



BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

Fortetting av byen og mer styrtregn gjør det nødvendig å håndtere overvann i åpne løsninger. Faktaarkene viser testede, anlagte og mulige tiltak.

Regnvann forsyner plen, busker og trær i et anlegg som enkelt kan bygges med naturlig fall fra tilliggende arealer.
Foto: hjemmesiden til Tetra Tech

IDEBANK

August 2018, versjon 1.0

Trær i tette flater

Tekst: Tore Næss

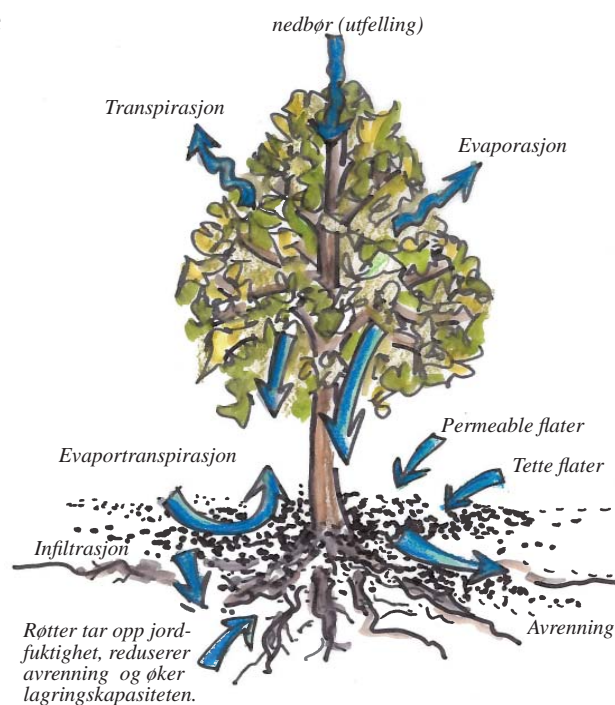
Trær har stor kapasitet til å fordrøye og forbruke regnvann. Hvorfor løper du under et tre når regnskura kommer? Ved kraftig nedbør kan trærne gjøre en viktig jobb i byer og tettsteder, der vannet ikke trenger ned gjennom tette flater. Strømmende vann fra tak, veier og gater, fortauer, plasser og andre steder kan skape store problemer.

Dette faktaarket forklarer prinsippene for hvordan trærne kan redusere vannmengdene som går til ledningsnettene eller som skaper oversvømmelser.

Faktaarket gir også ideer til hvordan dette kan gjennomføres i praksis.

Hva skjer med regnvannet i og omkring treet?

Avrenningen fra trekrona forsinkes. Regnet tas opp direkte i bladene eller renner ned, infiltreres i jorda og suges opp av røttene. En del vann fordampes fra blad- og jordoverflate. Det vannet som ikke fanges opp av bladene og i jorda, renner bort.



På forskjellig vis fordrøyer både treet og jorda regnet.

Et stort tre forbruker flere ganger mer vann enn et lite tre.

Et stort tre kan forbruke flere hundre liter vann i døgnet. Opptaket avhenger av tid på året, lufttemperatur og fuktighet med mer. Et stort tre tar opp flere ganger mer vann via røttene enn et lite tre.

Hvilke treslag holder på mest regnvann i trekrona?

Bladmassen, dvs. bladoverflaten totalt for treet, avgjør i hovedsak hvor mye et tre kan dempe en regnskur før vannet renner ned på bakken. Effekten er størst ved de første millimetrene av nedbøren. Der etter mettes trekrona av vann og regnet siver ned fra blader og langs greiner. Bymiljøetaten har ikke funnet forskningsresultater som viser forskjeller arter i mellom.

Vintergrønne trær er effektive i å fange opp regnskyll, fordi de har stor bladoverflate per nål som vanndråpene kan feste seg til. Nålene henger på hele året og fanger nedbør året rundt.

Vitale trær er de mest effektive

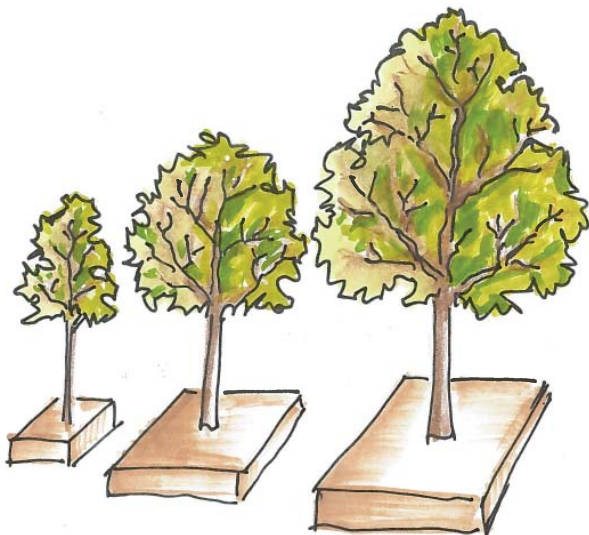
Vitale trær kan være flere ganger mer effektive til å ta opp vann fra jorda enn trær i dårlig vekst. Slike trær er i god vekst med friskt grønne blader og aktiv fotosyntese. Sykdom og forskjellige stressfaktorer senker treet's evne til å forbruke vann.

Store jordvolumer gir store trær

Det er en klar sammenheng mellom størrelsen på et utvokst tre og de jordmengdene treet har å leve av. Felles for alle treslag er at de må ha store nok jordvolumer for å nå maksimal størrelse. Trærnes størrelse som utvokst ligger ellers nedarvet i treslaget.

Store trær - uansett alder - er de mest virksomme til å forbruke vann.

For at et tre skal vokse og bli stort, trengs min. 15 m³ jord.



Jo mer jord, jo større trær, jo mer vann behandles av treet.

Hvilke treslag er best egnet?

Generelt tåler treslag som ønsker mye fuktighet i jorda, å stå tørt ved liten vanntilgang. Alle vanlig brukte treslag kan anvendes. I anlegg der røttene i lengre perioder kan bli stående under vann, bør det velges treslag som tåler dette, f. eks. orarter (*Alnus spp*), selje og pil (*Salix spp*). Rasktvoksende treslag både forbruker mye vann og tar raskt opp vann når vann blir tilgjengelig i jorda – f. eks. arter av poppel (*Populus spp*), selje, pil og or. Bymiljøetaten har ellers ikke funnet forskningsresultater som viser artsforskjeller.

Porestrukturen i jorda avgjør i hovedsak hvor mye vann jorda kan ta opp og holde på.

Regnet etter volum inneholder en «god jord for trær» 45% mineraler (sand, silt og leire) og 5 % organiske stoffer inkludert levende organismer. Resten består av porer fylt av luft og vann.

Av et visst jordvolum kan anslagsvis ¼ fylles opp med vann. Jorda kan ikke holde på mer.

Fylles det på med enda mer vann, kan følgende skje: I en vanngjennomtrengelig undergrunn kan vannet sige ned og bli borte. Over tett undergrunn kan det dannes et vannbasseng omkring trærnes røtter. Trerøttene kan dø, om ikke vannes ledes vekk.

Jord med høyt leireinnhold kan ta opp i seg mye vann, men opptaket går sakte. Sandholdig jord tar raskt opp mye vann.

Dype bed – større jordvolumer – mer plass for regnvann

Et tre gjør seg vanligvis nytte av jorda én meter nedover, men de fleste trerøttene ligger i den øverste halvmeteren. Under gunstige forhold kan røttene gå mye lenger ned om de finner oksygen, vann og næring. Økes plantebedets dybde, økes også jordvolumene. Under samme jordoverflate kan da større mengder vann tas opp i jorda. Oppbygging av dype plantebed krever spesiell oppmerksomhet på kornstørrelser og porestruktur.

Flere trær sammen gir en bonus

To eller flere trær sammen utnytter jordvolumet best. De kan vokse seg større på et volum som er mindre enn antall trær x antall m³ jord. Det gir en bonus at flere trær deler på plassen. Røttene bør kunne få vokse tilnærmet ubegrenset i minst to retninger.



Flere trær sammen nyttiggjør seg jorda best, vannet i den inkludert.

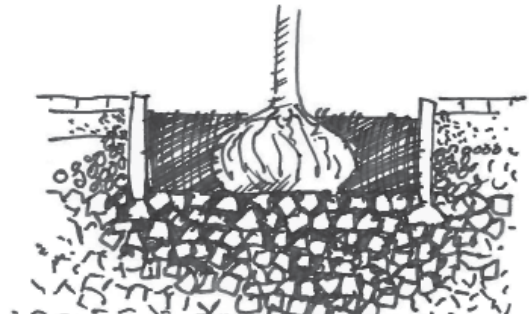
Vanngjennomtrengelig jord - underbeplantning

For at vannet skal sige ned, må jordoverflaten være løs og luftig. Dekke av kompost eller flis gjør jordoverflaten porøs. Staudebepantning under trær kan by på hyggelige opplevelser i tillegg til effektivt opptak av overvann. Grasdekke slipper vannet ned i bakken, men grasets røtter konkurrerer med trærnes røtter. Spesielt for unge trær er det viktig å holde grasveksten et stykke unna stammen. Jord som stadig trækkes på, kan bli like ugjennomtrengelig for vann som faste dekker.

Trær i arealer som må tåle kjøring

På arealer som skal tåle kjøring, vil det være nødvendig å bygge opp jordmassene med rotvennlig forsterkningslag eller cellestrukturer.

1. Rotvennlig forsterkningslag legges lagvis opp av godt sortert stein og vekstjord som vannes ned mellom steinene. Steinmassene legger beslag på minst 2/3 av totalvolumet.



Metoden er gjennomprøvd og fortsatt aktuell, forutsatt fagmessig utført arbeid. Illustrasjonen viser situasjon ved plantetidspunkt før røtter gror inn i jorden mellom steinene.

2. Cellestrukturer består av ferdigstøpte plastelementer som koples sammen i høyden og bredden. Plasten tar en relativt liten andel av totalvolumet. Hulrommene fylles med vekstjord.

Begge metodene er meget effektive til å håndtere store nedbørmengder.



Cellemoduler av plast legges omtrent som legoklosser. På begrenset plass gir de mulighet for å plante flere trær.

Hvordan lede vannet dit det skal

Det finnes forskjellige tekniske løsninger, men de beste og mest robuste er ofte enkle løsninger der vann ledes til plantefelt ved naturlig fall eller ved bygd fall i renner eller kanaler.

Vinn-vinn-situasjon for takvann til gatetrær

Vann fra tak går vanligvis ned i kommunens avløps-system, mens gatetrærne ved siden av står og tørster. Som «naboer» kan takvann og gatetrær ha gjensidig nytte av hverandre.



Foto: Tore Næss, Bymiljøetaten

Fordeler

- + Trær kan kombineres med regnbed og andre åpne LOD løsninger
- + Trærne forbruker vann og gir innsparelser på vann- og avløpsnett
- + Tre kronene samler vann fra et stort areal og sender det langs stamme og røtter til areal der vann kan infiltreres.
- + Trær, som ellers mangler vann, får bedre tilførsel hvis vann fra tak og andre tette flater ledes til treet.
- + Voksekraftige og vitale trær skaper grønne og trivelige omgivelser
- + Fugler og mangt annet levende trives med trær; det biologiske mangfoldet øker lokalt
- + Tre kronene fanger svevestøv og begrenser forurensning
- + Trærne bidrar til å dempe vinden

Ulemper

- Røtter kan vokse inn i avløpsrør og redusere transportkapasiteten, med mindre tiltak gjøres
- Saltvann fra vinterdrift kan skade trærne. Spesielt bartrær er sårbare for saltsprut
- Flere trær genererer større driftsutgifter
- Teknisk kompliserte anlegg krever ekstraoppfølging

Aktuelle lenker

<http://godaexempel.dagvattenguiden.se/> - Stockholm
https://www.nycgovparks.org/sub_your_park/trees_greenstreets/images/NYC_Greenstreets-Green_Infrastructure_for_Stormwater_Management.pdf - New York
<https://www.google.no/search?q=storm+water+trees&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwiRjarn8fLXAhXLCpoKHc-mBL4QsAQIMA&biw=1536&bih=776> – eksempler diverse steder

Redaktører:

Bent Braskerud, Vann- og avløpsetaten (VAV),
Heidi Kristensen og Cathrine Sparre, Bymiljøetaten (BYM)

Foto: Tore Næss, BYM

Illustrasjoner: Cathrine Sparre, BYM

Eksempler på tilbakeholding av nedbør

Amerikanske undersøkelser (Kuehler m.fl., 2017) viser at tre kronen reduserer nedbørintensiteten:

- Bladfellende trær med 15-21% og evig grønne/nåletrær med 21-52 %.
- Trolig avtar virkningen med mengden og intensiteten av nedbøren, men det er lite studert.

Tilbakeholdingen kan være midlertidig og varig. Over tid kan tre kronen holde tilbake:

- Ca 20% av årlig nedbør, og de første 2-4 mm regn (intersepsjon).
- Over kortere tidsintervall kan tilbakeholdingen være flere ganger større.

Referanser:

Kuehler, E., J. Hathaway and A. Tirpak (2017). Quantifying the benefits of urban forest systems as a component of the green infrastructure stormwater treatment network. *Ecohydrology*; e1813 (10 pages) J. Wiley & Sons Ltd.

A.P. Skog, J. Malmberg, T. Emilsson, T. Jägerhök og C.-M. Capener (2017). Växtbädd och vegetation. Vinnova publikasjon. Fri nedlasting: www.gronatakhandboken.se

Se for øvrig på: USDA Forest Service Treeseearch for mer informasjon.

«Review Urban Forest Stormwater benefits» pdf (5 MB) - Kuehler et al 2016 - https://www.srs.fs.usda.gov/pubs/ja/2017/ja_2017_kuehler_001.pdf

«Control Stormwater Runoff with Trees» - Center for Urban Forest Research, Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, USA - http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/244488/1790740/1222891556060/CUFR_182_UFfactsheet4.pdf?token=KNbjzSpuentvBLysNztEFz2xC4k%3D

«What we know and don't know about the surface runoff reduction potential of urban trees» - Landscape Planning and Management, Technical University of Munich, Germany and School of Biological, Biomedical and Environmental Sciences, University of Hull, UK - M. A. Rahman and A.R. Ennos – http://www.tdag.org.uk/uploads/4/2/8/0/4280686/what_is_known_and_not_know_stormwater_attenuation_benefits_of_urban_trees.pdf

Informativ lenke fra USA om overvannsløsninger med trær - <http://treesandstormwater.org/>

**Kontakt oss
 gjerne på
 tlf 21 80 21 80
 hvis du lur
 på noe!**

SPØRSMÅL OM OVERVANN
 OG AVLØPSNETTET:

Vann- og avløpsetaten
E-post: postmottak@vav.oslo.kommune.no

www.vav.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM VEIVANN,
 DRENERING OG SLUK:

Bymiljøetaten
E-post: postmottak@bym.oslo.kommune.no

Eller elektronisk kontaktskjema på:
www.bym.oslo.kommune.no

SPØRSMÅL OM FLOMVEIER
 OG PLAN- OG BYGNINGS-
 LOVEN:

Plan- og bygningsetaten
E-post: postmottak@pbe.oslo.kommune.no

www.pbe.oslo.kommune.no