



Klima 2000 – Klimatilpasning av bygningskonstruksjoner

Torsdag 24. november
Thon Hotell Vika Atrium
Norsk bygningsfysikkdag



Stig Geving



Klima 2000 - Hovedmål

Gjennom forskning og utvikling å...

- oppdatere prinsipløsninger for konstruksjoner som både gir økt **bestandighet** mot og økt **pålitelighet** ved ytre klimapåkjenninger
- kartlegge mulige **virksomheter av klimaendringer** på det bygde miljø - og hvordan samfunnet best kan tilpasse seg endringene
- definere klarere kriterier og anvisninger for prosjektering og utførelse av **kritiske konstruksjonsdetaljer**, hovedsakelig knyttet til bygningers ytre klimaskjerm
- utvikle retningslinjer for hvordan de ulike aktører i plan- og byggeprosessen kan medvirke til å unngå at en bygning får skader eller ulemper som er forårsaket av fukt



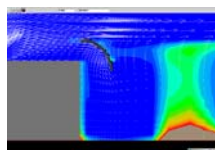
Prosjekter i programmet

14 forskningsområder

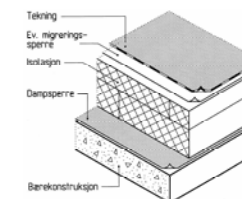
14 prosjekter

41,8 MNOK

2000 – 2006 (SIP P12 2008)

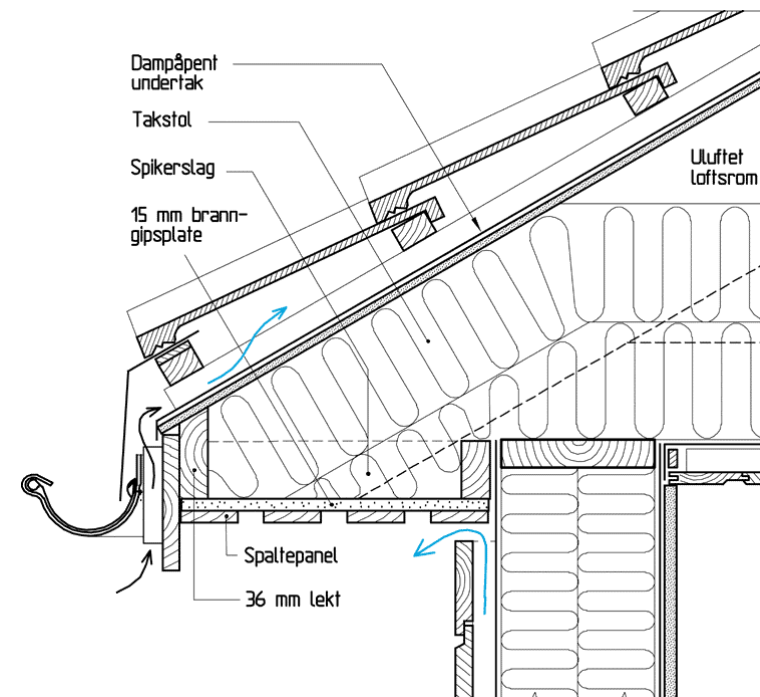


Prosj.nr.	Prosjektnavn	Prosjektleder (PL)
P K	Kunnskapsformidling og resultatevaluering	dr. ing. Tore Kvande
P O SIP	Effekter av klimaendringer på det bygde miljø	siviling. Kim Robert Lisø
P 1	Økte snølaste på takkonstruksjoner	siviling. Vivian Meløysund
P 2	Økte vindlaste på bygninger	professor, dr. ing. Jan Siem
P 3	Snødrift og fonndannelse omkring bygninger og i terreng	dr. ing. Thomas Thiis
P 4	Studie av kompakte og luftede isolerte tak	siviling. Sivert Uvsløkk
P 5	Utforming av beslag mot nedbør	dr. ing. Tore Kvande
P 6	Effekt av vindhastighet og temperaturvariasjon på fukttransport i bygningsmaterialer	dr. ing. Berit Time
P 7	Varmeisolering og frostsikring av gulv på grunnen med ringmur	siviling. Per Gundersen
P 8	Atmosfærisk ising	dr. stipendiat Magne A. Drage
P 9	Krav til fasadesystemer i forhold til slagregnpåkjenninger	dr. ing. Berit Time
P 10	Fuktsikring av konstruksjoner mot grunnen	dr. ing. Peter Blom
P 11	Slagregndata for prosjektering og beregninger	dr. ing. Bjørn Petter Jelle
P 12 SIP	Fuktsikker byggeprosess	dr. ing. Tore Kvande



Kalde loft og muggsoppvekst

- Utviklet beregningsprogram for vurdering av risiko for muggsoppvekst i kalde loft
- Utvikling av nye konstruksjonsprinsipper. Eksempel kaldt ulufta loft
- Underlag for valg av materialer avhengig av klimapåkjenninger og materialeegenskaper



Snøinnndrev og rafteløsninger

- Forsøk utført i samarbeid med NTNU, Jules Verne Climatic Wind Tunnel, CSTB og Tegnestuen Nuuk, Grønland
- Ulike rafteløsninger studert
- Retningslinjer for valg av rafteløsninger i ulike klimasoner
- Raftekassene bør utformes slik at lufteåpningen i raftekassen plasseres lengst mulig ute ved takrennebordet. Å plassere luftespalteåpningen inne ved veggen gir økt risiko for inndrift av snø.



Fukt i kompakte tak

- Fukt og biologisk vekst målt i 12 kompakte tak i 2002.
9 tak åpnet og undersøkt på nytt i 2004
- Feltundersøkelsen viser at slike tak har en selvuttørkende effekt
- Beregningsmetodikk for diffusjon utviklet
- Uttørkingsmekanismer kartlagt



Beslag mot nedbør

- Retningslinjer for utforming og montering av vannbrettbeslag
- Underlag for systemgjennomgang av også andre beslagsvarianter
- Bakgrunn for revisjon av en lang rekke anvisninger i Byggforskserien



Funksjonskrav – beslag

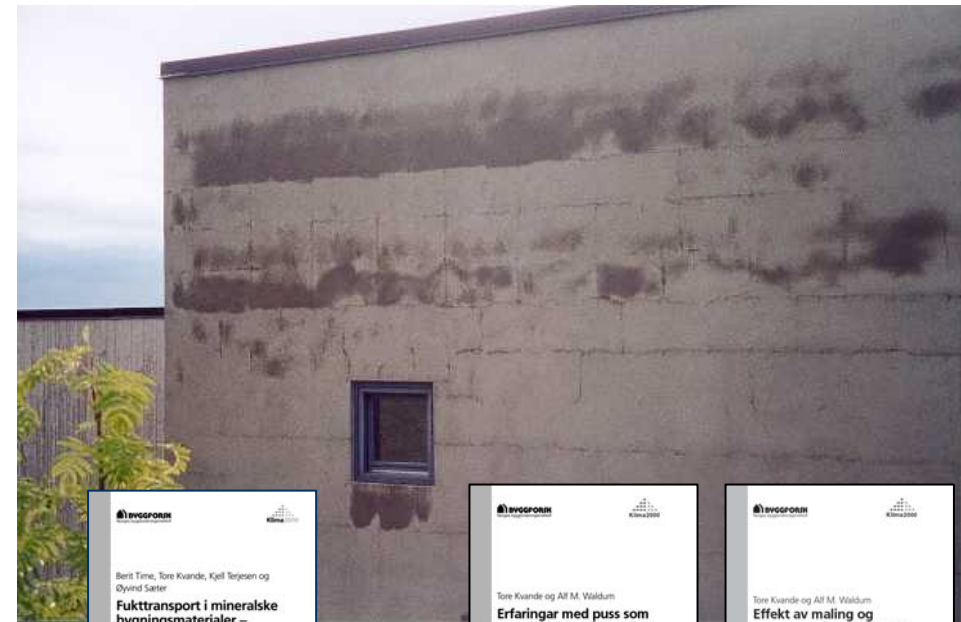
- medvirke til at minst mulig nedbør kommer inn til vindspærresjiktet bak
- lede nedbør ut fra fasaden
- slippe ut (inn) luft for eventuell ventilering av hulrom og luftespalter
- tåle de klimatiske og mekaniske påkjenningene de blir utsatte for
- være utformet og festet slik at de ikke skader eller blir skadet av materialer i tilstøtende bygningsdeler.

Typiske svake punkt	Tal på skadetilfelle
Innfesting	86
Skøyting	65
Avrenning frå beslag	44
Nedbrett langs fasade	39
Endekantar og hjørne av beslag	39
Avslutning	23
Tetting av luftespalter	16
Tettesjikt bak beslag	15
Holtaking	10
Beslagskant	9



Puss som vern ved regnpåkjenning

- Studere effekten ulike prinsipielle pussoppbygginger har som vern ved regnbelastning
- For å kontrollere hva som er mest kritisk av regnmengde og styrke på slagregnet (vindstyrke) er pussprøver utsatt for to ulike belastningssituasjoner
- Oppgradering av verktøy for beregning av oppfuktings og uttørkingspotensiale for massive fasader



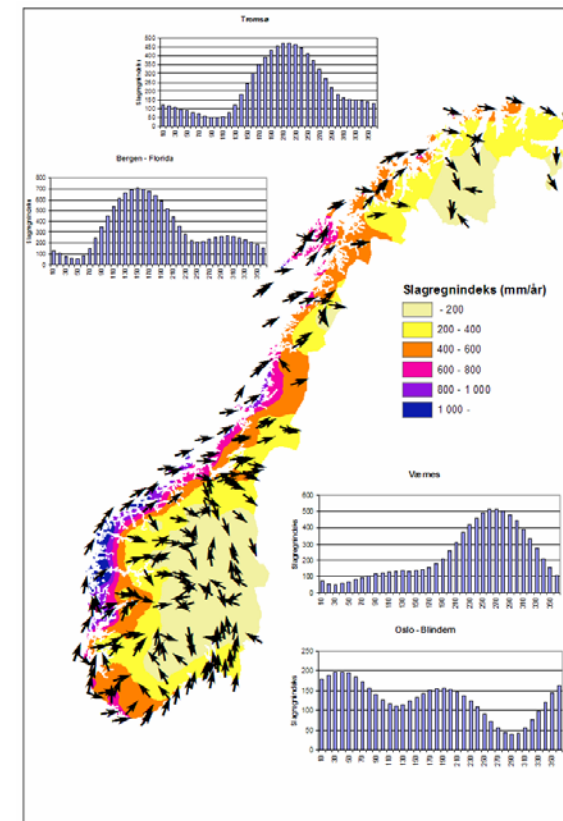
Trekledninger og slagregn

- Utvikle retningslinjer for utførelse av klimatilpassede trekledninger
- Måling av slagregnpåkjenning på fasader
- Effekt av slagregnbelastning, lufteåpningenes bredde, overfaltebehandling, hurtigvokst/saktevokst



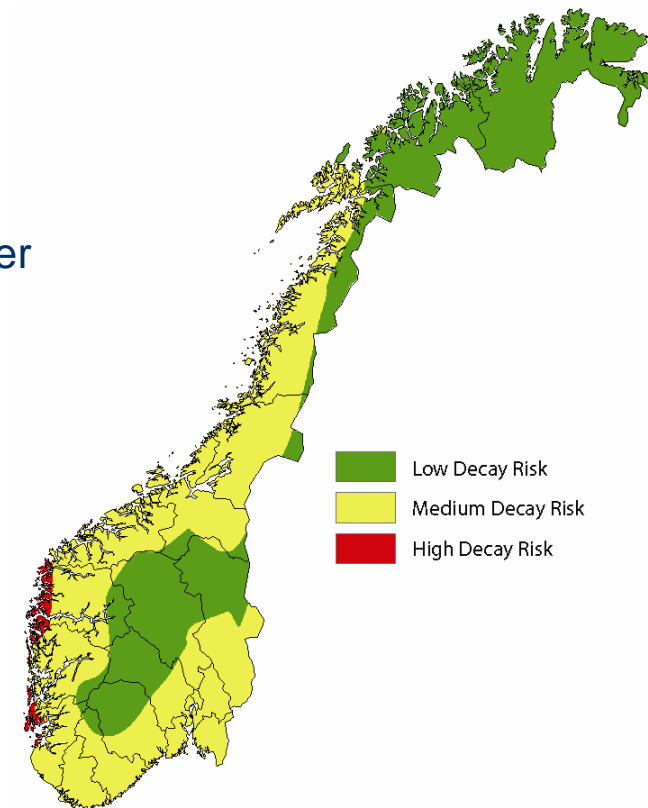
Nytt slagregnkart for Norge

- Utvikling av slagregnkart for Norge med utgangspunkt i øyeblikksmålinger av vindstyrke, hastighet og subjektiv nedbørsmengde, fire ganger om dagen over en 30 års periode. Samarbeid med Met.no
- Slagregnkartet er utviklet som hjelp for prosjekterende til for eksempel å kunne velge detaljutforming av drenerings- og luftespalte i luftede kledninger og for å vurdere krav til beslag mot nedbør



Råteindeks

- Scheffers råteindeks på norsk. Indeksen baserer seg på data om temperatur og fuktighet samt kunnskap om vekstrater for råtesopp
- Brukes til klimasoneinndeling av f.eks trekledninger og anvisninger for overflatebehandling.
- Samarbeid med Met.no.



Frostnedbrytningsindeks

- Utvikling av frostnedbrytningsindeks med utgangspunkt i regnmengde før frysing
- Kobling av klimapåkjønning, materialoppførsel og skadeerfaringer
- Samarbeid med Met.no



PhD i prosessrelaterte fuktproblemer i bygninger

- Etablering av kunnskapsplattform om pågående praksis blant prosjekterende arkitekter og i kommuner på området avgjørende beslutninger og preventive tiltak for fuktsikring av byggeprosessen
- Fordypning og videre forskning rundt mulige tiltak for å minske utbredelse og effekt av prosessrelaterte fuktproblemer i bygninger i tidlig fase av byggeprosessen

Cecilie Flyen Øyen, siv.ark, Byggforsk



Foto: Henrik Øyen