



Bygningstekniske muligheter og utfordringer med brukstak

Erlend Andenæs, NTNU

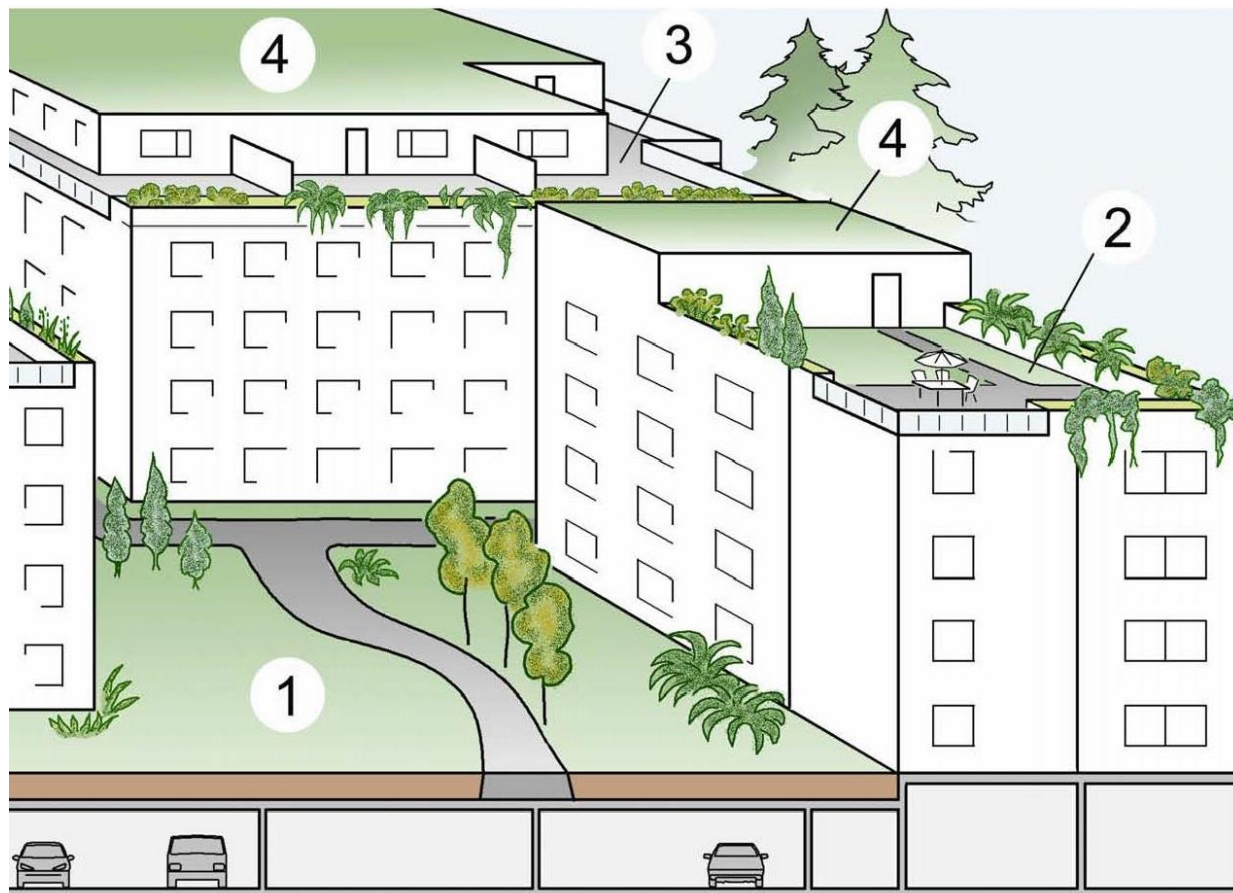
02/10 - 2020





© SINTEF Byggforsk

Mitt PhD-prosjekt: Risikovurdering av blågrønne/blågrå takløsninger



«Hva kan gå gærent med tak som lagrer vann, med eller uten bruk av planter?»

III.: SINTEF Community

Andre brukstak

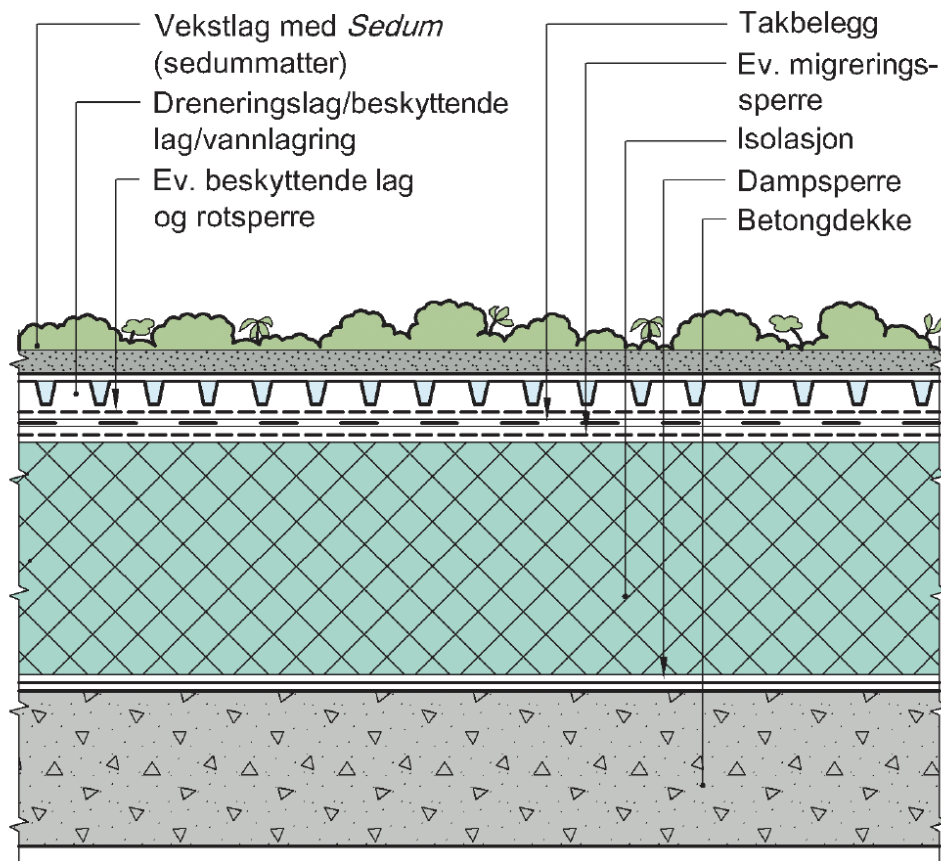
- Takterrasse
- Plen
- Parkering
- Gågate
- Dyrking



Foto: Erlend Andenæs

Stort sett samme utfordringer som grønne tak.

Oppbygning - sedumtak

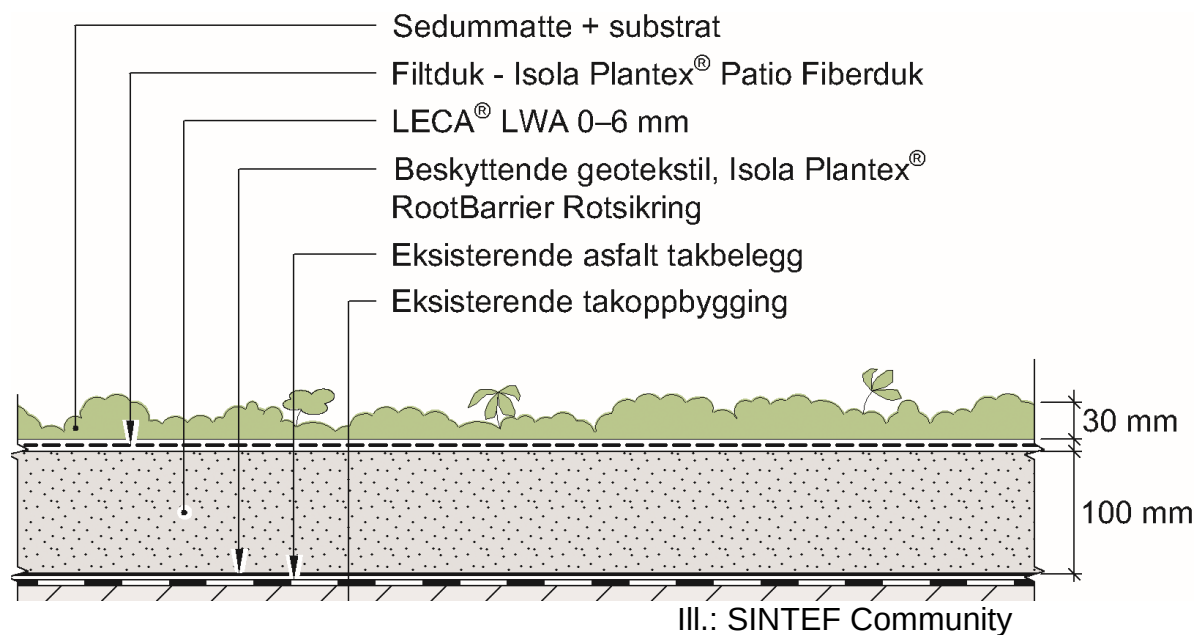


III.: SINTEF Community

Kompakte tak «med noko attåt»

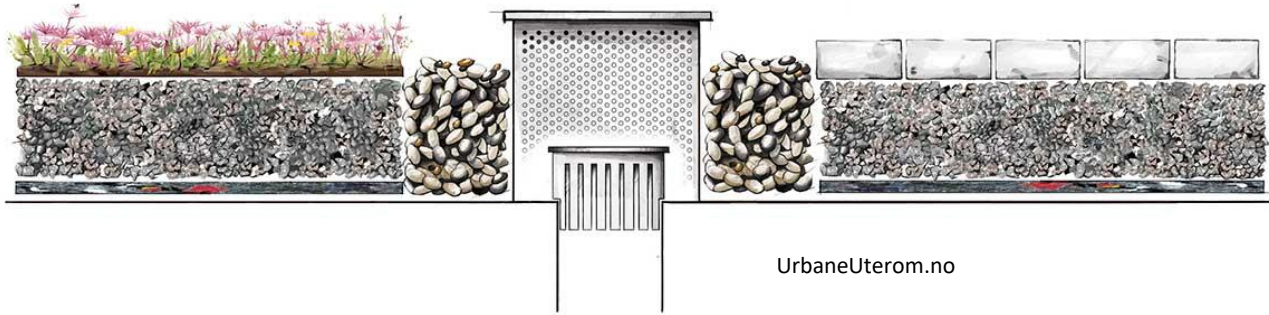
Blågrønt tak

Bruker knust Leca (filtermasse) til vannlagring



75-150 kg/m²

Blågrå tak



Samme prinsipp som blågrønne tak, men med belegningsstein i stedet for planter.

Hvorfor blågrønne (til)tak?



Foto: Erlend Andenæs

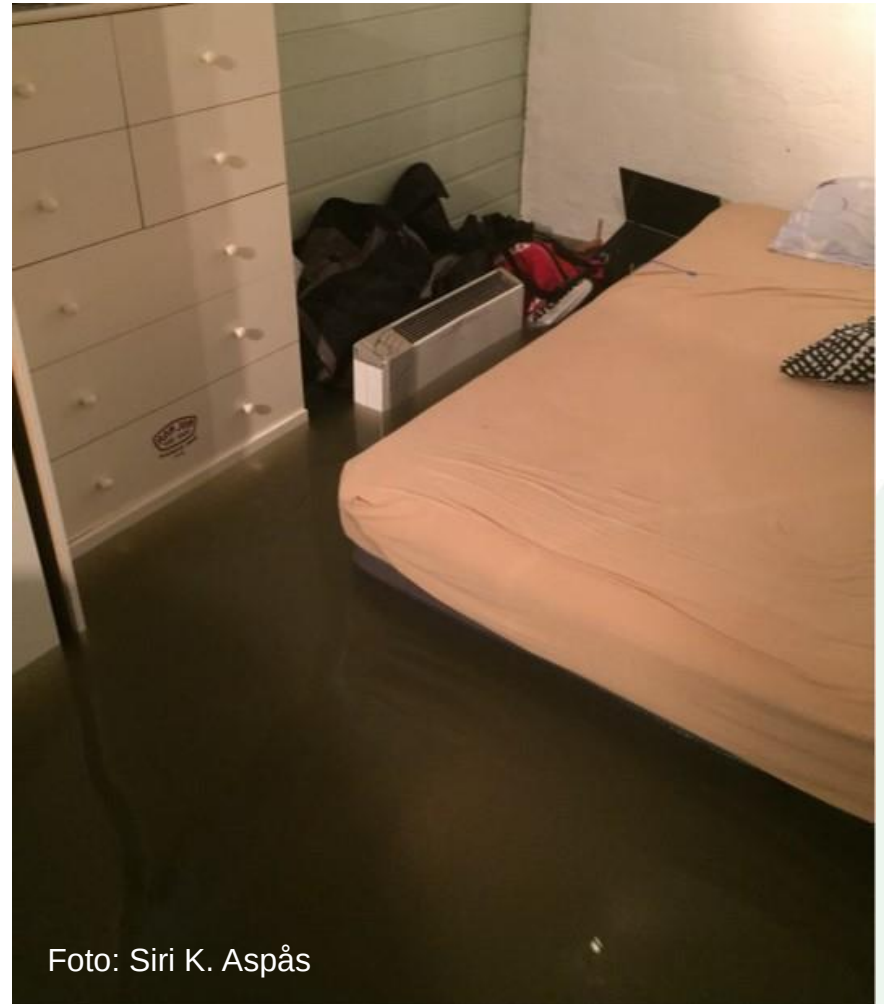


Foto: Siri K. Aspås

Vann i kjeller = krise = dyrt = ☹ ☹ ☹

...men vi vil ikke ha vann på loftet heller

Hjem / Campus

Realfagbygget ved NTNU:

17 år etter at bygget var ferdig må det rehabiliteres for 100 millioner

Realfagbygget er innhyllet i blå stillasduk. I tillegg til generelt vedlikehold skal skader på fasader utbedres, takteking og isolasjon skiftes ut, og persiener byttes.



FOTO: SØLVI W. NORMANNSEN

Rehabilitering pågår. Byggearbeidene i Realfagbygget startet i sommer, og vil pågå fram til og med år 2020.

Faksimile: Universitetsavisa.no, 11/9 2017

Det bygges mange grønne tak



Ikke mange blågrønne enda, men det kommer.

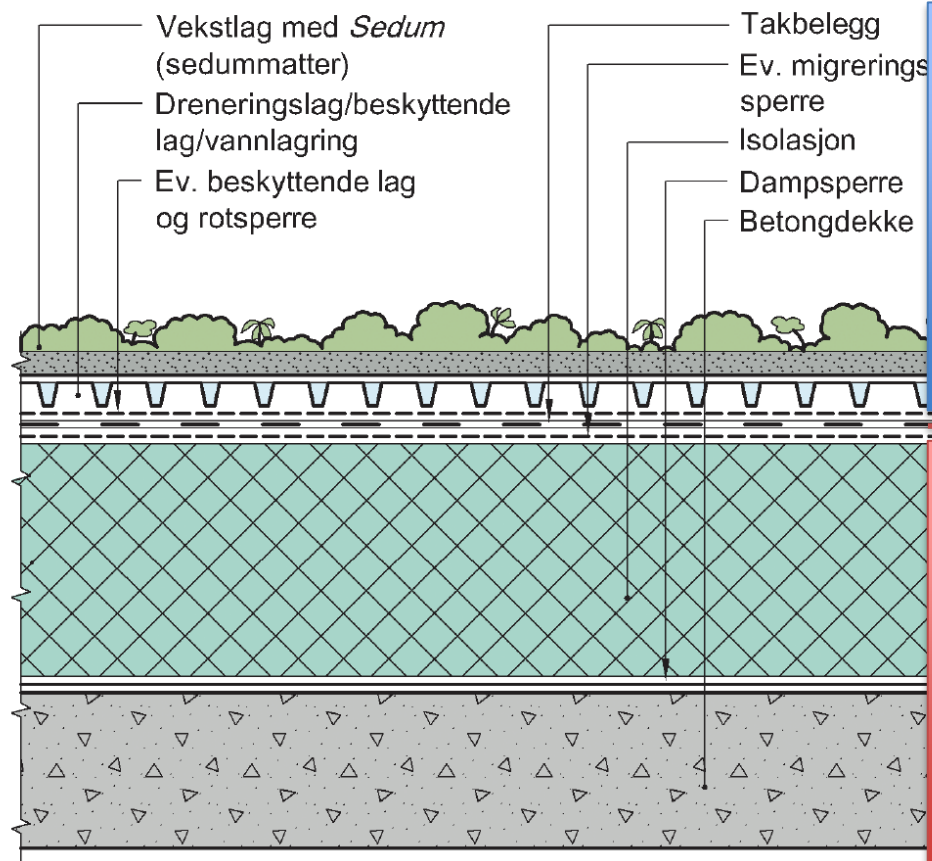
Alt TEK17 sier om tak

§13-12 (2): «Tak skal prosjekteres og utføres med tilstrekkelig fall og avløp slik at regn og smeltevann renner av. Nedbør, snøsmelting og ising skal ikke føre til skader på byggverket.»



© Warner Bros.

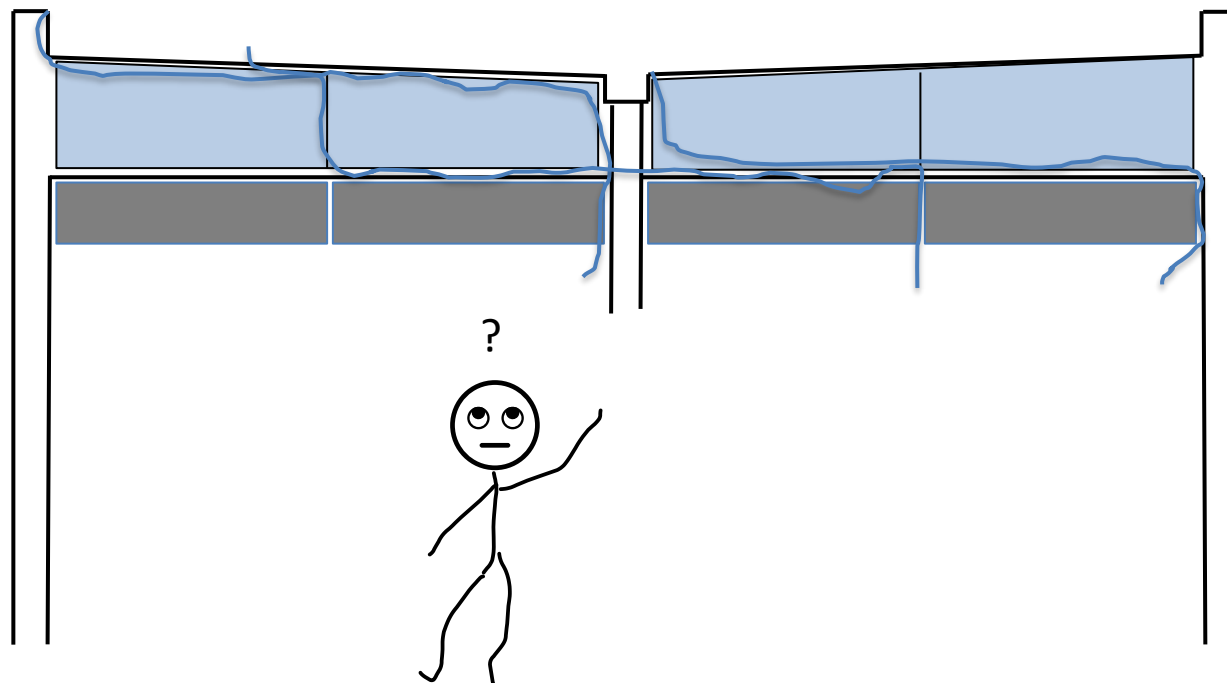
I praksis:



III.: SINTEF Community

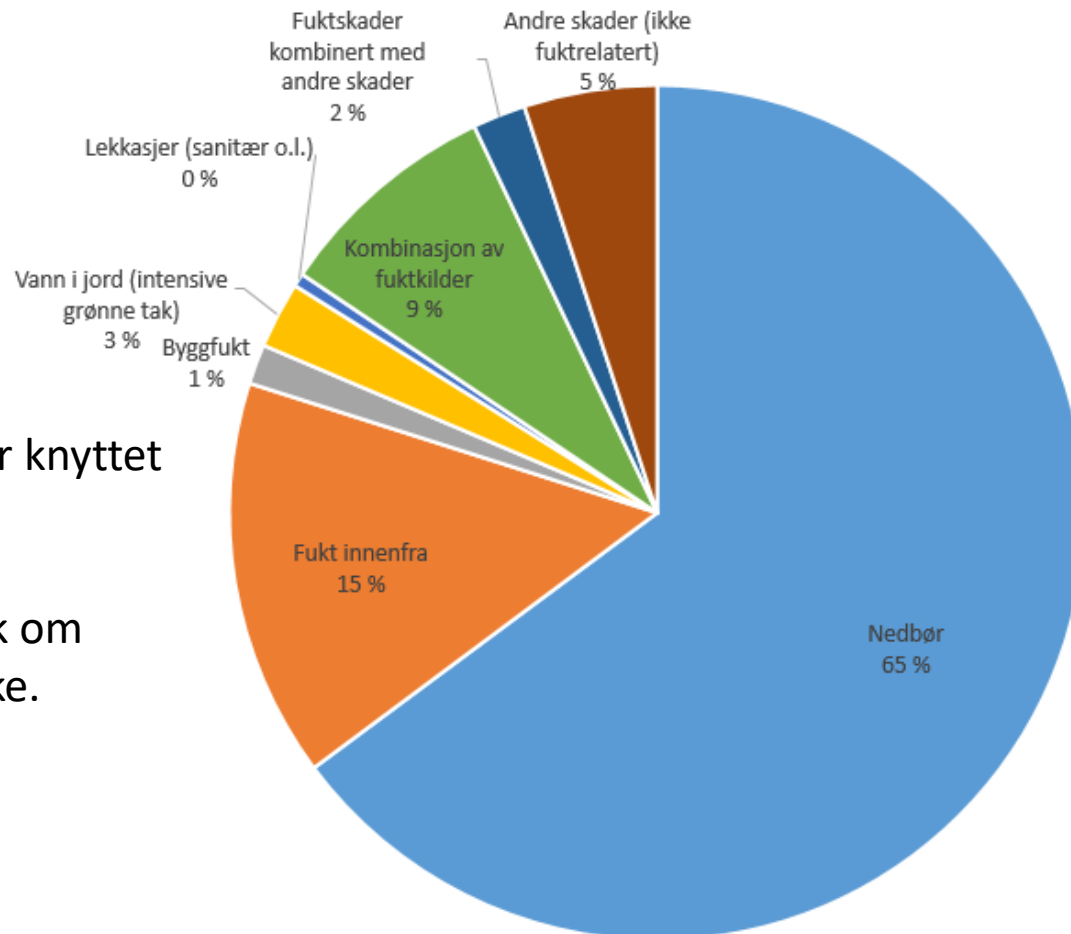
- Klarer vi dette, kan det meste gå bra.

Lekkasje i kompakte tak



Vi ser hvor vann drypper ut av taket, men hvor kommer det inn?
Vann kan bruke årevis før det trenger helt gjennom taket

Skader på tak



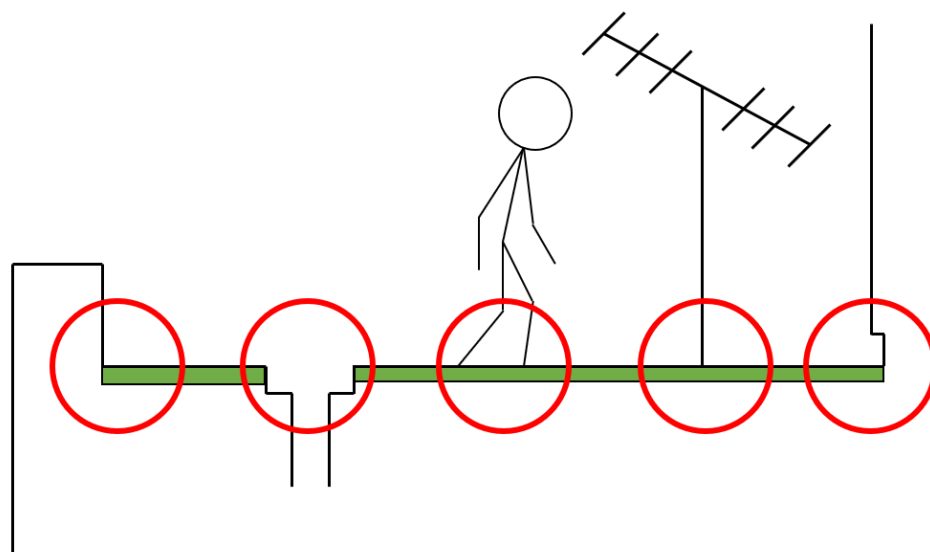
De fleste takskader er knyttet til nedbør.

Omfattende statistikk om byggskader finnes ikke.

Fra Gullbrekken et al. 2016

Hvor oppstår utettheter?

- Overganger i konstruksjoner
 - Mot parapet
 - Mot vegg
 - Mot terreng?
- Gjennomføringer
 - Sluk
 - Festepunkter
- Fall mot sluk
- Tilrettelegge for trafikk?
 - Slitasje
 - Dører



Jo mer komplisert taket er, jo mer kan gå galt.

Ekstra utfordringer med brukstak

- Takmembranen er skjult
 - Vanskeligere å oppdage defekter
 - Større kostnader ved å utbedre defekter
- Fuktforhold?
- Planterøtter?
- Laster
- Byggeprosess



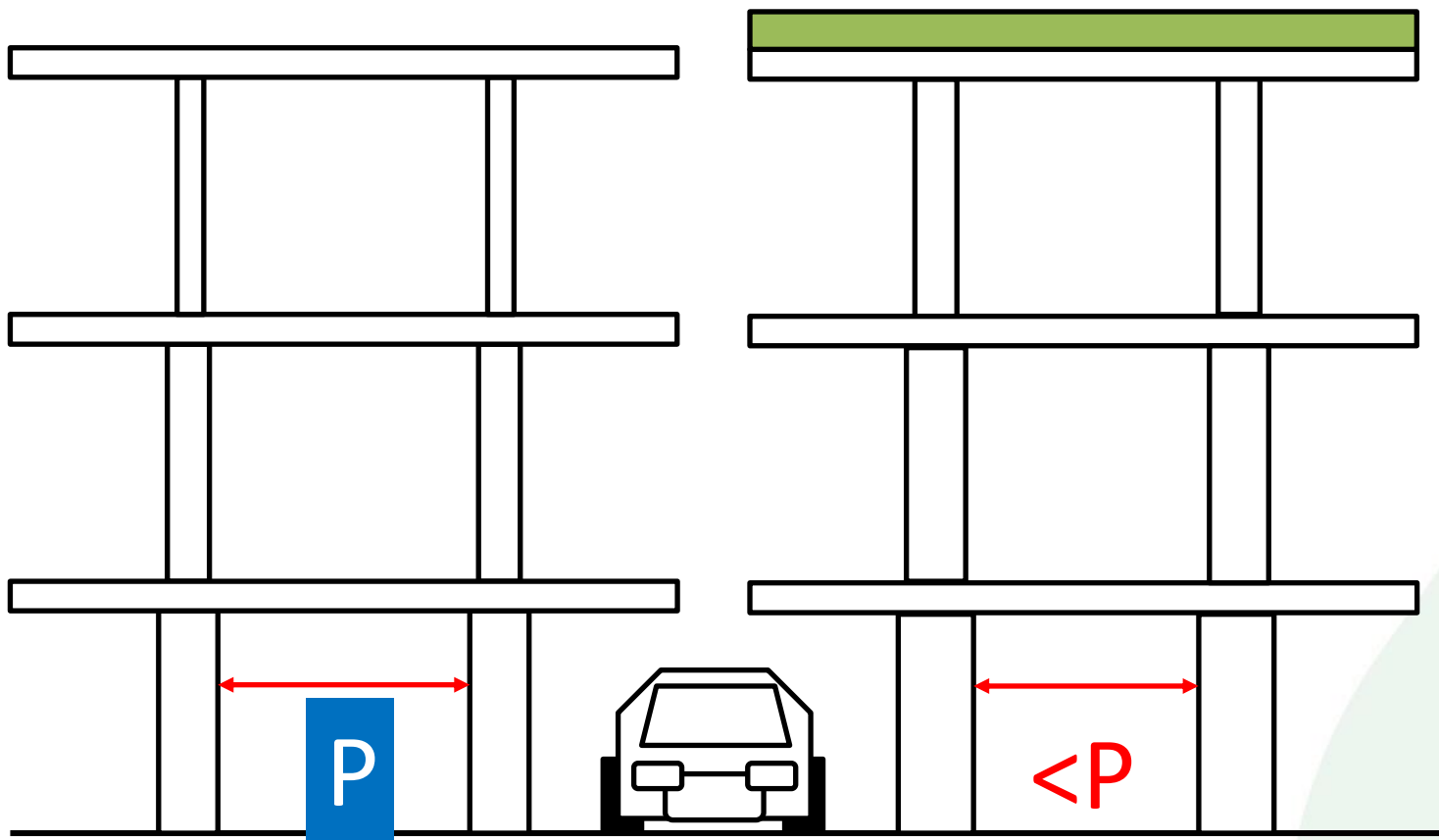
Foto: Erlend Andenæs



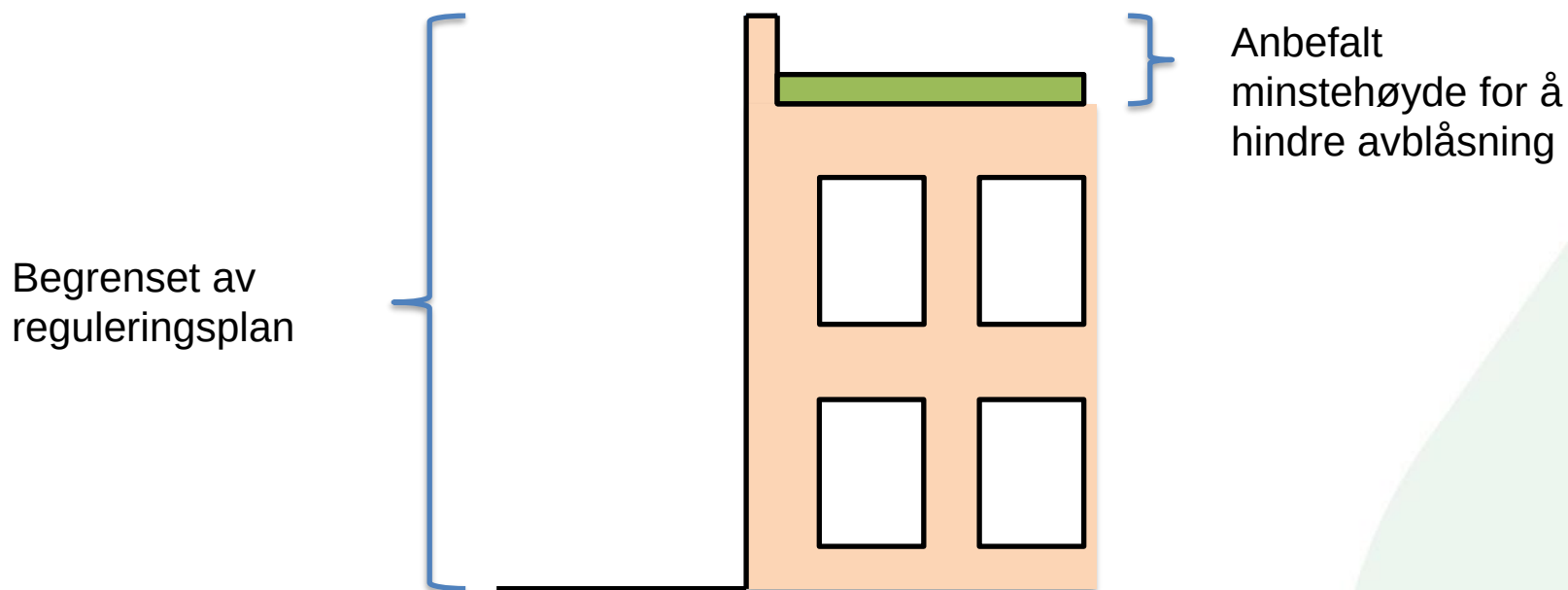
Foto: Vladimir Hamouz

Grønne tak er ferskvare. Kan ikke stå på pall for lenge (bør legges samme dag som det leveres).

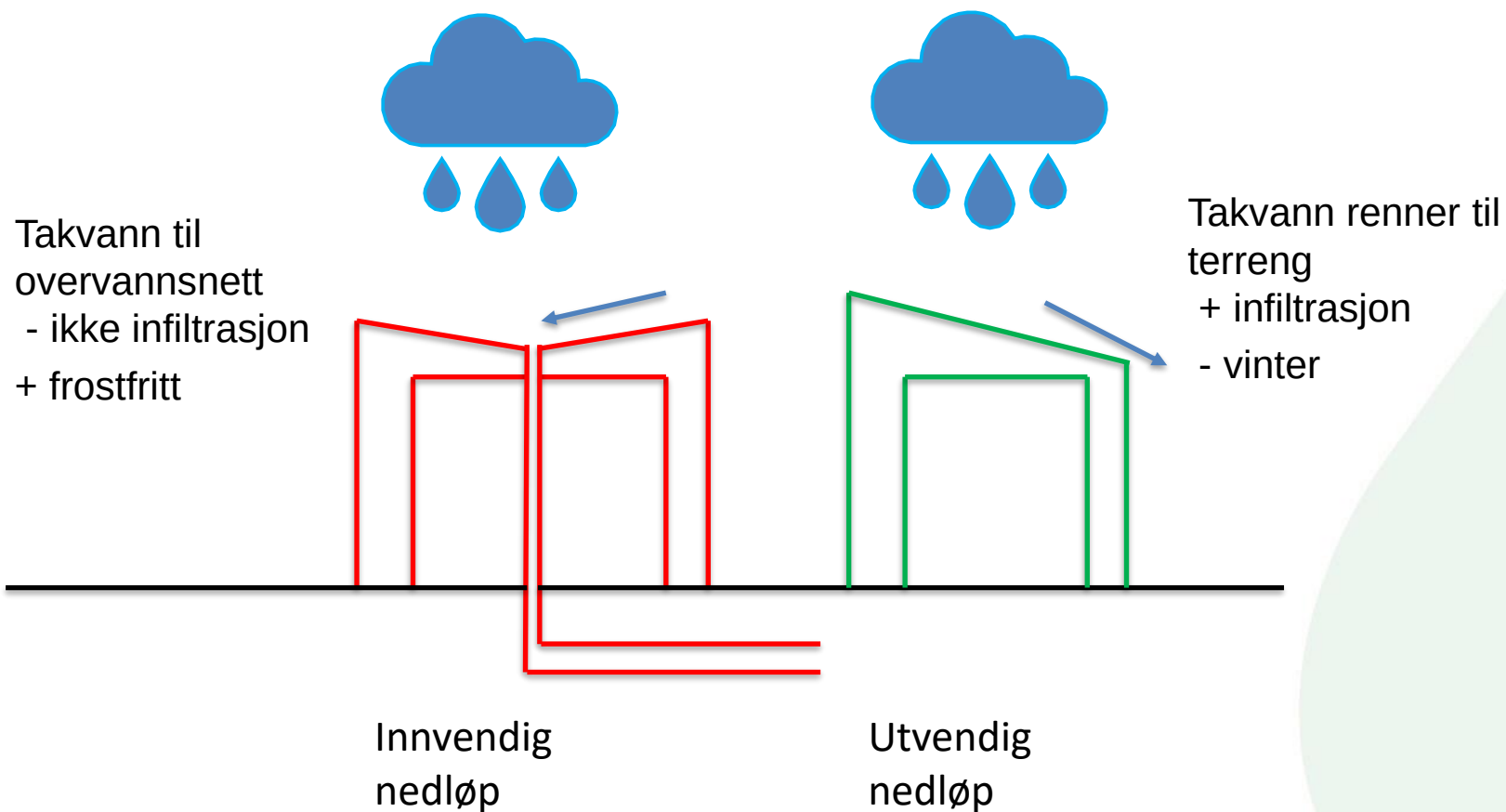
Bæresystem



Parapethøyde ved ombygging



Innvendig eller utvendig nedløp?



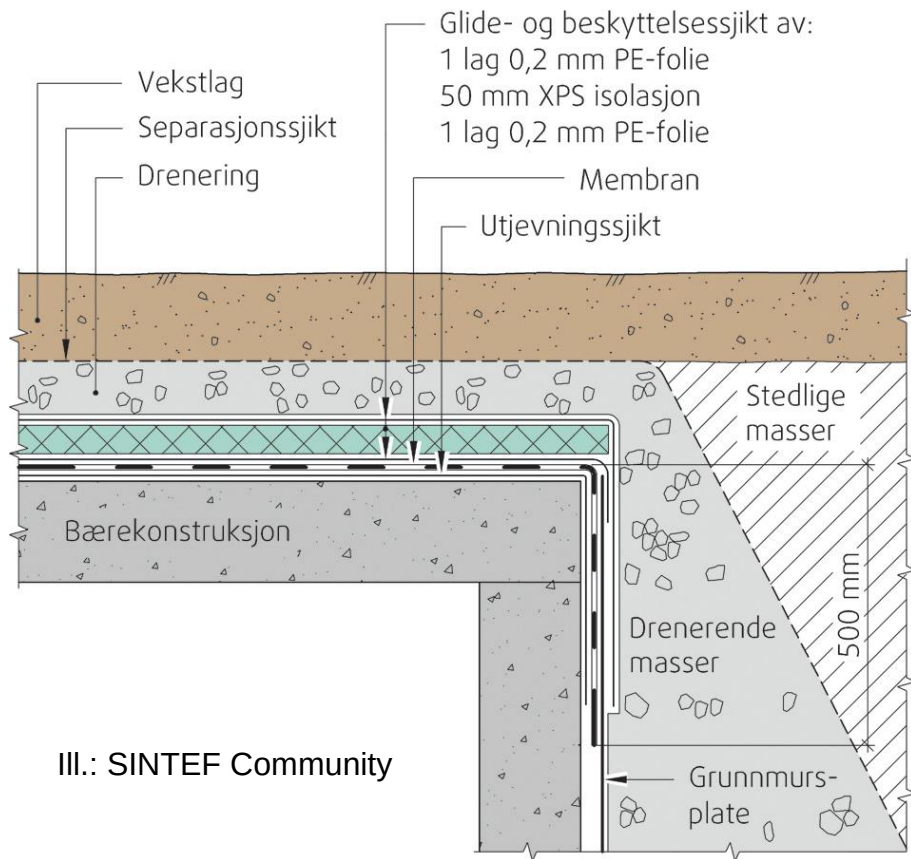
Ising i taknedløp

- Vi ønsker takvann ut på terreng – men hva når det er minusgrader?
- VTEK17, §13-12(2)-6:
«På tak uten lufting (kompakte tak) må smeltevann ledes fra kaldere til varmere deler av taket, og dreneres bort i nedløp som er frostfritt uten bruk av varmekabler.»
- Ved 15 cm nysnø på kompakt TEK17-tak og 22 grader inne, vil det skje snøsmelting ved -10 °C.



Foto: Tore Kvande

Grønne tak som møter bakken



III.: SINTEF Community



Foto: Eline Andenæs

Mange fag på taket

- Grensesnittproblemer?
 - Hvilken entreprenør gjør hva?
 - Hvem rydder?
- Trafikk (med vernesko)
 - Hva skjer med det som trækkes på?
 - Hva om noen skal gå på taket etter at det er lagt?
- Lagring av materialer?
- Taket skal begraves. Hva ligger under «torva»?
- Vær?



Foto: Tore Kvande



Foto: Tore Kvande

Oppsummering

- Brukstak er fine greier, men de må bygges riktig
- Mange utfordringer til felles med konvensjonelle flate tak
- Bygningsfysikk **og** prosjektstyring (og litt hydrologi)
- Fag som vanligvis ikke snakker sammen, må snakke sammen



Foto: Erlend Andenæs



KLIMA 2050

CONSORTIUM

Private sector

SKANSKA

MESTERHUS

Multiconsult

 Finans Norge

 SKJÆVELAND
GRUPPEN

 NORGESHUS

 **weber**
SAINT-GOBAIN

 **Isola**

 **powel**

Public sector



Statens vegvesen



 **AVINOR**



Jernbaneverket



STATSBYGG



TRONDHEIM KOMMUNE

Research & education



SINTEF



 **NTNU**



Meteorologisk
institutt

NGI