



Oslo

BLÅGRØNNE OVERVANNSLØSNINGER

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

Vega Scene, Foto: Asplan Viak

TESTEDE TILTAK

November 2023, versjon 1.0

Blågrønne tak - Case: Vega Scene

Forfattere: Taran Aanderaa og Sigrid Amundsen (Asplan Viak), Kim H. Paus (NMBU), Knut Møen (NVE), Hans Martin Hanslin (NIBIO), Ragnhild Gjerde (Protan), Ingrid Aas Myhr (Norconsult), Shan Amin (Bergknapp).

Mens grønne tak reduserer avrenning ved å holde tilbake regnvann i jord og planter, tar blågrønne tak det et steg videre. Blågrønne tak kan helt eller delvis oppfylle kravet til håndtering av overvann på egen tomt og har dermed blitt et attraktivt og mye brukt tiltak. På få år har utviklingen gått fra tynne dekker med tørketolerante arter (ekstensivt tak) til helhetlige natursystemer med større jorddybde, flersjiktvegetasjon og tiltak for ivaretagelse av biologisk mangfold (intensivt tak). Ved hjelp av en spesiell type sluk holdes vann midlertidig tilbake i løsmasser og hulrom under vegetasjonen. Vega Scene er et eksempel på et bygg hvor det blågrønne taket håndterer overvann og styrker det lokale biologiske mangfoldet. Taket er utviklet i tett samarbeid mellom utbygger, konsulent, Oslo kommune og forskere.

Fordrøyning på tak

Taket på Vega scene er designet for å kunne håndtere en 20-års nedbørhendelse i fremtidens klima, det vil si en økning på 40% sammenliknet med dagens 20-års regn. Dette løses ved å legge et dreneringslag av knust lavastein under jord og vegetasjon. Når det regner, siver vannet først gjennom de overliggende jordmassene, som forsinker og fanger opp noe av avrenningen. Deretter siger vannet ned i drenslaget (figur 1).

Taket har en helning på 2,5% mot sluk. På taket er det tre sluk, hver med en restriktor som holder tilbake vann. Lysåpningen på restriktoren er formet som en likesidet trekant med en høyde på ca. 25 mm. Når taket er mettet med vann, anslås de tre slukene å videreføre ca. 1 liter per sekund totalt.

Når vannstanden på taket stiger ytterligere og over høyden på restriktoren (ca. 100 mm), vil avrenning gå i overløp gjennom restriktoren som er åpen i toppen (figur 1). En slik løsning er valgt

for å unngå konsekvenser hvis restriktorens minimale lysåpning blir blokkert. I tillegg er det etablert overløpsrør gjennom parapeten, som er standard for alle flate tak. Hele systemet er plassert på en vanntett membran. Både membranen (BlueProof Green) og dreneringsløsningen er utviklet av Protan, spesielt for dette prosjektet.

Et strupet, A-formet utløp i restriktoren sørger for at kun begrensede vannmengder når avløpsnettet samtidig. Slik reduseres flomtoppene. En slukasse omgir slukene for å unngå tetting med rusk og jordpartikler. Elvestein mot sluk av brannhensyn.

Verdi for naturmangfold

Det blir stadig tydeligere at klima- og naturkrisen er nært knyttet sammen, og at medisinen i begge tilfeller er vern, restaurering og reetablering av fungerende økosystemer. Også i det bygde landskapet er det mulig å ta vare på og legge til rette for naturmangfold. På taket til Vega Scene finnes over 20 plantearter som naturlig hører hjemme i Osloområdet, dyrket fram av Ljono stauder fra frø samlet inn i nærområdet. Plantene som er etablert på taket er hentet fra naturtypene *åpen kalkmark* og *åpen, grunnlendt kalkmark*, begge klassifisert som nasjonalt viktige. Dette er nøysomme planter tilpasset mye sol, vind og tørke og bør derfor passe godt på tak.

Vegetasjonskonseptet krevde innovasjon med tanke på å utvikle en egnet jordblanding. I samarbeid med Bergknapp og NIBIO er det utviklet og testet en jordblanding som er lett nok til å brukes på tak og med næringstilgang tilpasset de nøysomme plantene. Bruk av lavastein har vist seg å gi god struktur, porevolum og lav vekt.



Bilde 3: På taket til Vega Scene brukes over 20 plantearter som naturlig hører hjemme i Osloområdet. Foto: Asplan Viak



Bilde 2: Taket huset blant annet humler og veps. Foto: Asplan Viak

Vegetasjonen på taket er godt etablert etter fire vekstsesonger, og det har ikke vært behov for vanning etter første periode etter utplanting. Forskning utført av Asplan Viak og NIBIO viser at taket i 2022 hadde en variert artssammensetning med ca. 120 arter, både nedbrytere i jorda, rovinsekter og pollinerende insekter på overflaten. Taket huset blant annet humler, veps, teger og spretthaler, samt edderkopper, mariehøner, skolopendere, snegler og små løpebiller.



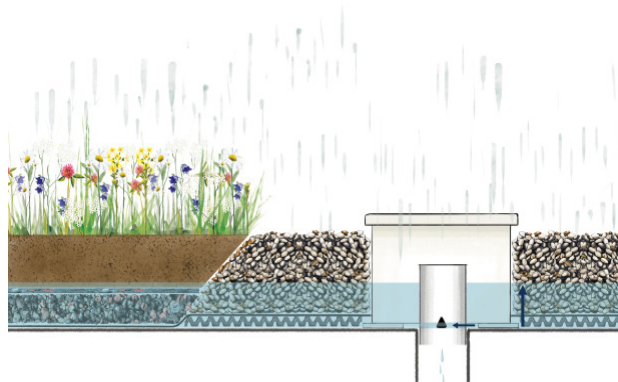
Bilde 4: Forskning utført av Asplan Viak og NIBIO viser at taket i 2022 hadde en variert artssammensetning med ca. 120 arter. Foto: Asplan Viak

Forutsetninger

- Å designe den blågrønne takløsningen krevde samarbeid mellom mange fag tidlig i prosjektet. I tillegg til arkitekt, landskapsarkitekt, VA-ingeniør og bygningsfysiker, var det behov for koordinering med brannrådgiver, taktekker, leverandører og produsenter av løsninger, fremtidige skjøtselsansvarlige, forskere m.fl.
- Jord- og vegetasjonsoppbygningen ble tilpasset de ulike delene av takets bæreevne.
- Plantevalg er tilpasset de lokalklimatiske forholdene på taket, med mer vind, større solinnstråling, og periodevis tørrere forhold enn på bakkeplan.
- Blågrønne tak der vann midlertidig holdes tilbake egner seg best på flate eller tilnærmet flate tak. Dette taket var relativt skrått, slik at tilbakeholdingen av vann i drencslaget (fig. 1) ble mindre enn om taket hadde hatt lavere helling. Kapasiteten kunne økt betydelig om overløpet på restriktoren var høyere
- Det er etablert vannuttak og festepunkter for sikkerhetslinjer på taket for skjøtselspersonell. Taket ble vannet under etablering.
- Takmembranen skal være tett og trykktestet før legging av det grønne taket.



Bilde 5: Det blågrønne taket på Vega Scene måler 800 m² og består av stedefen vegetasjon som er spesiell for områdene i og rundt Oslofjorden. Foto: Asplan Viak



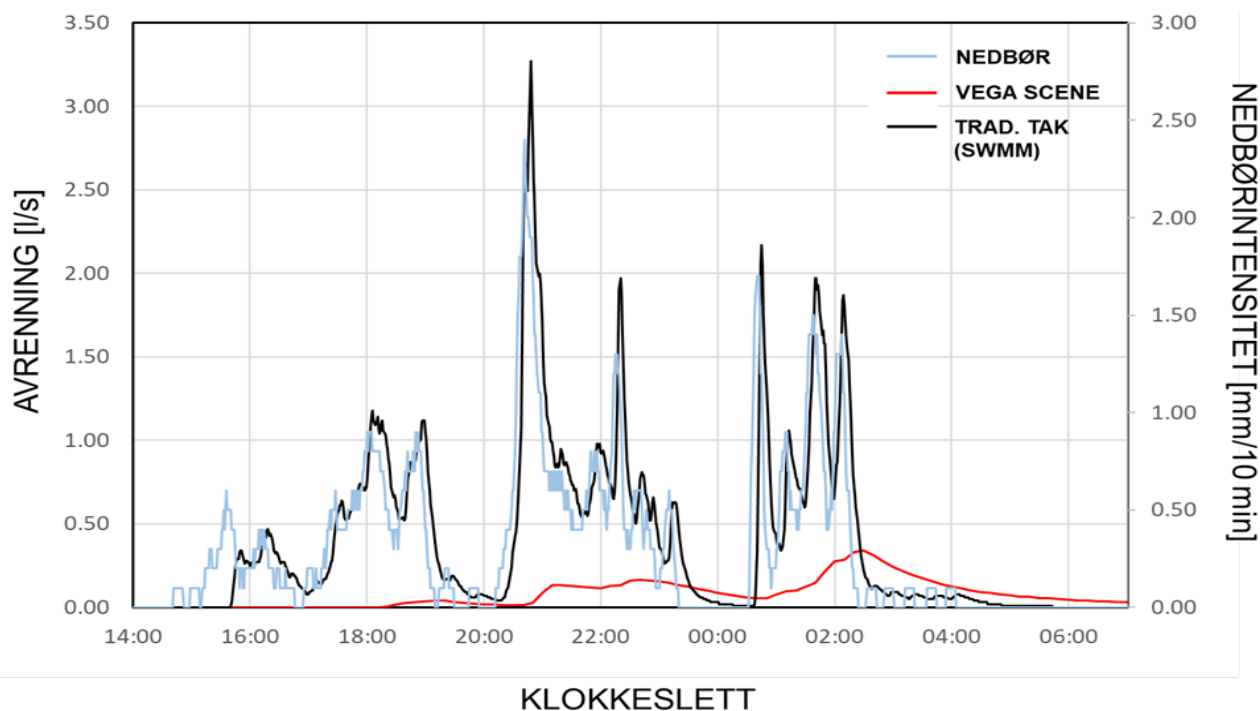
Figur 1: Oppbygning. Øverste jordlag varierer med de ulike vegetasjonskonseptene, fra 50-250 mm tykt. Drencslaget har tykkelse 50 mm og består av knust lavastein. Plantejorda har et høyt innhold av lavastein for å sikre god drenering og lav vekt. I bunnen er det en vanntett membran beskyttet av en fiberduk. På Vega Scene er det ikke fiberduk mellom jord og drencslag, som vist i snittet, men i stedet et overgangslag bestående av en blanding av jord og lavastein. Graveprøver tatt våren 2023 viser at jord- og drencslag ikke lenger har tydelig lagdeling, men har blitt mer blandet over tid. Illustrasjon: Bergknapp.

Fordeler

- Krav til fordøyning kan løses på taket slik at bakkearealet frigjøres til andre formål.
- Vannet holdes tilbake og forbrukes lokalt for å redusere belastningen på avløpsnett, og man slipper å bruke springvann til å vanne vegetasjonen.
- Det blågrønne taket skaper nye habitater for planter, fugler og insekter bortgjemt fra trafikk, støy og rovpattedyr. Taket er også en ressurs i landskapet for pollinerende insekter som beveger seg mellom blomsterrike områder i byen.
- Det blågrønne taket bidro til å oppnå Very Good i miljøsertifiseringsverktøyet BREEAM NOR.

Ulemper

- Vanskeligere å lokalisere eventuelle lekkasjer enn på et svart tak.
- Skjøtselsbehovet kan øke når tykkelsen på vekstmediet øker. Det er imidlertid ikke registrert på Vega Scene, sammenlignet med delene av taket med mindre jorddyb.



Figur 2: Avrenning fra Vega Scene ved sommerregn med gjentakintervall på ca. 5-10 år (21.-22.06.20). Sort linje viser avrenningsforløp vi kan forvente fra et tradisjonelt tak (modellert i SWMM). Initialbetingelsene i forkant av regnhendelsen var 7 dager uten nedbør og midlere lufttemp. på 20 grader.

Foreløpige resultater knyttet til hydrologisk ytelse

NVE har instrumentert Vega Scene for innsamling av hydrologiske data, tilgjengelig på sildre.nve.no. Observasjonene i perioden 2020-2021 er brukt i masteroppgavene til Aas Myhr og Devik som har utarbeidet, kalibrert og validert SWMM-modeller.

Erfaringer viser at takets evne til å redusere spissavrenning avhenger av hvor fuktig taket er ved nedbørstart samt regnets varighet. Spissavrenning ved isolerte styrtregnhendelser om sommeren har eksempelvis blitt redusert med nær 100% (figur 2). Om høsten observeres kun moderat reduksjon av spissavrenning som følge av langvarig nedbør og våte initialbetingelser. Om vinteren vil nedbør eller snøsmelting kunne forekomme når infiltrasjonskapasiteten er tilnærmet lik null.

I en slik situasjon kan vannet bli stående på den ujevne jordoverflaten og ledes gjennom vekstmediet når jorda tiner.

Referanser

- ¹ Arkitektur N, Prosjektpresentasjon av Vega Scene: <https://old.arkitektur-n.no/prosjekter/vega-scene-blagrønt-tak>
- ² Devik, J. (2023) Kalibrering og validering av SWMM-modell for grønt tak på Vega Scene ved bruk av maskinlæring. Masteroppgave NMBU.
- ³ Myhr, I. Aa. (2021) Modellering av grønt tak med mengdekontroll ved hjelp av SWMM: Casestudie Vega Scene. [NMBU. https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2771786](https://nmbu.brage.unit.no/nmbu-xmlui/handle/11250/2771786)
- ⁴ NVE, Måledata fra Vega Scene: <https://sildre.nve.no/stasjon/6.96.0>
- ⁵ Oslo kommune (2022) Strategi for grønne tak og fasader.

Redaktører: Bent Braskerud (VAV) og Stina Kaisa Karlstrøm (BYM)

Kontakt oss
 gjerne på
 telefon 02180
 hvis du lurer
 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 BYGNINGSLOVEN:

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