

Urban hydrologi i Norge ***Noen utviklingstrekk***

Arne Tollan

Urbanhydrologi er en utfordring



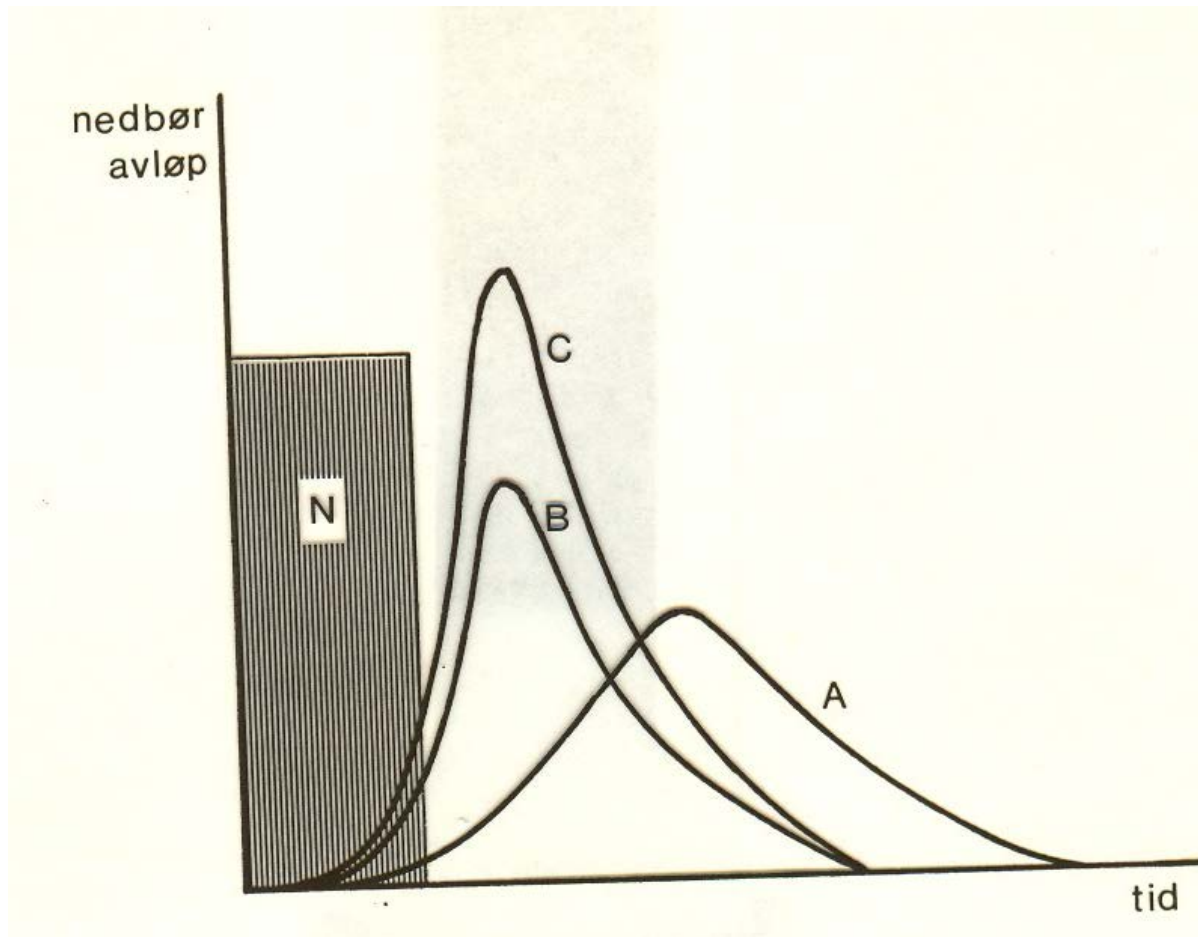
Urbanisation changes the runoff pattern

N: precipitation event

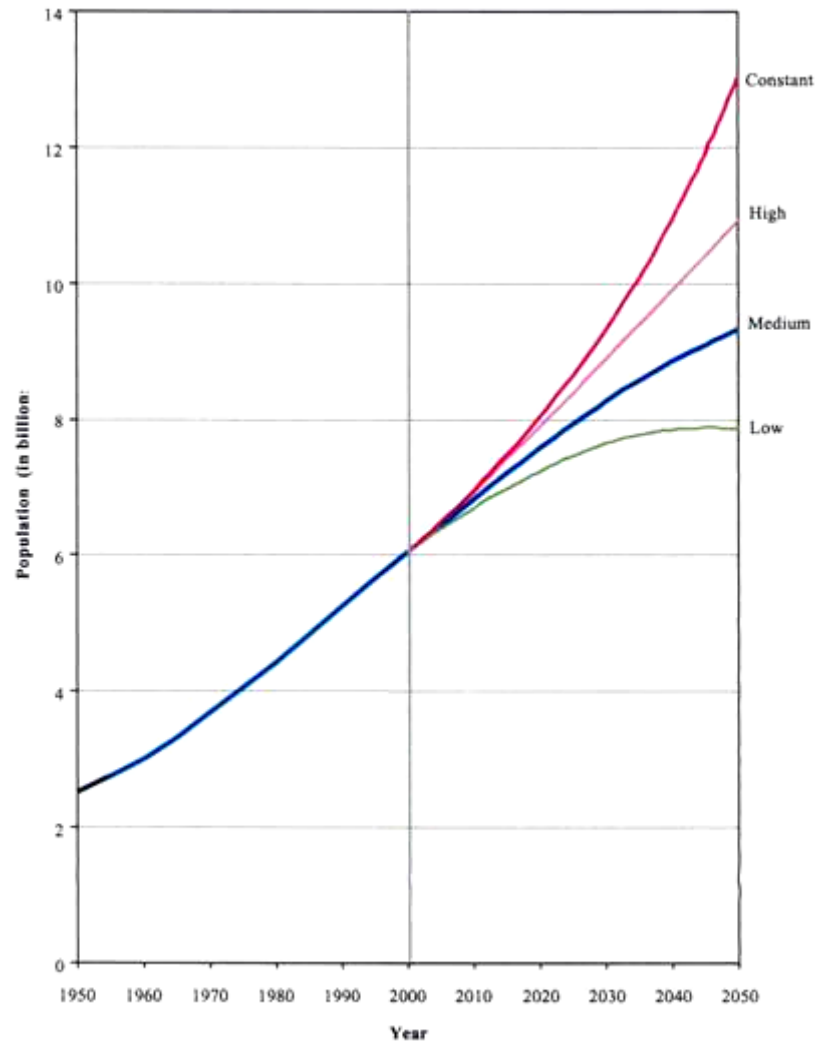
A: runoff in natural state

B: rapid runoff in gutters and pipes

C: increased runoff on impervious surfaces



Projection of the global population to 2050



Hva er problemet?

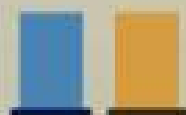
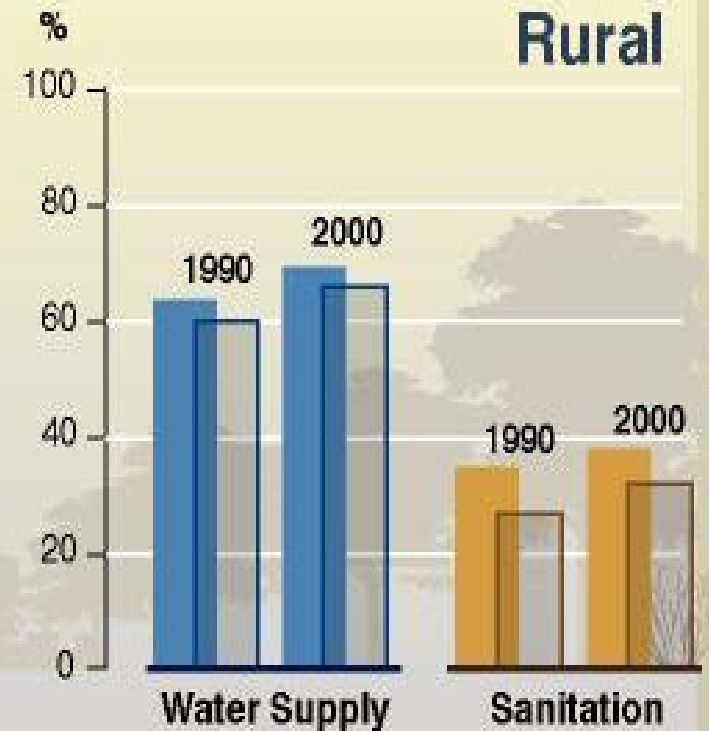
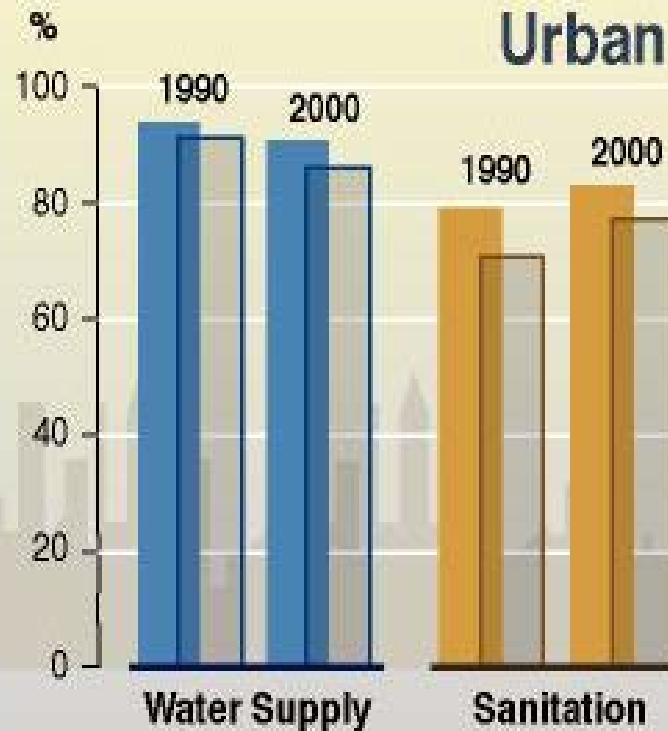
- *Flomskader* som dekkes av Naturskadepoolen utgjør gjennomsnittlig 116 mill. kr. per år (1994-2008), og inkluderer oversvømmelser i tettsteder
- *Skadeomfanget* pga. oversvømmelser øker
- *Årsaker:*
 - Økende bybefolkning, i Norge og globalt
 - Ny utbygging og fortetting
 - Ledningsnett forfaller
 - Naturlige flomveier endres
 - Klimaendringer. Større høst- og vinterflommer (kombinert regn- og snøsmelting)
 - Flomskred

Millennium Development Goals, MDGs

1. Eradicate extreme poverty and hunger
2. Achieve universal primary education
3. Promote gender equality and empowerment
4. Reduce child mortality
5. Improve maternal health
6. Combat HIV/AIDS, malaria and other diseases
7. Ensure environmental sustainability, *including*
 - **Develop IWRM and water efficiency plans by 2005 (WSSD)**
 - **Reduce by half the proportion of people without sustainable access to safe drinking water**
 - **Halve by 2015 the proportion of people without access to basic sanitation (WSSD)**
8. Develop a global partnership for development

Vannforsyning og sanitærtjenester

Mangelfullt i dag, bedre i 2015?



Global



Developing Countries (Africa, Asia, Latin America and the Caribbean)

Norge – ”skippertaks-landet”

- Program for rensing av avløpsvann, PRA, 1971-1977
- Urbanhydrologisk FoU i Norge, NHK, 1983-1987
- Urbanhydrologi i kaldt klima, IRTCUD, 1990-1996, 1998-
- HYDRA-programmet, 1996-2000



PRA-feltene (1975)

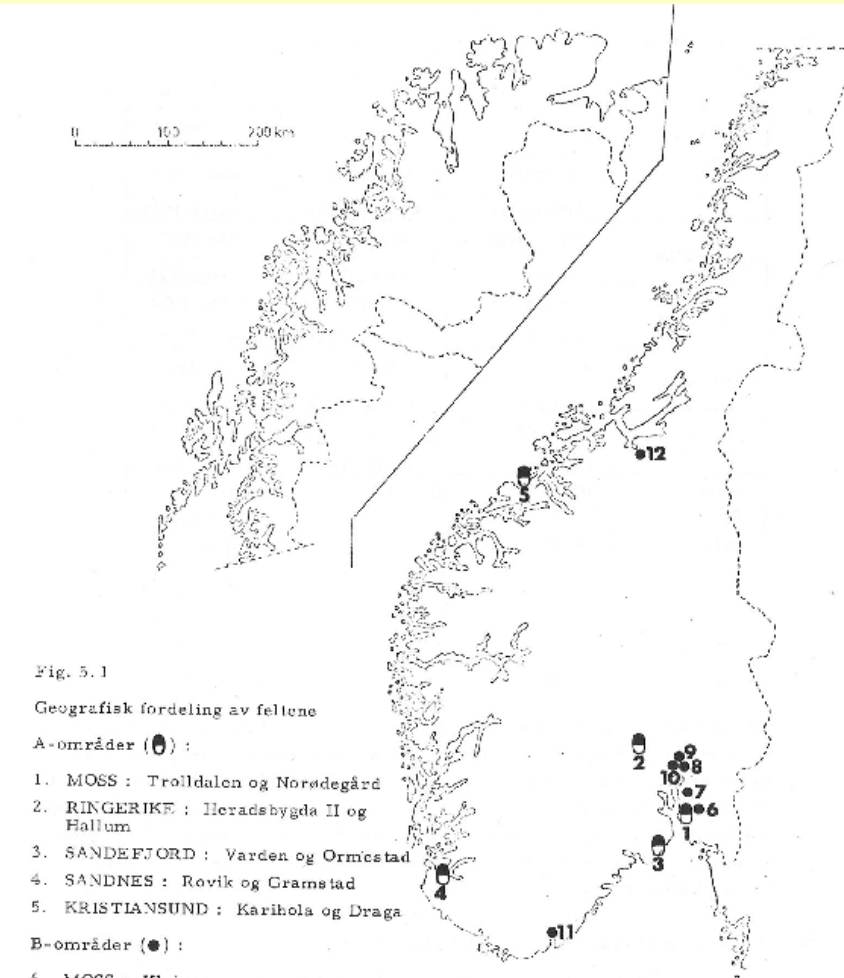


Fig. 5.1

Geografisk fordeling av feltene

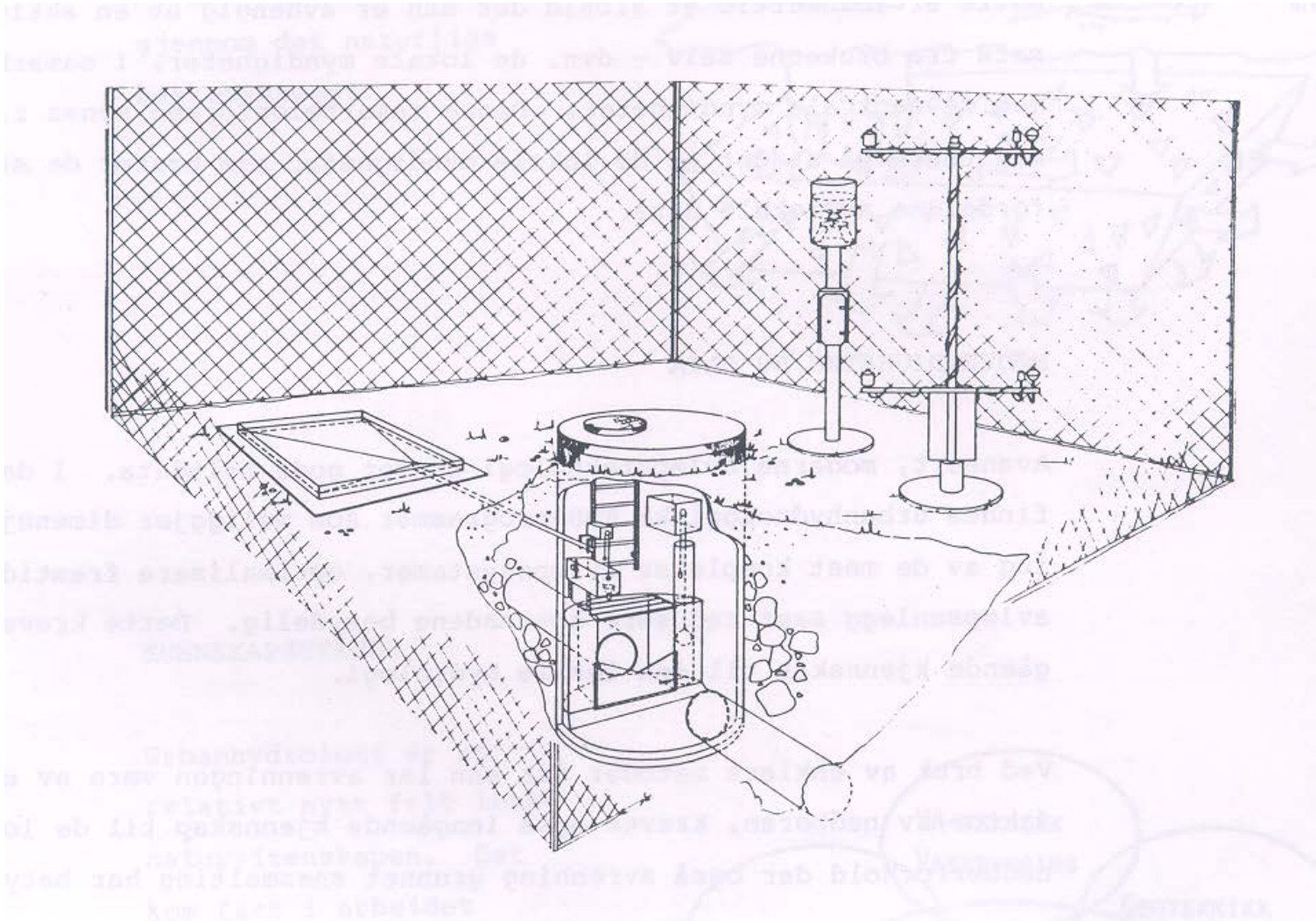
A-områder (●) :

1. MOSS : Troilddalen og Nørdegaard
2. RINGERIKE : Heradsbygda II og Hallum
3. SANDEFJORD : Varden og Ormestad
4. SANDNES : Rovik og Gramstad
5. KRISTIANSUND : Karihola og Draga

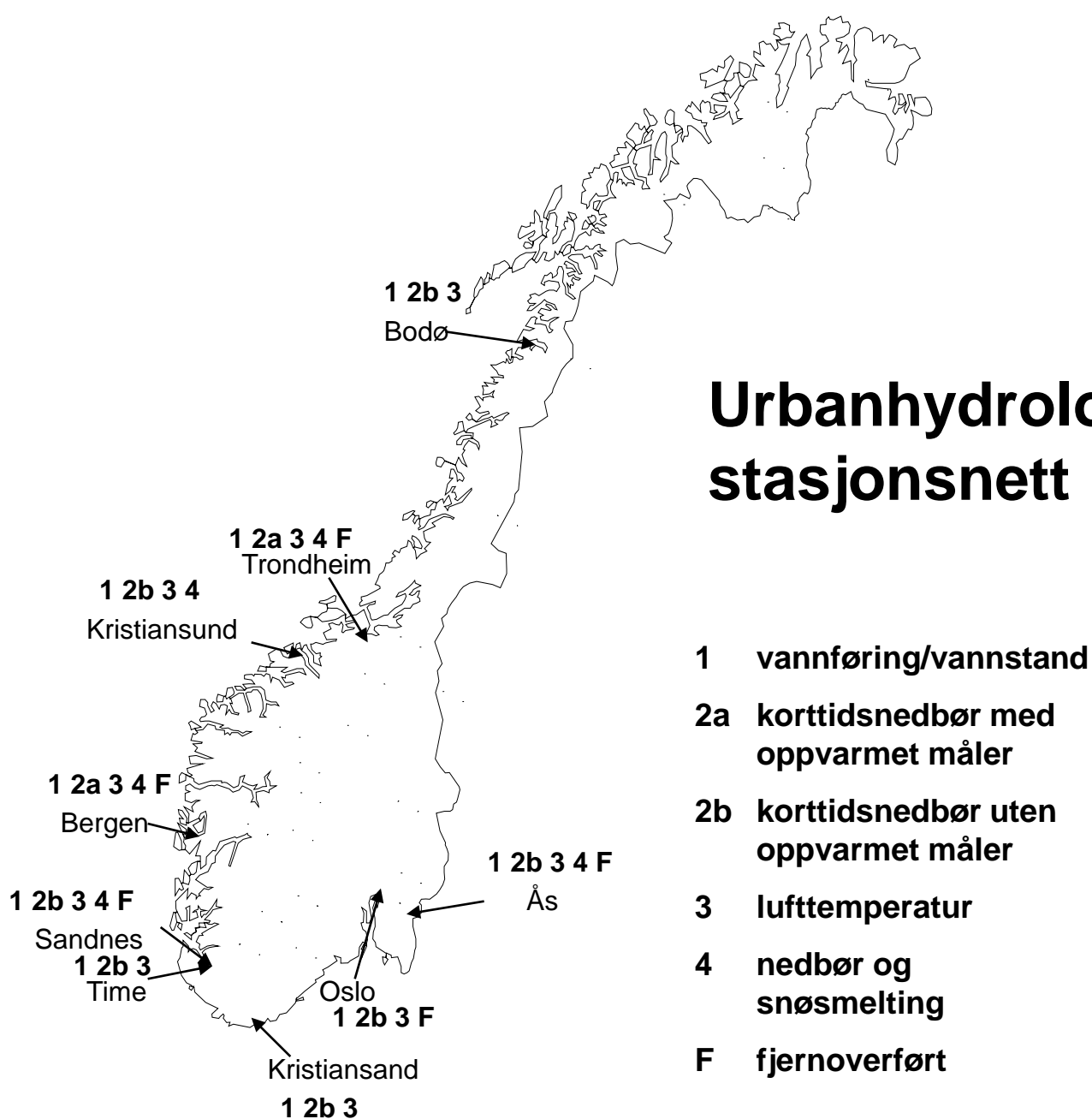
B-områder (●) :

6. MOSS : Kleiva
7. ÅS : Rustadskogen
8. OSLO : Opsal
9. OSLO : Vestli på Tokkerud
10. OSLO : Vestre Vika
11. KRISTIANSAND : Sæmskleiva
12. TRONDHEIM : Blakli

Urbanstasjon fra PRA-perioden, med limnigraf, pluviograf, snøsmeltefat og klimastasjon

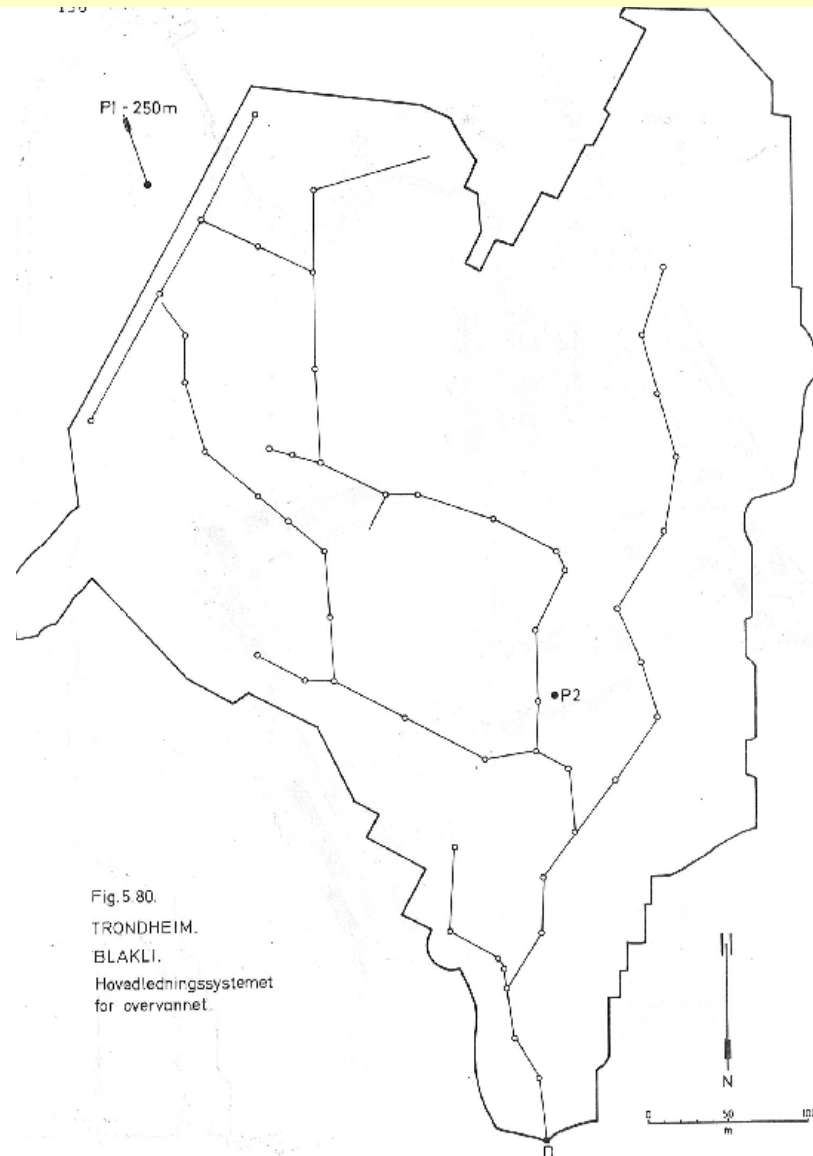


Urbanhydrologisk stasjonsnett



Blaklifellet, Trondheim

Overvannsledninger



Vestre Vika, Oslo

har Norgesrekorden i spesifikk avrenning, 10 300 l/s.km² (juli 1984)

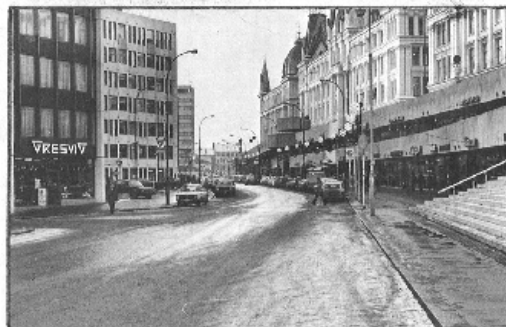


Fig.5.59.

OSLO

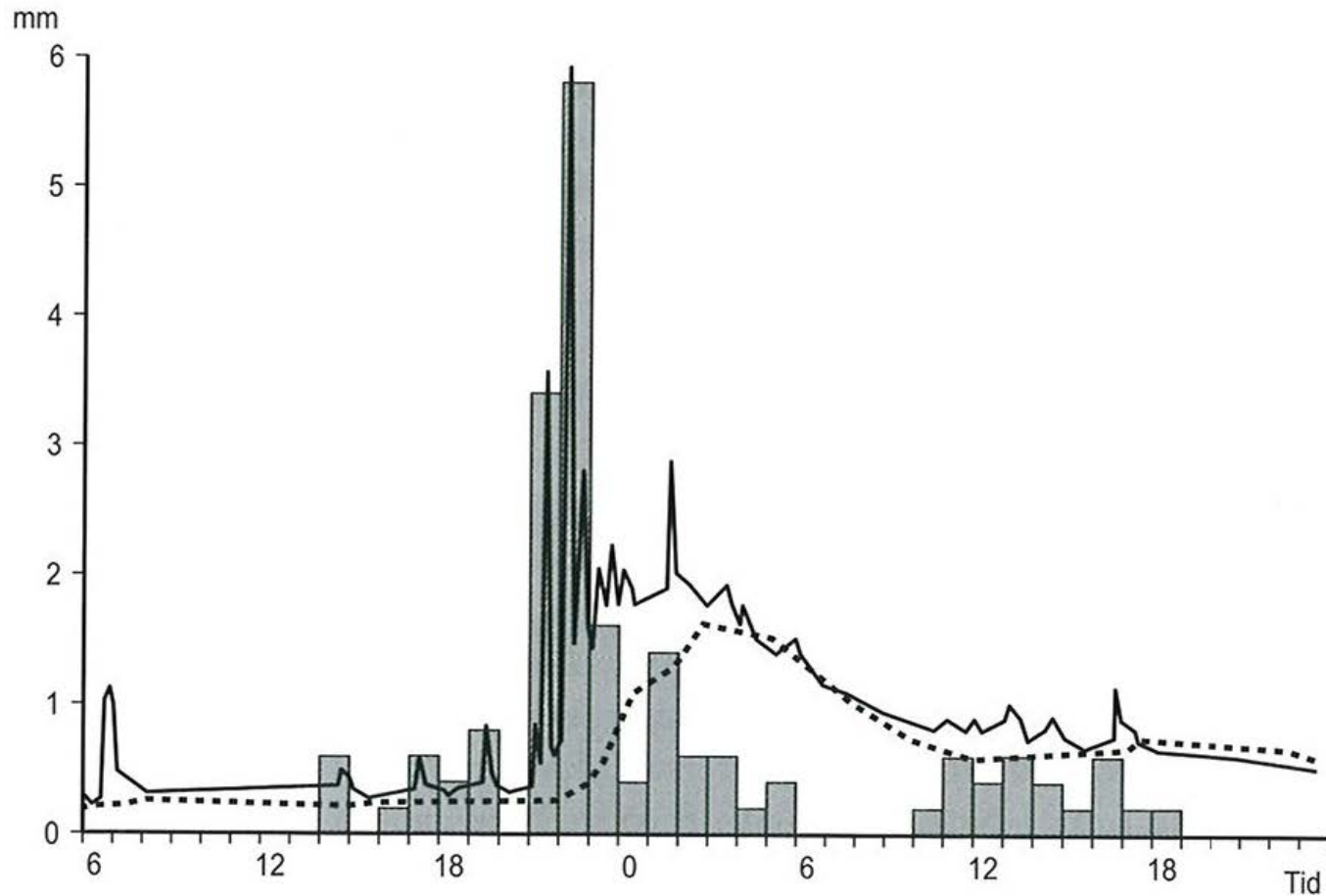
VESTRE VIKA

Detaljer fra
bebyggelsen i
feltet.

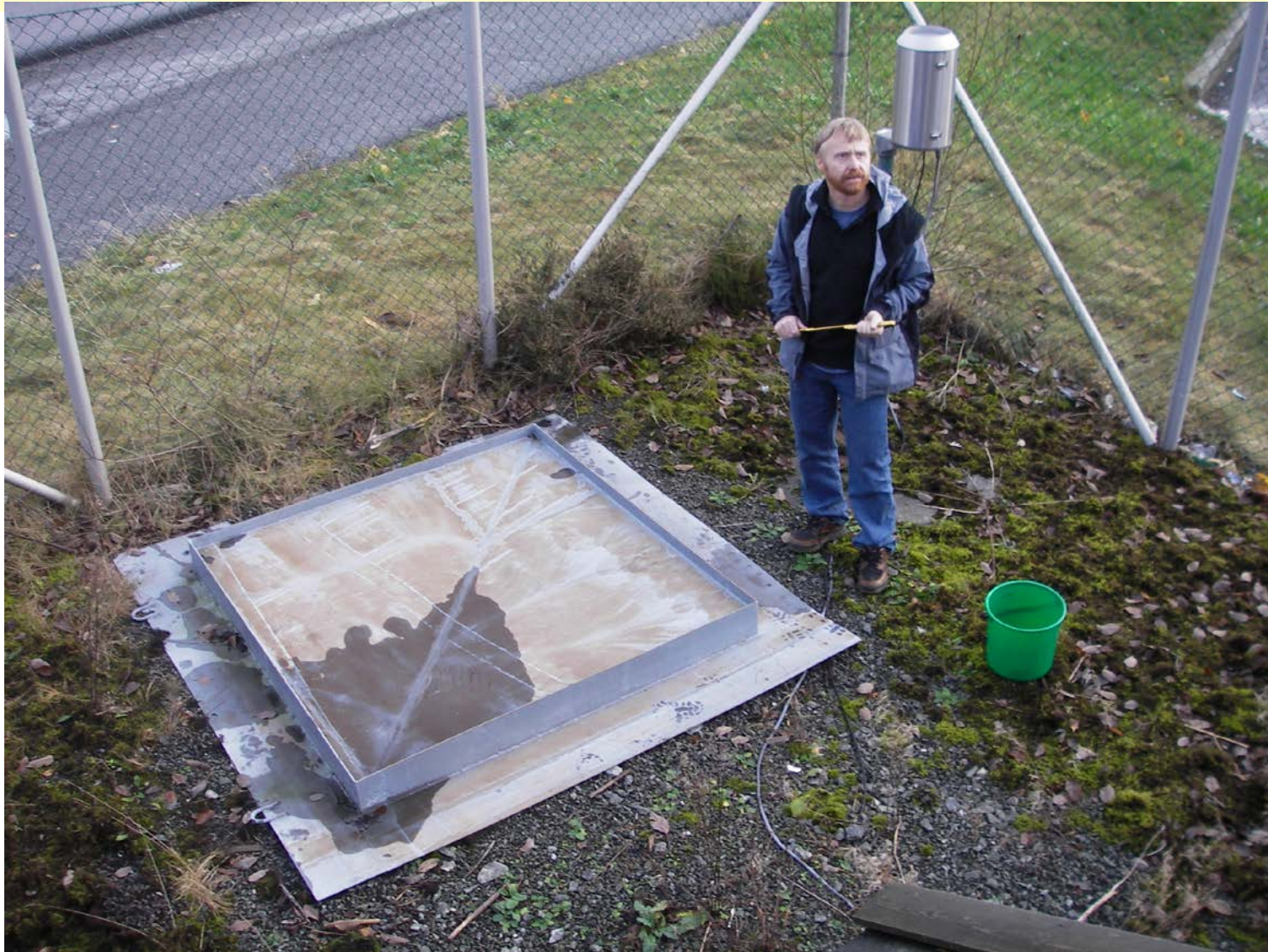


Flom etter sommerregn

Hel strek: bebygd område, Prikket strek: kontrollområde
Eks.: Kristiansund, juli 1999 (etter E.Markhus)



Urban station with pluviograph and meltwater pan (Sandsli, Bergen)



Safety levels - accepted risk

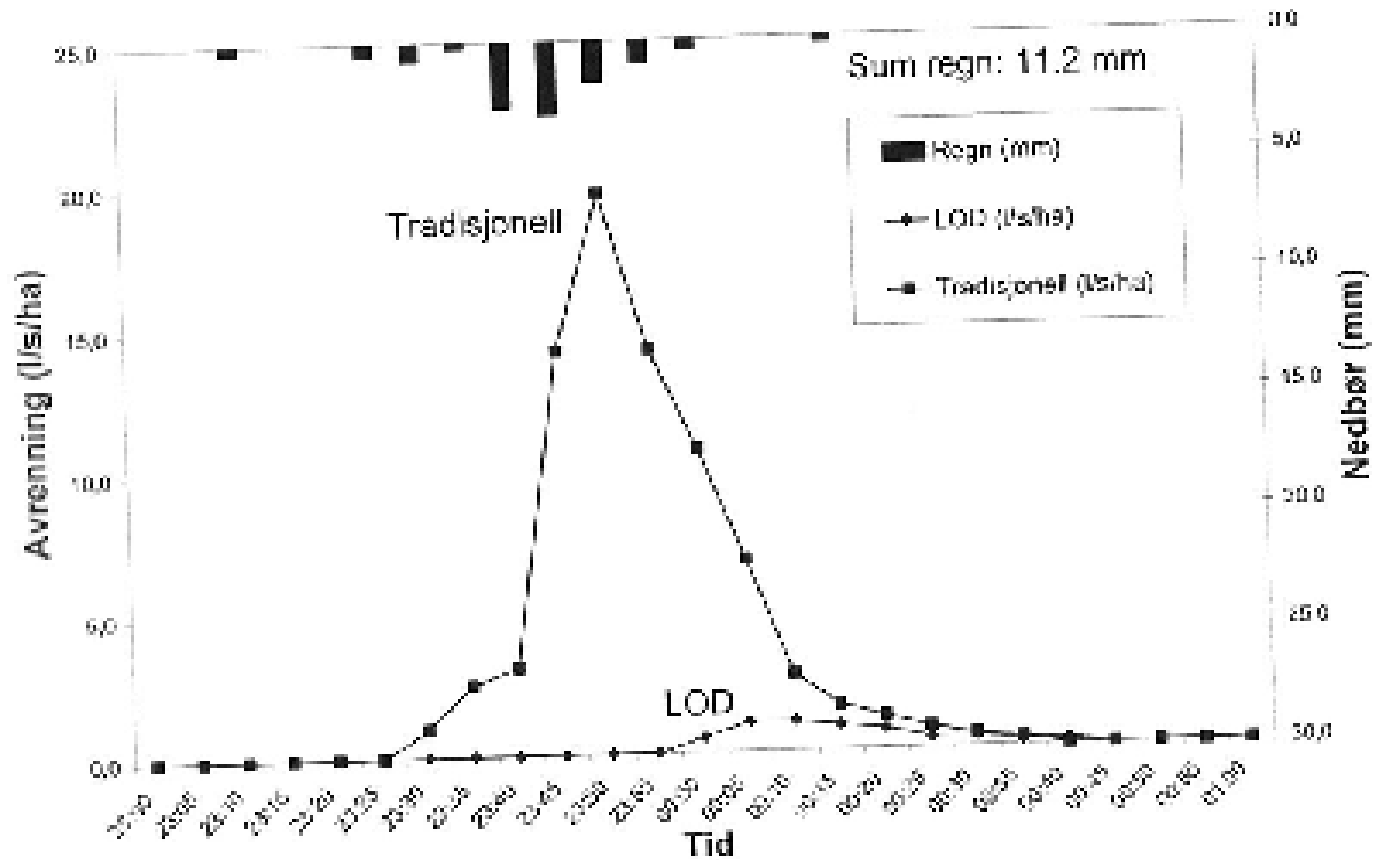
TYPE OF ASSET	TYPE OF FLOOD	
	Ris k of fatalitites	Ris k of material damage
Car-shed, outbuilding	1/100	1/50
Domestic building, highway with alternative route	1/1000	1/100
School, hospital, heavy industry, very important infrastructure	<1/1000	<1/200

Lokal overvannsdiskonering, LOD

(Connecticut, USA)



Tradisjonell overvannshåndtering og LOD



- Eksempelet er fra Connecticut, USA (etter Hood et al.)

Aften

○○○ Ingen kjenner byen bedre

SALG massevis av
diamant- gull- sølvsmykker
PANTHAVER, KONKURSO, VAREPARTIER
Inntil **70%** Edelt
2. etasje
Stora Storsenter
Tlf. 995 00 005

TIRSDAG 19. juli 2011 Uke 29 Nr. 272 152. årgang

Løssalg: kr 15

Takhager er in



Sedumplanter, vintergrønne busker, rød kløver, strå og grønt gress er plassert i grupper på takterrassene i KLP-bygget i Operakvartalet. Dermed kan de som jobber og bor her, nyte livet i det grønne.

FOTO: CARL MARTIN NORDBY

- ✓ Hage på taket er i ferd med å bli en klimahit i Oslo
- ✓ Halvparten av takflatene i Operakvartalet blir beplantet
- ✓ Grønne tak er energisparende, og tar unna regnvann

Side 6-7

SPECIAL ISSUE

SCIENTIFIC AMERICAN

September 2011



Better

smarter



We have seen a brighter future, and it is urban

INSIDE

How Cities Beat Climate Change

Lovgrunnlaget

- **Vannressursloven**, bl.a. §7 om infiltrasjon i grunnen. Kommunen er vassdragsmyndighet
- **Plan- og bygningsloven**, bl.a. §68 om sikkerhet mot fare, og §20 om statlige organers planbehandling
- **Forurensningsloven**, bl.a. §24A om ledningseiers objektive ansvar
- Forskrifter, veiledninger og standarder



Poor land use planning?

Sentrale aktører

- Statens forurensningstilsyn, SFT
- NVE
- Statens bygningstekniske etat, BE
- Dir. for samfunnssikkerhet og beredskap, DSB
- Norges geologiske undersøkelse, NGU
- Norsk Vann (tidl.: Norvar)

- Fylkesmannen
- Kommunen
- Andre (Statens vegvesen, Jernbaneverket, FoU-institutter, konsulenter, læresteder)

Konklusjoner

Vi bør:

- **Vedlikeholde urbanhydrologiske dataserier, særlig langs kysten**
- **Støtte urbanhydrologisk undervisning og FoU, med vekt på helhetlig forvaltning av vann i tettsteder, inkl. LOD**
- **Etablere nasjonal fagmyndighet for overvann i tettsteder. Formidle kunnskap om tettstedsavrenning gjennom styringsdokumenter og rutiner**