

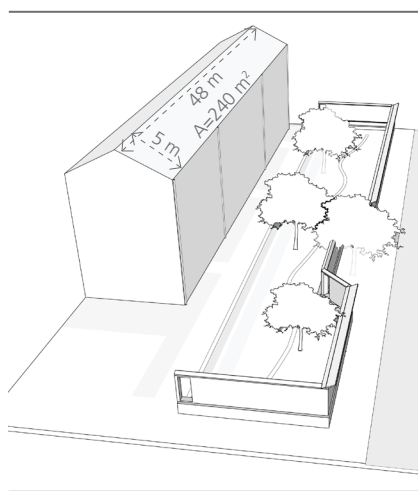
Eksempel på Grøn Klimaskærm i funktion

Den første Grønne Klimaskærm er opført i fuld skala i København, hvor den skal håndtere tagvand fra en beboelsejendom og samtidig reducere støj og forbedre byrummet. Skærmen er tilpasset stedet og de lokale behov.

Ud for en af boligforeningen 3B's ejendomme langs Folehaven i Valby, København er der opført en 78 m lang såkaldt Grøn Klimaskærm, der skal håndtere ejendommens tagvand (figur 1). Skærmen er derudover designet til at reducere trafikstøj og udgøre et imødekomende element, der bygger bro mellem boligområdet og det offentlige gaderum. Valget af vegetation og designet af det grønne naboareal sigter på god habitatkvalitet for dyr og planter og mulighed for ophold. Desuden forventes skærmen at forbedre luftkvaliteten på indersiden af skærmen.

Håndtere regnafstrømning

Skærmen skal kunne håndtere tagvand fra naboejendom til en 5-års hændelse (ca. 40 mm) uden overløb og dermed udgøre et fuldgældigt alternativ til offentlig kloak. Da det aktuelle tag er ca. 5 m dybt, afstrømmer der 200 L vand pr. løbende m (lbm) tag ved en 5-års hændelse. Dette vand skal skærmen kunne rumme, og i løbet af 3 døgn skal det være fordampet igen, for at skærmen kan stå klar til næste store regnhændelse. Hvor meget vand, skærmen kan fordampe, er svært at forudsige, men regnes der med 5 mm pr. dag fra hver side af skærmen i sommerperioden, hvor de store nedbør ple-



Figur 1. Dimensionering af Grøn Klimaskærm til håndtering af tagvand op til f.eks. en 5-års hændelse handler om at sikre tilstrækkeligt med fordampningsoverflade. Når tagareal og mulig skærlængde er kendt, kan det nødvendige fordampningsareal anslås. Folehave-skærmen er 78 m lang, ca. 3 m høj og består af en bundkasse og et vægelement. På strækket mod Folehaven er forsynet med et lille grønt tag. Der er indskudt et par moduler med glas og et lille opholdsareal mod fortovet.

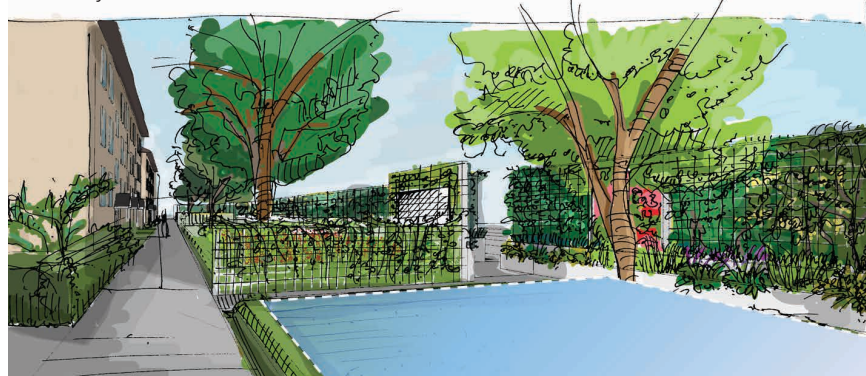
jer at komme, svarer det til 10 L vand pr. dag pr. m² skærm.

Fordampningsareal

Som vist i figur 1 er ejendommen 48 m lang, så det samlede afstrømningsvolumen ved en 5-års hændelse er 48 m * 200 L/m = 9.600 L. Ved en fordampningsrate på 10 L/m² i 3 døgn kræves der i Folehaven 320 m² skærm. Da skærmen indeholder nogle glas-partier er de fordampningsaktive stræk 72 m. Hvis vandet alene skulle forsvinde ved

fordampning, skulle skærmen være 320 m² : 72 m = 4,4 m høj. Da der højst ønskes en 3 m høj skærm, er der i Folehaven indskudt en knap 1 m høj og 0,92 m bred bundkasse (ses på figur 1), der kan rumme overskydende vand og tillade fordampning samt nedsivning over længere tid. Baseret på disse overslagsberegninger svarer Folehave-skærmens fordampningskapacitet således snarere til en 20 mm nedbørshændelse, og den fulde 5-års-løsning afhænger dermed også af nedsivning.

Figur 2. Det grønne areal mellem skærm og ejendom er forsynet med en lav vold og dermed omdannet til et overjordisk overløbsbassin. Ved 100-års hændelsen vil arealet stå vandfyldt til voldens kronekant.



Volumen

Volumenmæssigt skal de 9.600 L kunne magasineres i den 72 m lange skærm, hvilket svarer til 133 L pr. lbm skærm. Magasinet består af den indbyggede mineraluld og bundkassen. Laboratorieforsøg har vist, at mineralulden kan tilbageholde 289 L pr. lbm ved den indbyggede højde (2 m), altså mere end de krævede 133 L. Bundkassen skal fungere som plantekasse og er derfor fyldt med et vækstsubstrat bestående af knust tegl iblandet kompost. Bundkassen er åben i bunden, så planterødderne kan forankres i jorden. Vandet i bundkassen kan forsvinde ved fordampning fra overfladen, optag og transpiration fra vegetationen samt nedsivning. Bundkassen forventes at kunne rumme 70 L pr. lbm.

Overløb

I tilfælde af ekstremregn dirigeres overskydende vand fra kanten af bundkassen ind mod det grønne areal mellem ejendom og skærm. Ved hjælp af en 0,3 m terrænhævning langs arealets periferi skabes et overjordisk bassin med kapacitet til 100-årshændelsen (figur 2). For at sikre mod stående vand efter ekstremhændelse, er der anlagt en 1 m dyb og 0,2 m bred grusfyldt infiltrationsrende langs arealets midterakse.

Dæmpe trafikstøj

Med 45.000 biler i døgnet er Folehaven en af Københavns mest trafikerede indfaldsveje. Støjen fra det brede gaderum gør samtale vanskelig og arealet foran ejendommen uegnet til ophold. I Folehaven er skærmen derfor også designet til at reducere støj, dvs. der er en passende fladevægt, og lydhuller er undgået. Ifølge Vejdirektoratet er en flade-



FOTO: KRISTOFFER URBÅK, TI

Figur 4. Grøn Klimaskærm under opførelse ved 3B-Folehaven, set fra vejen. Mineralulden er skjult bag pileelementer. Efterfølgende beplantes skærmen.

vægt på ca. 20 kg/m² tilstrækkeligt i støjskærme. Større fladevægt giver ikke væsentlig mere reduktion. Den aktuelle skærm vejer ca. 40 kg/m², hvoraf mineralulden udgør knap halvdelen. Højden af skærmen er afgørende for, hvor stort et område, der støjreduceres. Da Folehaven har seks vejbaner samt en midterrabat, er gaderummet bredt, og det er derfor ikke muligt at reducere støjen i selve lejlighederne, med mindre skærmen bygges betydeligt højere. Ifølge Miljøstyrelsen bør udendørs opholdsarealer have et støjniveau på maksimalt 58 dB (Miljøstyrelsens Vejledning nr. 4 fra 2007, Støj fra veje). Støjsimuleringer indikerer, at en 3 m høj skærm kan komme tæt på det acceptable niveau (figur 3). En fordel ved at benytte mineraluld som skærmfyld er, at det er lydabsorberende og derfor ikke kaster støjen tilbage i gaderummet.

Bidrage til et smukt og trygt byrum

For beboerne i 3B-Folehaven er det vigtigt, at området præsenterer sig pænt, og at skærmen ikke resulterer i utrygge oversigtsforhold. Ved at arbejde med flettet pil, der ældes med en vis patina, og ved at arbejde med robust og blomsterrig vegetation forventes et acceptabelt udseende fra start til slut af skærmens levetid. Grundlæggende skaber en

skærm lukkede rum, men isætning af et par glasmoduler ud mod Folehaven tillader forbigående at kigge ind og betyder, at Københavns Kommunes politik om åbne gaderum med 'øjne på gaden' kan opfyldes. Ved at lave et indhak og en lille plads med et træ og en bænk ud mod fortovet signaleres imødekommenhed, uanset om bænken benyttes eller ej. Skærmens udtryk er illustreret i figur 4.

Understøtte bynaturen

Det grønne areal mellem ejendom og skærm er ryddet for buskads og i stedet anlagt som en tør eng med vegetation, der kun slås en gang årligt. Vegetationen består udelukkende af hjemmehørende blomstrende arter, der er udvalgt som gode pollen- og nektarkilder. Tilsvarende består vegetationen i skærmens plantekasse overvejende af hjemmehørende arter. Der er dog også plantet nogle robuste og smukke slyngplanter af æstetiske hensyn.

Forbedre luftkvaliteten

Det er endnu uvist, om der kan opnås en markant bedre luftkvalitet på indersiden af skærmen. Modellsimuleringer indikerer, at der vil være gode læforhold og kun begrænset turbulens, så udstødningssasser og partikler fra trafikken forhindres til en vis grad i at blæse ind på området. Vegetation og mineraluld forventes at kunne fastholde partikulær luftforurening og dermed fjerne det fra gaderummet.

Den grønne klimaskærm er udviklet af Sektion for Landskabsarkitektur og Planlægning på Københavns Universitet i samarbejde med Teknologisk Institut.

Marina B. Jensen og Emilia Danuta Lausen

Figur 3. Simuleret støjdæmpning opnået med en 3 m høj skærm (lodret grøn streg) placeret i skel. Støjniveauet på vejen (mørkeblåt område) ses at være op til 84 dB. Bag skærmen havner niveauet på 60-64 dB og ved facaden på 64-68 dB.

