduseres infiltrasjonsskapasiteten per prosent åpent areal kraftig, til ca. 150 - 40 l / (s * ha), eller 54 til 14 mm/h (Jfr. Fig. 13).

Borgwards forskning viser videre at den kraftig dalende kurven for infiltrasjon de første årene etter at dekket er lagt, flater ut etter 8- 12 år, og forblir relativt konstant i dekkets levetid.

De permeable dekkene som leveres i Norge har en åpenhet mellom 7 og 13 prosent. Nye permeable dekker har altså en ekstrem overkapasitet, så selv om infiltrasjonsskapasiteten reduseres kraftig over år, vil det fremdeles ha tilstrekkelig kapasitet til å infiltrere kraftig stormregn. Overbygningen og kapasiteten i massene vil bestemme hvilken regnvarighet den totale konstruksjonen er i stand til å håndtere.

Selv om man har tilstrekkelig volum i oppbyggingen til å håndtere alt dimensjonerende regnvann, anbefaler vi alltid at man prosjekterer en sikker flomvei som «plan B». Det kan løses ved å legge svakt fall til regnbed eller drengroft, eller ved å legge drengrør eller fall på traubunnen som leder til et naboareal som kan oppta overskytende regnvann.

Avrenningskoeffisient

Permeabel belegningsstein vil som nylagt forventes å ha en avrenningskoeffisient på 0.00, der alt overvann umiddelbart trekker ned i grunnen under belegningssteinen. Eldre dekker vil ha en avrenningskoeffisient på samme nivå som gress (0,2 – 0,4) (SINTEF).

[SINTEF sier:](#)

Videre vil permeable dekker typisk ha en avrenningskoeffisient på nivå som vanlig gress.



Bildene over er fra samme gårdsplass, det første skrått ovenfra, det andre nedenfra. Gårdsplassen har en svak helling mot innkjørselen, hvor det bildet til høyre er tatt fra. Det lyseste, tørre arealet, er dekket med betongsteinen Plaza, lagt som permeabelt dekke. Det mørke arealet, med stående vann, til tross for fall, er lagt med ordinær belegningsstein og tette fuger.

Kantavslutning:

Ved alle dekker av belegningsstein og heller skal kantavslutningen sikre dekket mot utglidning, der dekket løper ut i løsmasser. Flere typer kantavslutninger kan benyttes, for eksempel kantstein av betong eller granitt, spesielle plastikklistor med jordspiker, asfalt eller gatestein satt i mørtel. Man kan også plasstøpe en armert låsekant, som legges jevnt med dekket. Belastning over eller nær dekkekanten, vil lede den prosjekterende til valg av løsning.

Der belegningssteinen kan legges mot jevne murer eller stablemurer av betong, trengs ingen annen innspenning. Avslutning mot kummer avgjøres også av aktuell belastning. Ved lettere belastede dekker, er avslutning ved kapping en god løsning, så sant man kan unngå små tilpassingsbiter (de skal aldri være mindre enn 1/3 av steinens bredde og lengde). Et godt alternativ er å avslutte belegningsstein i firkant rundt kumløkk, og montere smågatestein i mørtel i overgangen.

Ved de tyngre belastede områdene, anbefaler vi alltid å avslutte belegningsstein med hel stein som ramme rundt kumløkk, og at kumløkket justeres og settes i asfalt. Dette gir den mest holdbare løsningen for de spenninger som oppstår mellom det elastiske dekket og den faste kummen.

Til portåpninger, betongplater og drenerer, anbefaler vi å avslutte dekket med presis tilpassing ved kapping eller bruk av hel stein. Overganger mellom faste konstruksjoner og belegningssteinsdekket, vil være sårbart for setninger, fordi man i oppbyggingen ikke får en homogen komprimering inntil den faste konstruksjonen. Vi vil alltid anbefale at belegningsstein legges med en overhøyde minimum 0,5cm ved lett belastede punkter og opp til 2 cm ved de tyngst belastede punktene.

Permeable dekker og standarder for belegningsstein

Permeabel belegningsstein produseres etter samme strenge krav som øvrig belegningsstein, og i tråd med NS EN 1338.

Norsk Standard 3420 kapittel K (2022) gir beskrivelsestekster til anleggsgartnerfaget, og den siste revisjonen inkluderer også permeable dekker av belegningsstein.

Standarden angir blant annet krav til materialbruk i settelag og i fuger. En angir aktuelle toleranser for overflatejevnheter og sprang mellom nabosteiner.

Rådene i vår veileder er i tråd med kravene i NS3420.

Ved å forankre en beskrivelse eller en bestilling i Norsk Standard, sikrer en forutsigbarhet både for bestiller og leverandør.

FDV permeable dekker

Riktig forvaltning, drift og vedlikehold forlenger dekkets levetid og opprettholder dets permeabilitet.

Korrekt utformede betongsteinsdekker er robuste og varige. Dette gjelder også for permeable dekker.

FORVALTNING av dekkene innebærer en funksjonell vedlikeholdsplan. Angi hvem som har ansvar for vedlikeholdet, intervaller og tiltak. Erfaring viser at selv om fugene er fulle ved overlevering, fugene er regnet for å være fulle ved 80 prosent fyllingsgrad, jfr. Statens Vegvesens veileder V262, vil fugematerialet pakke seg ytterligere over noe tids bruk. Anbefalingen er derfor at etterfylling av fugematerialet, etter 3-6 måneder, legges inn i vedlikeholdsplanen. Bruk helst knust finsingel, 2 - 4 millimeter.

DRIFT: Sørg for at permeable dekker i nærheten av tett vegetasjon, for eksempel store bytrær, ettersees. Lauv og andre planterester må fjernes ved behov. Faren er at dette kan bidra til å tette fugene.

VEDLIKEHOLD: Ved ordinært vedlikehold skal det ikke benyttes sugebil på permeable dekker. Høytrykkspyling er heller ikke anbefalt, da det kan bidra til å blåse vekk fugemassen. Vedlikehold av permeable dekker er i hovedsak feiing. Intervallene avgjøres ut fra bruk og tilsmussing. Beskytt det permeable dekket mot finstoff. Ved eventuell refuging skal fugemasse som kan inneholde forurensing, leveres til godkjent deponi for forsvarlig behandling.

FROST: Dersom det er aktuelt å strø glatte partier ved frost, benyttes samme fraksjon som det er i fugene. Da vil strøingen ivareta to behov; Massen forebygger skader ved fall på glatt dekke, samtidig refuges fugene når området sopes i etterkant. Ved behov for sjelden salting, benyttes tradisjonelt veisalt, som er saktearbeidende og mest skånsomt for belegningssteinens overflate. Enkelte saltprodukter er så eksplosivt effektive at de gir store skader i overflaten.

Erfaring fra drift av permeable dekker i Norge er at det foregår en viss form for tilstopping av fugene de første årene. Effekten er så begrenset at dette ikke reduserer dekkets permeabilitet av betydning. Etter de første årene går eventuell tilstopping langsomt. I tilfeller hvor den permeable effekten reduseres så mye at det får betydning for deneringen av området, kan dekket re-fuges. Da suges øvre del av fugemassen opp med sugebil, så fylles fugene igjen med korrekt fraksjon. Se forøvrig resultatene fra [Dr. Soenke Borgwardts nyeste studie](#).

Følges anbefalingene for dimensjonering, oppbygging og drift, kan man forvente at det permeable dekket har en levetid på 30 år og vel så det.