

«Blant blinde er den enøyde ViS» Jord og møkk som ressurs - og hvorfor det av og til går galt. Om jord, drenering, plantevekst, misvekst og klimaregnskap

Del 2: Jordkvalitet til ulike anleggsformål

Agnar Kvalbein, Pensjonert forsker, rådgiver FAGUS

FAGUS temadag om jord, september 2019

Program for dagen

09:00 -09:30 Naturlig jordsmonn i Norge som ressurs og klimafaktor

09:30 -11:00 Jord og plantevekst. Optimal jord til ulike vekster og anleggstyper. Tak og terrassedyrking, etablering av vegetasjon etter naturinngrep, blomstereng, surjordsbed, regnbed, prydplanter i bymiljø, gressarealer for rekreasjon og aktivitet.

11.00 – 11.45 Lunsj

11.45 - 12.30: Jord og overflatevann, drenering

12:30 - 13:45: Hvordan lese en jordanalyse ?

12.45 – 13.25: Gjødselebehov i forhold til plantevalg og jord

13:40 - 14:10 : Grønn Vekst v Torleif Ugland, CEO

14:10-14:25: Norgesjord og LOG ved Tore D. Carlsen og Berit Moen

14:25-15:00: Diskusjon og spørsmål

Jordkvalitet, hva skal vi be om?

- Porøsitet
- Næringsinnhold
- Dreneringsevne
- Mengde og kvalitet på organisk materiale
- pH

I tillegg krav til ferdig utlagt jord:

Tykkelse

Jevnhet

Fasthet

Første utfordring er å forstå disse begrepene.

I tillegg endrer mye anleggsjord seg over tid. Vi må derfor ha forståelse for hvordan jorda utvikler seg.

Porevolum

Grus eller leire har nesten samme porevolum (rundt 50 %), men størrelsen på porene er helt forskjellig.

Målet er at porene både skal holde **vann** og gi tilstrekkelig **luft**. 70/30 regnes som ideelt.

Da må vi ha en passe blanding av store (makro) og små (mikro) porer

Mikroporer < 0,075 mm > Makroporer >
Bioporer (meitemarkganger, rotganger)



Porer i praksis

Størst problemer med sandjord. God støpesand er elendig vekstmasse fordi små partikler fyller hulrom mellom større partikler. Gir mangel på luft i jorda.

Gammel, dyrket/drenert myrjord kan bli veldig tett.



Selv et tynt lag med omdannet organisk materiale kan effektivt stanse infiltrasjon og luftdiffusjon.

Bildet viser vasket ferdigplen på en fotballbane fem år etter anlegg.



Næringsinnhold

(eget tema om gjødsling etter lunsj)

Kan økes med gjødsling, men for mye næring kan gi problemer (ugrasvekst,

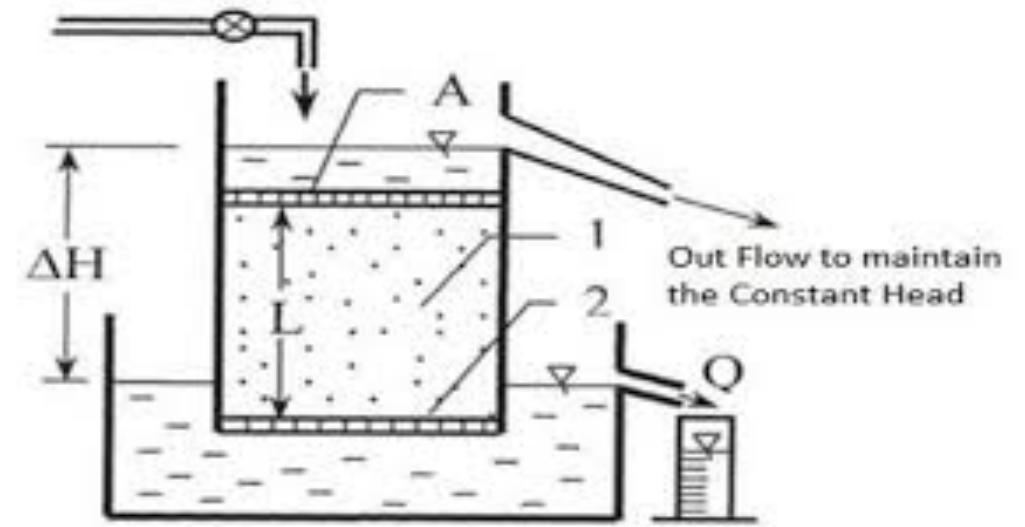
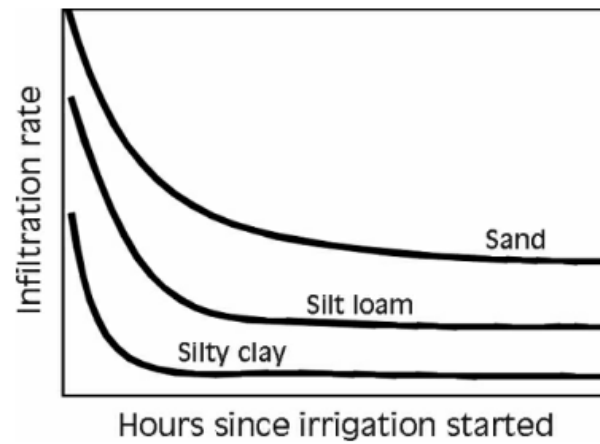
Nitrogennivå må tilpasses ønsket vekst. Se senere.

Evne til å holde på næringsstoffer er viktigere.

Angis som CEC-verdi (Ionebyttekapasitet = Cation Exchange Capacity).
Se senere.

Dreneringsevne

- Nært knyttet til porestørrelser.
- Kostbar standard analyse: Mettet hydraulisk ledningsevne. (Saturated hydraulic conductivity). Brukes ved innkjøp av jord.
- Infiltrasjonskapasitet i ferdige jordoverflater kan vurderes med et infiltrometer. Flere ulike instrumenter. Rimelig test, men lite brukt. Resultatet påvirkes av vanninnhold og flere andre forhold. Hvilken verdi skal kreves?



constant head method for determination of saturated hydraulic conductivity





En fotballbane anlagt med ferdigplen på sandjord som var planert med veihøvel. Det var ikke mulig å få penetrometeret ned i denne sanden.

Et **penetrometer** viser motstanden mot en stålstav som stikkes ned i jorda.



Organisk materiale

Kvitmosetorv (*Sphagnum* sp.): Omdanningsgrad (1-10 etter Lennart von Post (1926) sin klassifisering)

Kompost: Lite standardiserte beskrivelser, bortsett fra klassifisering for tungmetaller. (klasse 0, I, II, III). Alle disse klasser kan brukes i grøntanlegg.

Viktige data for plantevekst:

- Nitrogeninnhold, totalt og lett tilgjengelig
- C/N- forhold

Hva er C/N og hvorfor så viktig?

- Nitrogentilgangen til plantene styrer veksthastigheten til plantene.
- Plantene konkurrerer med mikroorganismene i jorda om nitrogenet.
- Mikroorganismene spiser humus. Karbon (C) er energikilden. Nitrogen (N) er byggemateriale for cellene. Begge deler må være tilgjengelig for å få et rikt mikroliv i jorda.
- Om det er mye karbon i forhold til nitrogen (høyt C/N –forhold), blir det kamp om nitrogenet. Mikroorganismene vinner, og planteveksten blir dårlig.

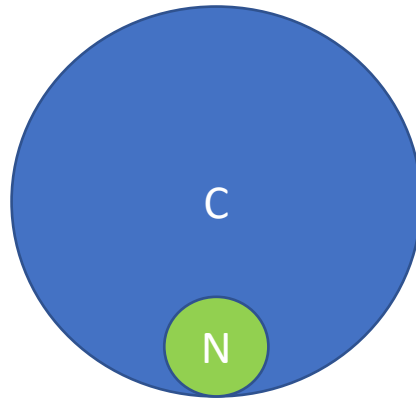
C/N-forholdet endrer seg over tid

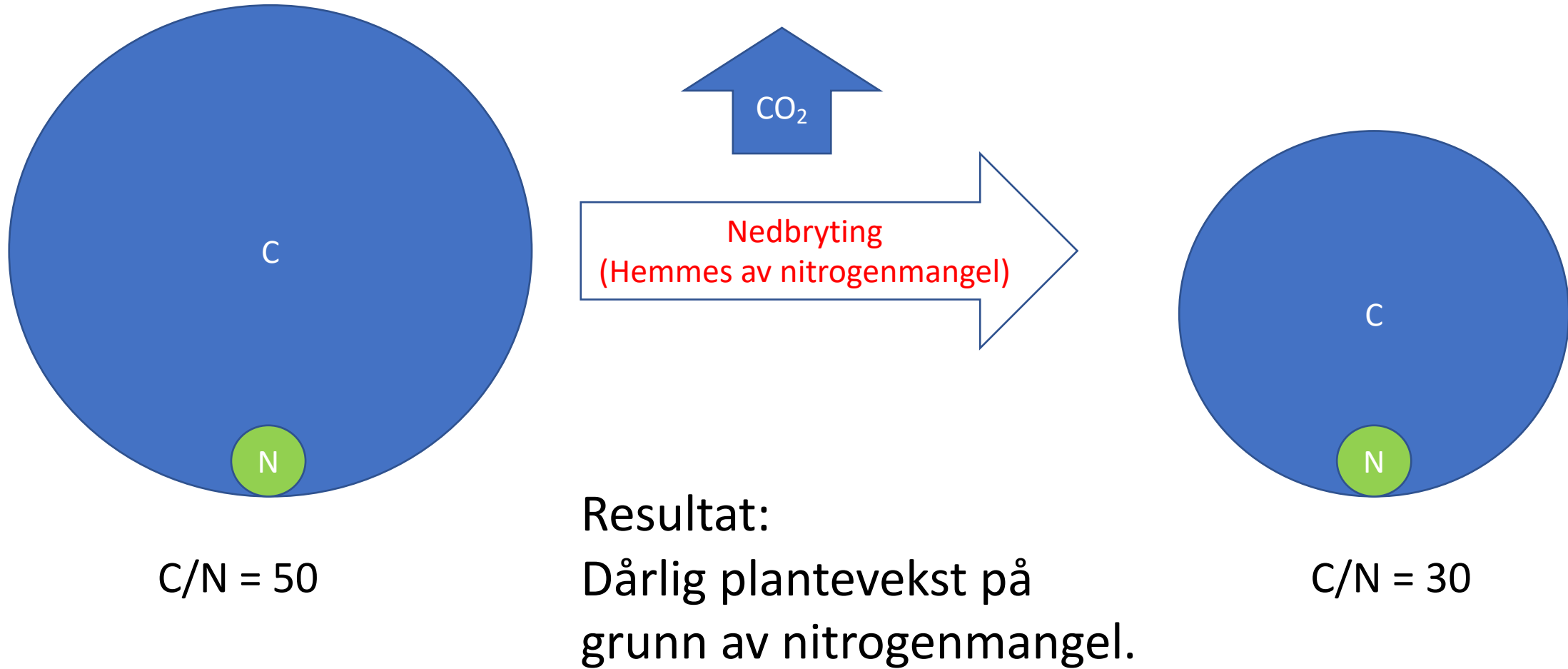
Når karbonet brytes ned, dannes CO_2 som forsvinner ut av jorda.

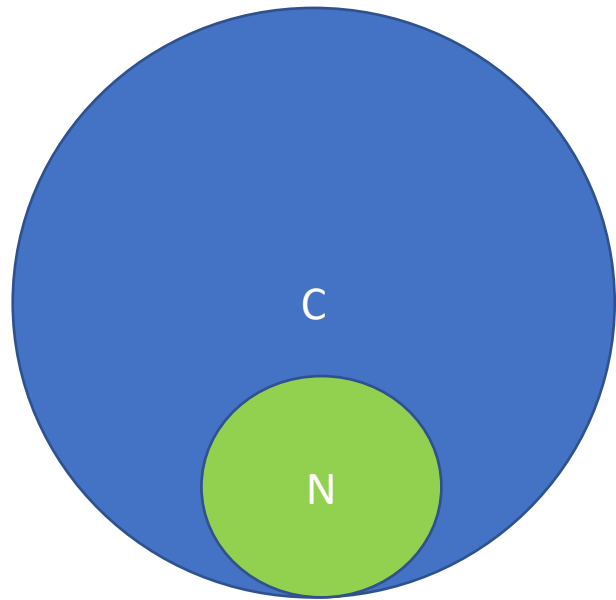
Nitrogenet blir effektivt tatt opp av planterøtter og mikroorganismer og kan gjenbrukes når sopp, bakterier og planterøtter dør. Litt vil kunne tapes ved utvasking (i perioder med lite vekst på grunn av lav temperatur) eller som gasser (ammoniakk, N_2 , NO_x)

Når det er ca. tjue ganger mer karbon enn nitrogen, er det ideelt for mikroorganismene. De får både energi og byggemateriale til å danne nye celler.

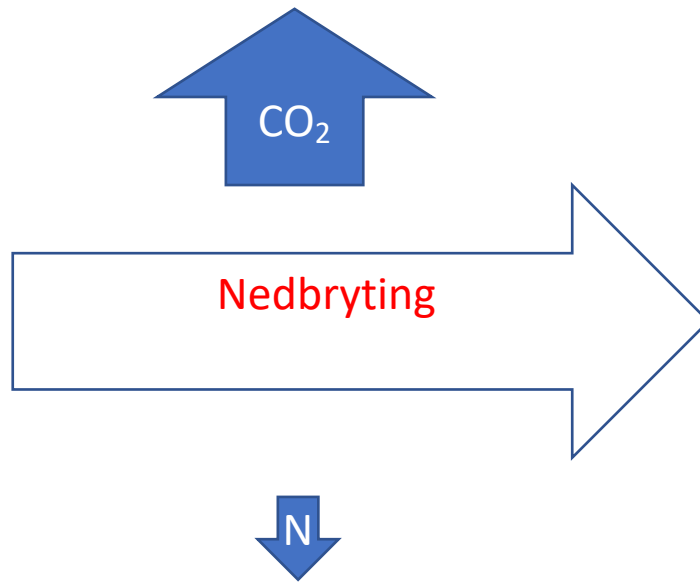
= C/N-forhold = 20



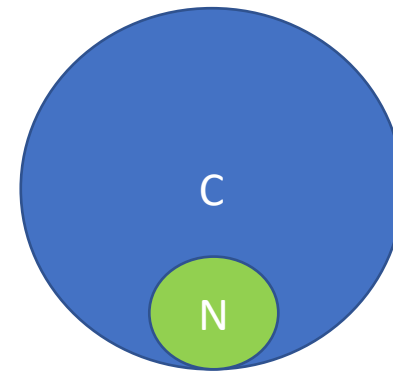




$$C/N = 10$$



Resultat:
Kraftig plantevekst og
risiko for N-tap til miljø



$$C/N = 17$$

Deklarering av anleggsjord

(utkast til forslag ny gjødselvareforskrift)

§ 31 Deklarering av anleggsjord

Varedeklarasjonen for anleggsjord skal inneholde følgende opplysninger:

- a) totalt nitrogeninnhold
- b) nitratinnhold
- c) ammoniuminnhold
- d) totalt fosforinnhold
- e) plantetilgjengelig fosfor
- f) plantetilgjengelig kaliuminnhold
- g) andre næringsstoffer av betydning for planteveksten
- h) pH
- i) elektrisk konduktivitet
- j) kornfordeling eller teksturklasse

Hva mangler her?

Innhold av organisk materiale
(glødetap)

← Hva er dette?

Moldinnhold i bondens matjord.

Moldinnhold er grovt sett C-innhold x 2



Tabell 2. Gjennomsnittlig org. C-innhold (%) i matjordlaget i mineraljord på gårdsbruk med ulik andel eng (Grønlund 2010).

Prosent eng	<10	10-50	50-90	>90	Alle
Østlandet	2,4	2,7	3,0	3,1	2,7
Sørlandet	2,2	3,5	4,0	4,3	3,9
Vestlandet	2,8	4,9	4,1	4,4	4,2
Trøndelag	2,6	2,9	3,3	3,7	3,2
Nord-Norge	2,9	3,8	3,3	3,0	3,2
Hele landet	2,5	2,9	3,3	3,4	2,9

Gir et gjennomsnittlig
moldinnhold i matjord på
bruk med husdyrgjødsel

Ca 5-6%

Tabell kopiert fra:

Haraldsen & Føreid, 2015, Nyttig bruk av organisk avfall, Bioforsk rapport Vol 10 Nr 57

<https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M361/M361.pdf>

NB! Ikke bruk for mye organisk materiale i varige anlegg.

Om jorda inneholder mer enn 6% organisk materiale, vil den brytes ned, krympe i volum og bli mer tett med åra. Dette egner seg ikke i anlegg, men slik jord kan være brukbar i krukker og bed der jorda skiftes ut fra år til år.

Tak og terrassedyrking

- Vekt kan være viktig. Ekstruderte mineraler, f. eks. Perlite, ~~bør benyttes~~ i stedet for mineraljord.
- Perlite inneholder ikke næring og blir lett tørr, så innblanding av godt omdannet kompost eller Vermikulitt er nødvendig.
- Dette materialet kan blåse bort før og under etablering!
- Torv på tak bli borte, og anbefales derfor ikke.





Referanse for grønne tak:

Erlend Andenæs *, Tore Kvande, Tone M. Muthanna and Jardar Lohne
Review

Performance of Blue-Green Roofs in Cold Climates: A Scoping Review

Open Access <https://doi.org/10.3390/buildings8040055>
Buildings 2018, 8(4), 55;

Etablering av vegetasjon etter naturinngrep

- Mest mulig stedegen jord for å få likt uttrykk etter inngrepet.
- Organisk materiale i topplaget er nødvendig for å få spiring av frø og raskere etablering.





Bilde 9: Forsøksfeltet i Bitdalen i juni 2009 (1), juli 2010 (2), august 2011 (3) og august 2013 (4). Jordtypene (se bilde 2 over) er undergrunnsjord myr (a, e, i), blandingsjord (b, f, g) og undergrunnsjord mineral (c, d, h).



Blomstereng

Krever næringsfattig jord.
Sandjord, eventuelt tilsatt litt
hagekompost i topplaget for sikre
spiring av blomsterfrøet.



Surjordsbed

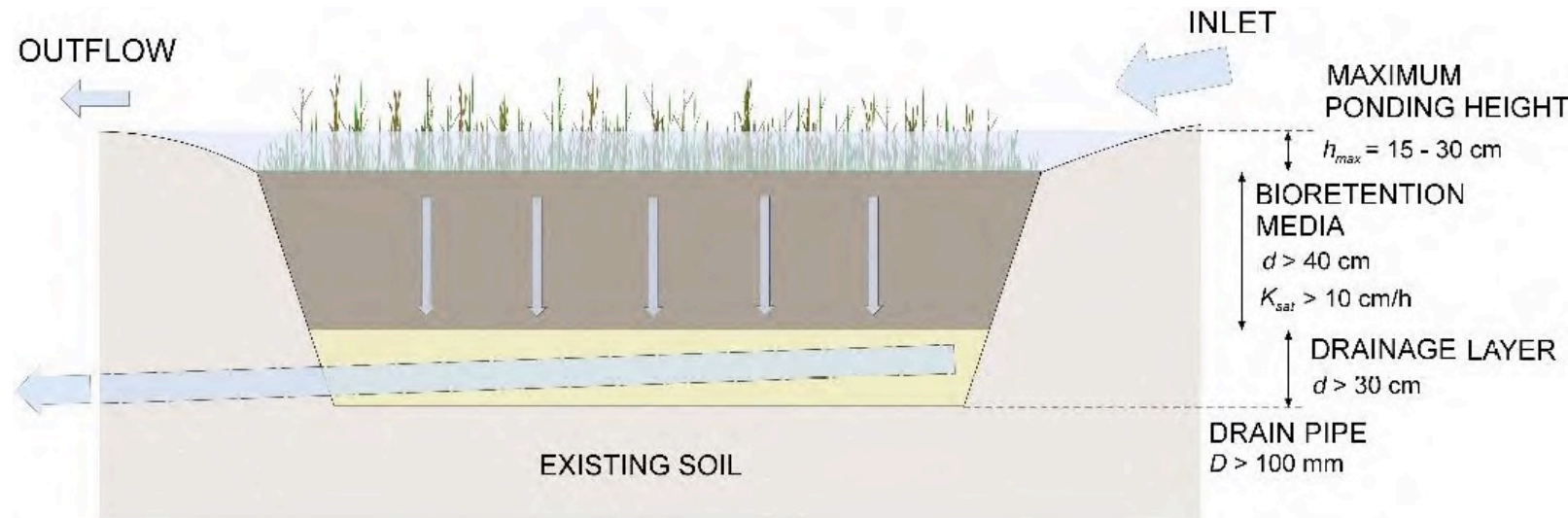
- Surjordsplanter er gode til å ta opp små mengder kalsium, og til å leve med høye konsentrasjoner av aluminium (giftig for de fleste planter)
- Surhet (pH) bestemmer om aluminium (og andre metaller) er oppløst i vann eller ikke. Lav pH (= sur jord) gir mye aluminium, mangan, jern i jordvæsken.
- Mange planter kan tilpasse langsomme endringer i rotmiljø, men omplantning eller raske endringer kan være dødelig (jernmangel). Obs: hortensia, rhododendron..)
- Naturlig skogsjord i Norge er stort sett sur og godt egnet for surjordsplanter. Hent jord fra barskog med tyttebær, røsslyng...
- Blanding av like deler (volum) kvarts-sand og spagnumtorv vil fungere, men er ikke ideelt sett i et klimaperspektiv.

Regnbed

Konstruksjon for å kunne forsinke og rense vann ved store nedbørsmengder.

Plantene skal tåle midlertidig drukning, men også overleve tørke.

Jorda må inneholde rikelig med makroporer slik at den infiltreres raskt og drenerer godt.



Anbefalinger for filtermaterialet (jorda i bedet):

Maks 5% leir

1,5 -3,0 vekt% organisk materiale

Kilde: Marina Gamborg: Virkninger av simulert flom og tørke på stauder i jordblandinger til regnbed. Masteroppgave NMBU 2018.

Prydplanter i bymiljø (For generelt begrep)

Langs vei er saltbelastning en utfordring. Plantevalg viktigere enn jordvalg.

Trær: Mineraldominert jord, med innslag av naturlig jord (mikro-organismer). Rikelig jordvolum. God nitrogentilgang ved etablering motvirker «sturing».

Spesialkonstruksjon: Skjellettjord (stein og organisk jord med langtidsvirkende nitrogen)

Krukker: Organisk jord (lett transport). Nyblandet jord hvert år. Gjerne innblandet ekstruderte (poppede) mineraler (Leca, Perlite, ...) for å sikre grovporevolumet.

Gressarealer for rekreasjon og aktivitet.

Utfordringer:

- Langsiktig tenkning.

- Skadelig pakking er hovedutfordringen.

- Ambisjoner om å binde CO₂ på lang sikt. Moldproduksjon.

Plen må alltid anlegges på jord med mindre enn 3 %(vekt) godt omdannet organisk materiale for å unngå setninger og at jorda blir tett.

Arealer med høy belastning (aktivitetsplen eller trafikkområder) kan anlegges med topplag av mellom/grovsand (med 1.5 % organisk materiale) innblandet med harv i øverste 10 cm. Slik jord må dresses med 3-4 mm sand (samme kvalitet som ved anlegg) to ganger hver sommer.



Slitasjetålende plen bygget på
letteire.

10 cm sand lagt på toppen og blandet
forsiktig med jorda under.

Etter etablering er sand tilført jevnlig
for å hindre etablering av skadelig filt
(=dødt gress).

Bilde fra NIBIO Landvik, Trond Olav Pettersen

Jord på gravplasser

Utfordringer:

Tett og dårlig drenert jord (myr eller leire)

For tørr jord. Kan finnes i sandbakker eller ved masseutskifting med sand)

Ideelt: Godt drenert (se senere) naturlig jordsmonn. Eksempler på vellykket jordblandinger ved masseutskifting.

Kan leire forbedres?

Myr må aldri brukes

Referanser for jordklassifisering

Statens vegvesen Håndbok 014 Laboratorieundersøkelser, Vedlegg 1
Jordartsklassifisering, 2005.

(https://www.vegvesen.no/s/vegnormaler/hb/014/Kvalitetsikrede%20filer/Vedlegg/VEDLEGG_1_april_2005.pdf)