

## Grønne vegetasjonsdekkede tak – framtidens urbane tak

Av Bent C. Braskerud

Bent C. Braskerud er forsker ved hydrologisk avdeling NVE.

Inntrykk fra den internasjonale kongressen om grønne tak i Hamburg 13.-15. mai 2013: The Future of Urban Roofs.

### Om kongressen og grønne tak

Møtet ble arrangert av IGRA (int. Green Roof Association; [www.igra-world.com](http://www.igra-world.com)) som har nær tilknytning til leverandørselskapet ZinCo. Første dag var befaringer til grønne tak i og rundt Hamburg, de to neste foredrag og work shop i den gamle hansabyen. Under følger noen høydepunkter med potensiell interesse for norske forhold (med forbehold om å ha misforstått).

Grønne tak (GT) kan ha mange positive egenskaper som: Redusere avrenningen etter styrtregn, øke bruksarealet ute, øke biodiversiteten ved å tilby flora og fauna nye habitater/leveområder, samle støvpartikler i luft, redusere støy, øke levetiden til tak, kjøle bygg varme dager og bedre mikroklimaet i tettbygde områder.

Det finnes i prinsippet tre grønne tak typer:

- 1) *Ekstensive*, lette tak, der tørketolerante sedumarter (bergknappfamilien) dominerer.
- 2) *Semiintensive* der jorddypet er større og muligheten for flere arter er mulig
- 3) *Intensive* tak eller takhager, der ferdsel og opphold er mulig på samme måte som i hageanlegg.

### Litt fra Utferden

Besøk til den *norske landsbyen* i Wohldorf-Ohlstedt. Ca 30 hus bygget i tømmer og med

gress-tak. Husene ble bygget i 1944-45 og gress-taket var til kamuflasje, foto 1. Husene er i dag omgitt av store trær og andre småhus uten grønne tak, vakkert vedlikeholdt.

*Barnehagen* "Himmelblau" i Steinreya ble anlagt i 1996 med et ekstensivt tak med sedum over 7-8 cm jord, foto 2. Der takrennedløpene fra 2. etasje ledet ut på taket over 1. etasje, var artssammensetningen dominert av mose og gress. I Hamburgs klima blir ekstensive tak vanligvis ikke vannet. Takene kan tørke ut og bli brune, men kommer tilbake om høsten. Ekstensive tak gjødsles vanligvis hvert 2. år med langsomtvirkende gjødsel.

Organisasjonen for *gartnere, anleggsgartnere og idrettsanlegg* har et undervisnings- og forskningsanlegg i Ellerhoop i Schleswig-Holstein. Anlegget er på ca 80 dekar med nye bygg med grønne ekstensive tak. Takene er bygd opp forskjellig, foto 3, men informasjonen var dårlig, så jeg var mest imponert over P-plassen der formskjærte trær gav skygge, og dekket under var tilrettelagt for infiltrasjon av vann, foto 4. Behovet for å dekke bygg med kobberplater, som øker innholdet av det giftige tungmetallet i overvann, virket å være populært, foto 5. Ifølge en tysk arkitekt som var med, har kobber på vegger økende popularitet. Hamburg har visstnok lang tradisjon i å bruke kobber som takdekke. Denne typen "grønne" tak har imidlertid ikke de samme positive egenskapene som levende vegetasjon.



Foto 1. Gress på taket etter norsk tradisjon; i Tyskland.



Foto 2. Barnehagen Himmelblå hadde grønt, ekstensivt tak!

*Takhage med lekeplass* over et supermarked i Amandastraße ble anlagt i 2007. Hagen er ca 670 m<sup>2</sup> og tjener som uteområde for leiligheter som er bygget over butikkområdet. Jorddypet er på 25-30 cm. Det var fint å se hvordan et tak kunne tilby barnefamilier trygge uteområder i meget urbane omgivelser, foto 6.

*HafenCity Universitet* ([www.hcu-hamburg.de](http://www.hcu-hamburg.de)) bygger et nytt bygg i Großer Grasbrook. Bygget er under oppføring og vil få et takareal på 1300 m<sup>2</sup>. Her planlegges store forsøksfelt for måling av avrenning på ekstensive tak. Ønske er data fra store takflater. Designregn er 5 minutter. Kontaktperson er prof. Wolfgang.Dickhaut@hcu-hamburg.de.

### Litt fra foredragene

Ekstensive tak krever lite vedlikehold, men de må sees etter. Hvis takene er dårlig drenerte, vil vann kunne samles slik at vegetasjon drukner og den økte vekta på takene kan skade bygningen. På industritak der det ønskes minimalt vedlikehold,

kan jorddyp på under 8 cm fungere. Vekstene vil da ha dårligere vekstvilkår og vokse mindre. Før et grønt tak skal anlegges er det viktig å finne ut hvilken bruk og hvilket vedlikeholdsnivå eieren ønsker (Roland Appl, leder i IGRA).

Roland Appl hadde eksempler på at det offentlige leide og vedlikeholdte private grønne tak for allmenn bruk.

Den tyske grønne tak-guiden til FLL er ofte brukt som utgangspunkt for andre lands guider. Guider som denne må imidlertid kun tjene som et utgangspunkt, en ramme som må tilpasses lokalt (Roland Appl). I Norge holder [www.naml.no](http://www.naml.no) m.fl. på med å tilpasse den tyske grønne tak-guiden til norske forhold.

Arkitektkontoret BIG i Danmark har tegnet mange prestisjebygg med grønne tak, som Bjerget og 8-huset i Ørestaden i København ([www.big.dk](http://www.big.dk)). Jakob Lange fokuserte på behovet av at mer må kunne gjøres lokalt; arbeid, bo, leke fritid, for å redusere reisetid og energiforbruket.



Foto 3. Amy Chomowicz fra Portland (USA), ser på grønne ekstensive tak på ”anleggsgartnerens hus”.

Byer i fremtiden må kunne tåle noe over-  
svømmelse mente prof. Herbert Dreiseitl ([www.dreiseitl.net](http://www.dreiseitl.net)). Vi må legge til rette for multifunksjonelle areal som både tåler tørke og fuktighet. Teknologien skal være vakker og tjene menneskene. La derfor folk få delta i prosessene. Det gir prosjektene støtte og styrker ønsket om å få vannet tilbake som et element i byen.

## Resultater fra EU-finansiert forskningsprosjekt på grønne tak

Univ. i Sheffield har i samarbeid med tyske ZinCo gjennomført et 4-årig forskningsprosjekt for å teste ut virkningen av grønne tak som dempere av sterk nedbør (<http://www.green-roof-systems.co.uk/>). Forsøksfelt ble lagt ut i Stuttgart og Sheffield. Tema som ble undersøkt var: substrat, etablering, vannbevegelse i substratet, arter, evaluere gamle GT, dreneringssystem og matter, evotranspirasjon, avrenning i 9 testanlegg. Noen smakebiter:

- Måling av evotranspirasjon (fordamping gjennom bladverk og jord) i løpet av en 21 dagers periode viste at første dager gav et

vanntap på nesten 4 mm/døgn, mens det mot slutten av perioden var neglisjerbart. Totalt forsvant 11 mm på 21 dager fra et det eksten-sive taket.

- Test av overlevelse på nyplantinger i jorddypp på 5, 10 og 15 cm. 50 % av nyplantingene døde første vinteren på grunneste jorddypp. Flere planter overlevde ved økende jorddypp. Forsøkene viste at selv med 5 cm jorddypp kan langt flere arter brukes enn de som er i bruk i dag.
- Plantetilgjengelig vann (pF-kurve) i flere substrat/jordtyper ble testet ved trykkmålinger av jord. Lava(sand?) hadde for eksempel lite reservoar av plantetilgjengelig vann.
- 1m x 3m lange testanlegg som ble eksponert for naturlig nedbør ble anlagt. Resultater etter 2,5 år drift er rapportert i int. art. av Stovin m.fl. (se hjemmesiden til prosjektet).
- Et nytt vanningsystem er utviklet, med vanning av filtmatte under jordmediet. Det skal hindre erosjon på overflata.
- Ved våte tak var tilbakeholdingen liten (volummessig). Et mål er å fordrøye 50-70 mm. En



Foto 4. Ikke asfaltert P-plass med formskjærte trær som vil gi skygge med tida (grønt tretak?).

mulighet er å lage plastkassetter under jord-mediet for midlertidig opplagring. Et opplegg er utviklet i prosjektet. Hvordan vil de tåle frost? Selv synes jeg det blir mye plast i disse takløsningene (Det synes nok direktøren i ZinCo, Dieter Schenk, også, fordi han holdt et langt foredrag om hvordan de prøvde å utvikle byggemateriale av resirkulert materiale og bioplast fra planteoljer).

Fremdeles er mange av resultatene under publisering. Den som ønsker å holde seg oppdatert kan sende e-post til Ralf Walker og abonnere på info e-poster fra prosjektet (ralf.walker@zinco-greenroof.com), eller klikke seg inn på lenken over.

## Workshop om grønne tak-politikk: Byplanlegging og overvannshåndtering

Hva gjør byer i den vestlige verden for å fremme det grønne?

Wolfgang Dickhaut viste til en ny tysk "German green roof policy guideline" laget i 2011. I Tyskland er retningslinjer og støtteordninger delegert ned til den enkelte delstat og by. Rapporten hadde gått igjennom alle tyske byer større enn 100 000 innbyggere for å se hvilke regler som gjaldt for konstruksjon, anlegging og støtte mht. anlegging av grønne tak. Det hadde vært stor interesse for rapporten (8000 eks. var fordelt), og den ble brukt som diskusjonsmateriale i den enkelte by for å lage/oppdatere egne retningslinjer for grønne tak-anlegging.

Portland er en by med 500 000 innbyggere i Oregon, USA. Årsnedbøren er ca 1000 mm. Amy Chomowicz (foto 3) som leder Ecoroof programmet i byen (<http://www.portlandonline.com/ecoroof>), kunne fortelle at det er anlagt over 550 grønne tak (ca 140 000 m<sup>2</sup>) totalt. Byen har målt avrenning fra flere grønne tak over en 5-8 års periode. VA-avdelingen i byen er positive til takenes flomdempende evne. GIS kartlegging er brukt for å finne steder der GT kan ha spesielt positiv virkning: Bygg større enn 900 m<sup>2</sup>, mulig habitat for flora/fauna, sterk trafikk, problem med overvann med mer. Funnene ble brukt for å kontakte eierne av byggene for å ettermontere GT.

Bruk av GT er prioritert politikk i Portland, og er en del av byens klimaendringpolitikk (ønske om 80 % CO<sub>2</sub> utslippsreduksjon innen 2050), overvannpolitikk (GT reduserer avrenning), sentrumsutviklingsplan (bonus til utbyggere med GT), grønne bygg politikk (alle nye og rehabilitering av gamle offentlige bygg skal ha 70 % GT, hvis mulig), med mer. I tillegg har staten Oregon en energisparings bestemmelse som stimulerer til anlegging av GT.

Linz i Østerrike har satset tungt på grønne tak over flere tiår. Tungindustri gjorde miljøproblemer til en stor utfordring. Fra begynnelsen i 1985 ble det gitt ca 30 % økonomisk støtte for anlegging av GT. Støtten er 5 % i dag. En av grunnene er at alle bygg over 500 m<sup>2</sup> må ha GT. Jorddybden må være over 8 cm. I dag har Linz over 500 000 m<sup>2</sup> GT, og det er ikke lenger noen diskusjon om nytten eller behovet for GT blant arkitekter og eiendomsutviklere, sier Edmund Maurer fra arealplanavdelingen i byen ([www.linz.at](http://www.linz.at)).

Dusty Gedge er en legendarisk GT personlighet med sete i organisasjonen [www.livingroofs.org](http://www.livingroofs.org), i London. Han mener politisk vilje er avgjørende for å få gjennomslag for utviklingen av GT i en by/område. I England er det nasjonal lov om at alt regnvann skal tas vare på ved kilden. Grønne tak bidrar her, og med ordførerens uttalte vilje om at GT skal fremmes, har 800 000 m<sup>2</sup> tak blitt anlagt siden 2004. Målet er at 32 % av takene i London skal være grønne. For å sjekke potensialet er takene i byen skjønnsmessig kartlagt, basert på helling og bæreevne. Fem kategorier er plottet inn for på sikt å fremme anlegging av GT. "Hver gang jeg ser en byggekran, vet jeg at et nytt grønt tak anlegges", avslutter Dusty.

København er kommet langt i å ha det formelle regelverket på plass for å påby anlegging av grønne tak. Det hele startet med spillvannsplanen i 2008, og gikk videre gjennom mange plantyper fram til et krav om GT hvis takvinkelen er under 30°, hvis mulig. I alle kommunale byggarbeider må grøntandelen beholdes ved nybygg/renovering. En måte å gjøre det på er å anlegge grønne tak. En utfordring er at enkelt utbyggere planlegger tak med helling større enn 30°! I dag er ca 40 000 m<sup>2</sup> GT bygd i København.

Mer enn 200 000 m<sup>2</sup> er på veg de kommende årene. Det er planlagt en grønn ferdselsåre på taket gjennom deler av København (Kalvebod Brygge). København gir utbyggere en éngangsutbetaling på 300 Dkr for hver m<sup>2</sup> som fjerner avrenning til avløpsnett. Slik støtte krever godkjenning av VA-selskapet. Målet er å få 30 % av nedbøren unna avløpsnett. En måte å løfte fram GT-saken til eiendomsutviklere og publikum, er å arrangere grønne tak seminarer, sier Dorthe Rømø fra kommunen, som arrangerte en int. grønne tak konferanse i København i 2012 (<http://www.worldgreenroofcongress.com/>).

*Foto 5. Ikke alle grønne tak og vegger er miljøvennlige! Grønne tak og vegger vil etter min mening gi negativ miljøgevinst, siden overvannet kan bli forurensset med det giftige tungmetallet.*



*Foto 6. Trygge uteområder i urbane omgivelser.*

## Priser utdelt

Pris til beste prosjekt: VanDusen Botanical garden i Vancouver i Canada. Bygget er klassifisert til LEED-platina. Grønt tak på trekonstruksjon av limtre; 1780 m<sup>2</sup> grønn takflate. Alt avløpsvann håndteres på tomta. Energi produseres og det er naturlig ventilasjon gjennom spesialbygget ”pipe”, se <http://vancouver.ca/vandusen/index.htm>

Pris til beste by gikk som nevnt til Portland i USA.

## Hørt på kongressen

- Tidligere var 5 cm jorddyp nedre grense for ekstensive tak. Nå bruker vi 10 cm (Roland Appl eller Manfred Köhler)
- Vi bygger for mennesker. Hva er behovet? Møteplasser er viktige. Det er en grunn til at folk flest ikke har et foto av kontorbygget de arbeider i hjemme! (Martin Haas).
- Kan bygg forbedre naturen? (Peter Busby som var med på VanDusen-prosjektet).
- Det er overraskende hvor lang tid det har tatt å implementere det grønne i allmenn bygge-

skikk. Vi har hatt kunnskap om dette i flere tiår i Tyskland (Heiner Baumgarten).

- Planlovene er for konservative, de må endres (Martin Haas)
- Det handler om utdanning i alle ledd, for å vise hva nye byggere kan gi. En undersøkelse i UK viser at ”grønne bygg” er mer verdifulle for eierne/markedet (Peter Busby).
- LEED og andre sertifiserte bygg greier seg bedre i dårlige tider (Marin Haas).
- Befolkningen trekker mot byene over hele verden. Dette krever at alt må være grønt; tak og vegger. Vi får bygg som er 150% grønne (Wong Mun Summ fra Singapore, som bygger slike bygg)!

## Takk

til Corinna S. Clewing, UMB, for kommentarer til manuskriptet.

Min deltakelse på konferansen ble bekostet av Forskningsrådsprosjektet ExFlood og NVE.