

# Verdien av vassdragsregulering for reduksjon av flomskader

Brian Glover og Kristine Lilleeng Walløe  
Avdeling Energi/seksjon Hydrologi,  
Multiconsult Norge AS  
22. mars 2018



# Bakgrunn for vårt oppdrag for Energi Norge

- Årlige flomskader i Norge de siste 7 år er mer enn tredoblet sammenlignet med perioden 1980-2010
- Veldig intense nedbørsepisoder om sommeren og høsten, forventet å øke i fremtiden (eksempler Odda, Voss og Flåm, Utvik, Sørlandet 2017)
- De verste skadene oppstår erfaringsmessig i uregulerte vassdrag. Hvorfor?
  - *I regulerte vassdrag har ledig kapasitet i eksisterende magasiner blitt brukt for å holde tilbake flomtilsig og redusere skadene nedstrøms*
- Energi Norge ga oss en utfordring:
  - ***Er det mulig å estimere den samfunnsøkonomiske verdien av reguleringsmagasiner for flomdemping, synliggjøre den og ta den i bruk?***



# Rapporten er nå klar. Mange har samarbeidet om saken

## RAPPORT

### Verdien av vassdragsreguleringer for reduksjon av flomskader

OPPDRAAGSGIVER  
Energi Norge

EMNE  
Metoderapport

DATO / REVISJON: 5 januar 2018 / 1  
DOKUMENTKODE: 130698-RIVass-RAP-001



- Informasjon og beregninger fra regulanter:
  - Statkraft
  - E-CO
  - Skagerak Energi
  - ØTB
  - GLB
- NVE
- Norsk Naturskadepoolen
  - <http://www.naturskade.no/statistikk/>
- Statens Naturskadeordning
  - <https://www.landbruksdirektoratet.no/naturskadeordningen/>
- Enkelte berørte kommuner med store flomskader

Multiconsult



# Erstatninger for flomskader har tredoblet siden 2011



**Totale samfunnskostnader er nå grovt regnet til en milliard per år**



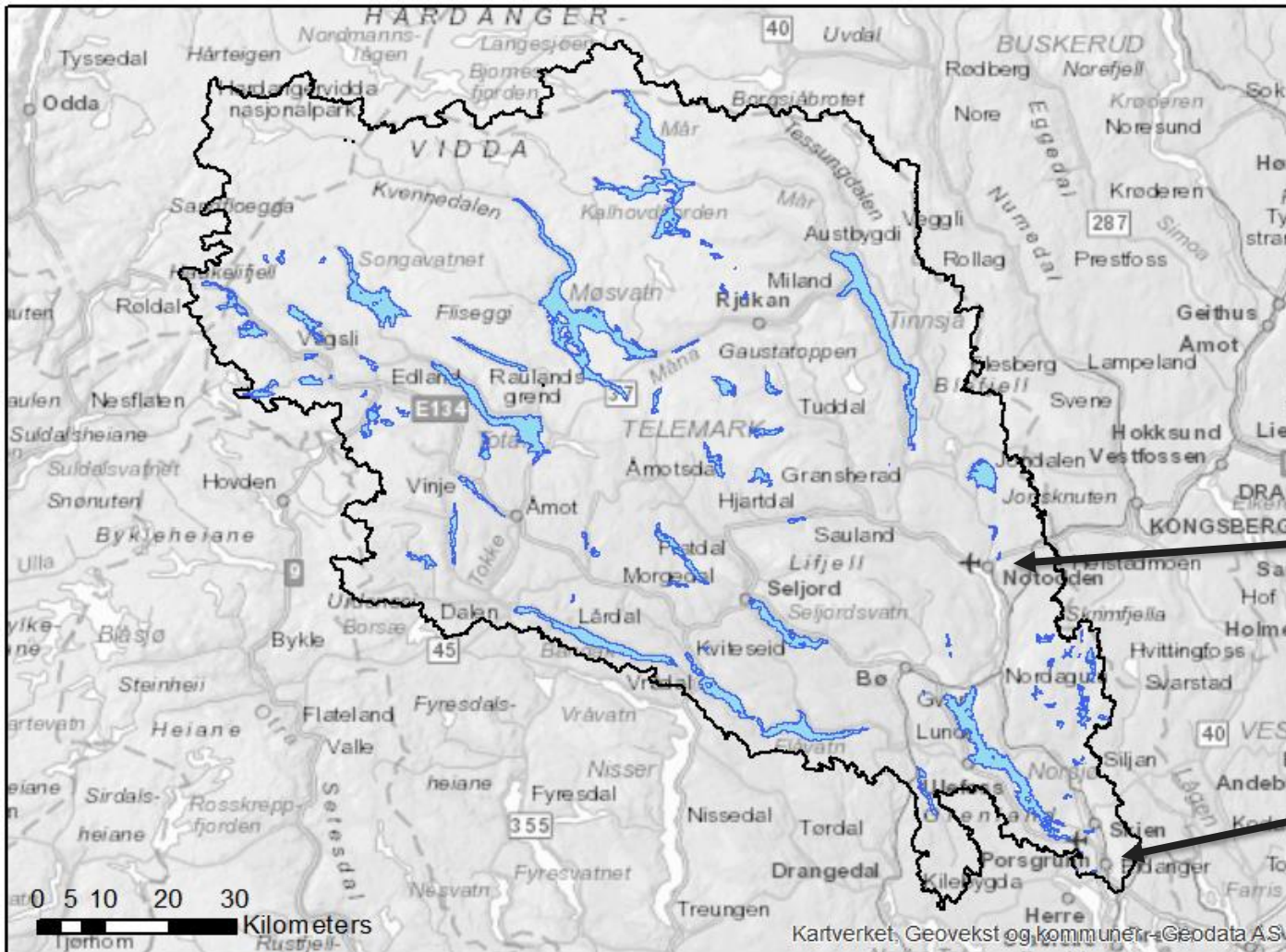
## Vi har estimert magasiners verdi bare for dagens flomdemping. Det som ikke er tatt hensyn til i verdiberegningen:

- **Endret vannkraftproduksjon**
  - *endringer i bruk av magasiner for flomdemping kan medføre tapt kraftproduksjon*
- **Klimaendringer.**
  - *alle analyser er basert på historiske flomhendelser og flomfrekvenser*
- **Flomskred**
  - *som er stedsspesifikk, men kan forverre skadeomfanget i f t våre estimater*
- **Tap av liv eller menneskelig skade forårsaket av flom eller flomskred**
  - *forekommer meget sjeldent (i motsetning til skredhendelser)*
- **Endret/økt bruk av flomutsatte arealer nedstrøms som resultat av redusert fare for oversvømmelse**
- **Konsekvenser for miljø og friluftsliv av endret magasinbruk**
  - *det er ikke forsøkt å verdsette andre brukerinteresser*



# Hvordan estimere verdien av reguleringer i Skiensvassdrag ?

## Først identifiserer vi hvor NVEs flomsonekart viser stort skadepotensial



**Unngåtte skader i andre flomutsatte områder ikke estimert**

**Unngåtte skader i Notodden utgjør 46 millioner kr./år**

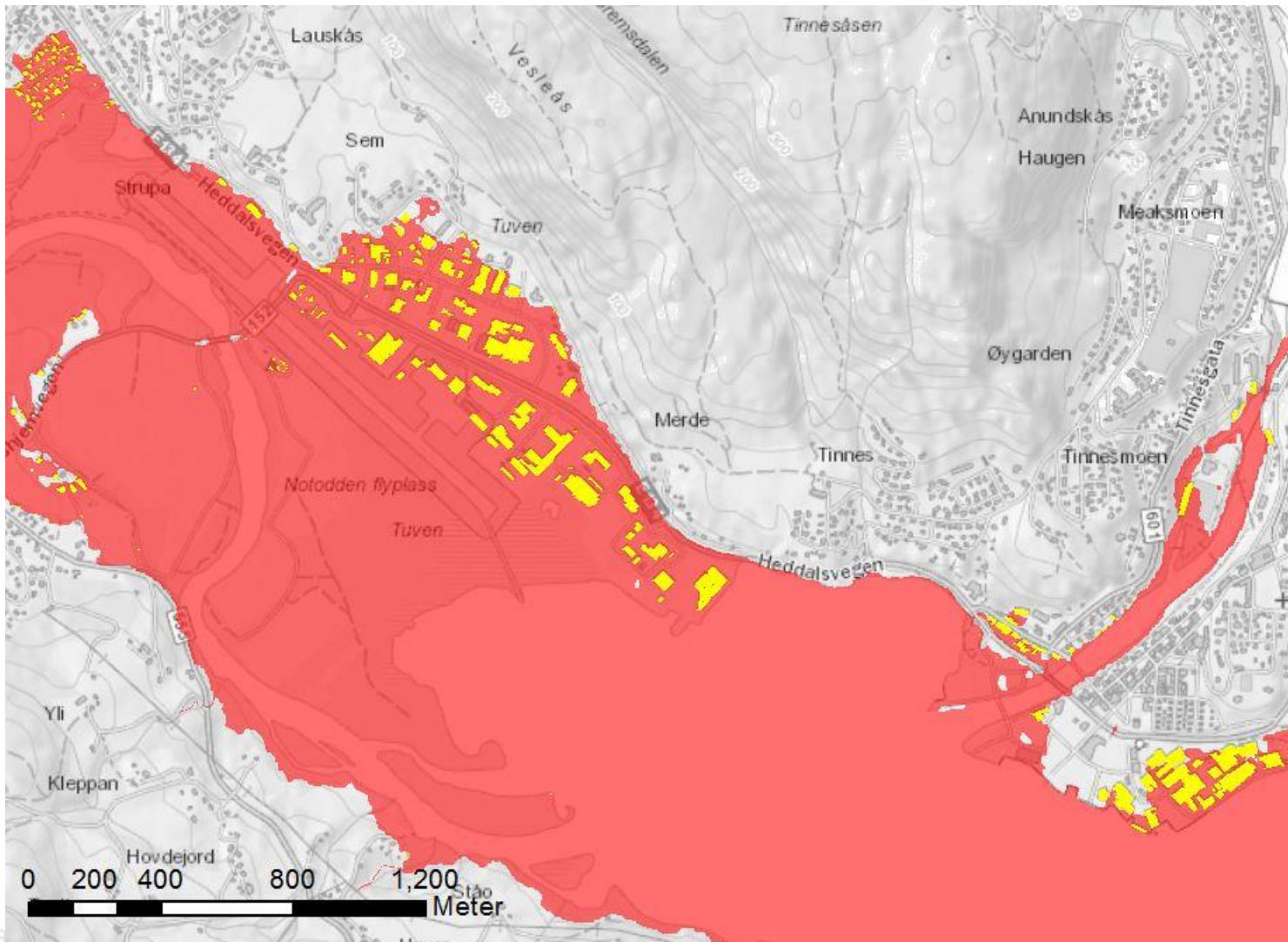
**Unngåtte skader i Skien utgjør minst 20 millioner kr/år, kanskje tilsvarende Notodden?**



# Fra 1927 flommen i Skien (bilder med tillatelse fra Telemark Museum)



Så bruker vi oversvømmelseskart for å liste opp bygninger berørt eller omringet under flommer med ulik frekvens (her ved Tuven)



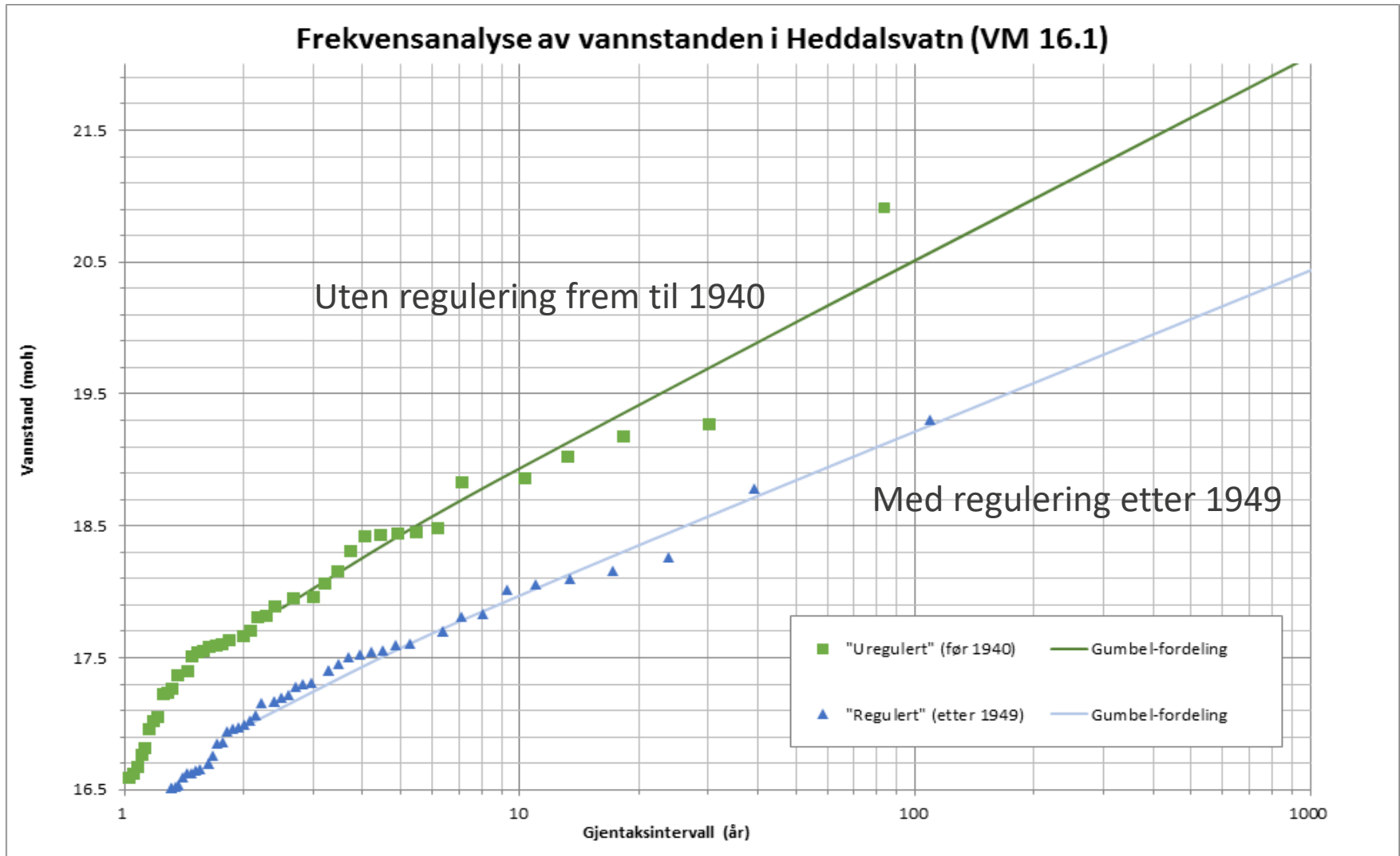


# Fra 1987 flommen ved Tuven, Notodden

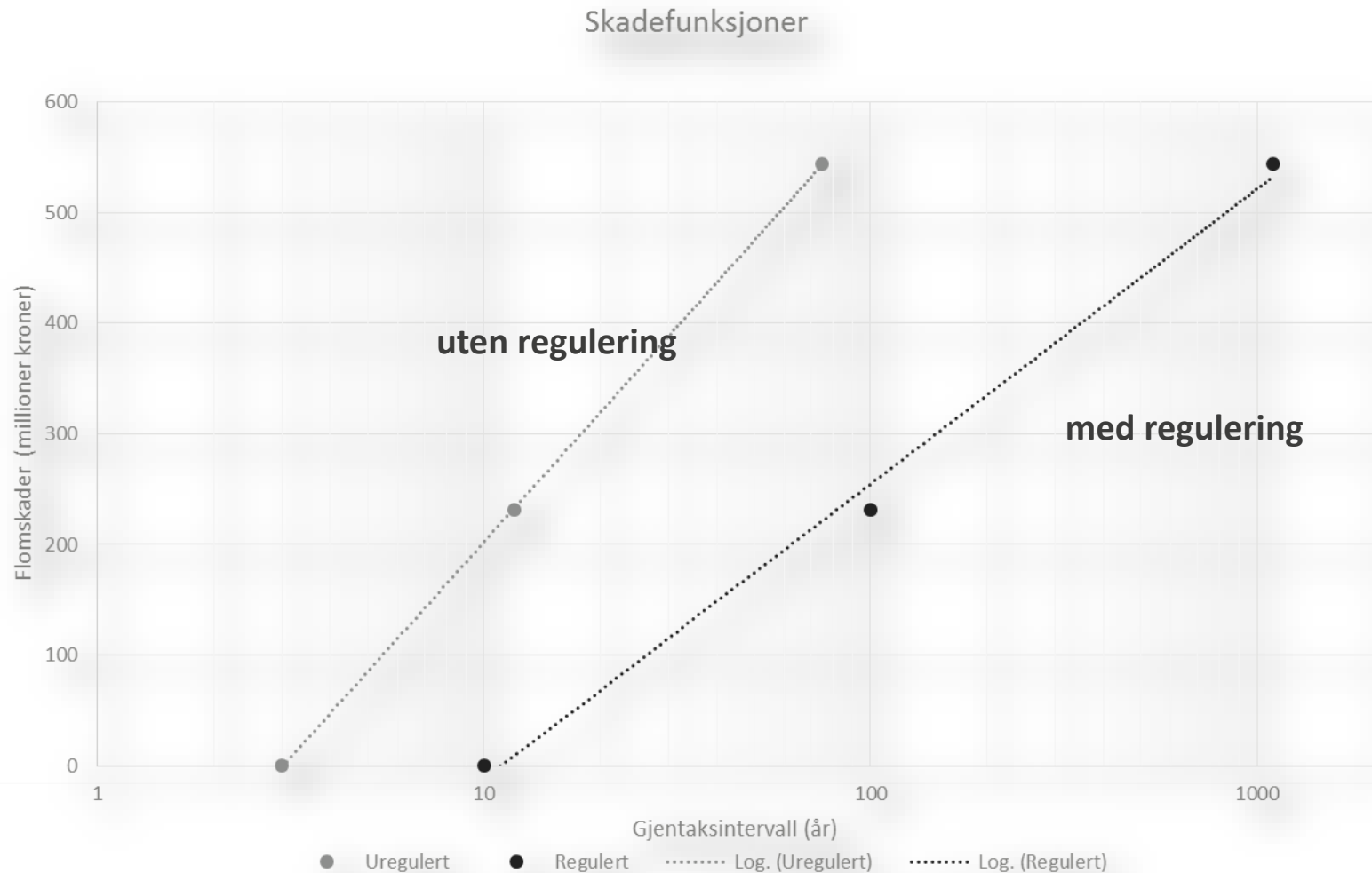
(foto med tillatelse fra byline K.H., Varden)



# Dernest analyserer vi frekvenser av flomvannstander i for eks. Heddalsvatn, både med og uten regulering.



# Deretter etableres to funksjoner med ulike sannsynligheter, en med og en uten reguleringer.



# Så bruker vi Nytte/Kost-verktøyet (NKA) til NVE



Nytte/kost-verktøy NKA-2016 v 1.10

## Brukerveiledning

---



**NKA regner ut samlet årlig «skadesannsynlighet» for et bestemt flomsone kartlagt av NVE**

**NKA bygger på en stor database for typiske skader på**

- Ulike bygningstyper
- Ulike dybde oversvømmelse
- Skader på veier og infrastruktur
- Omkjøringskostnader
- Avlingskader, osv.



## NKA verktøyet regner årlige gjennomsnitt for flomskader i to tilfeller, dvs med og uten regulering.

- Unngåtte skader er forskjellen i årlig skadesannsynlighet med og uten regulering = verdien av flomdemping fra magasinene
- Kapitaliserte verdier kan beregnes basert på 4% diskonteringsfaktor, som anbefalt av Finansdepartement
- *Det viser seg at skader med relativt høy frekvens («vanlige» skadeflommer) dominerer verdiene, ikke de veldig store og sjeldne ekstreme flommene.*



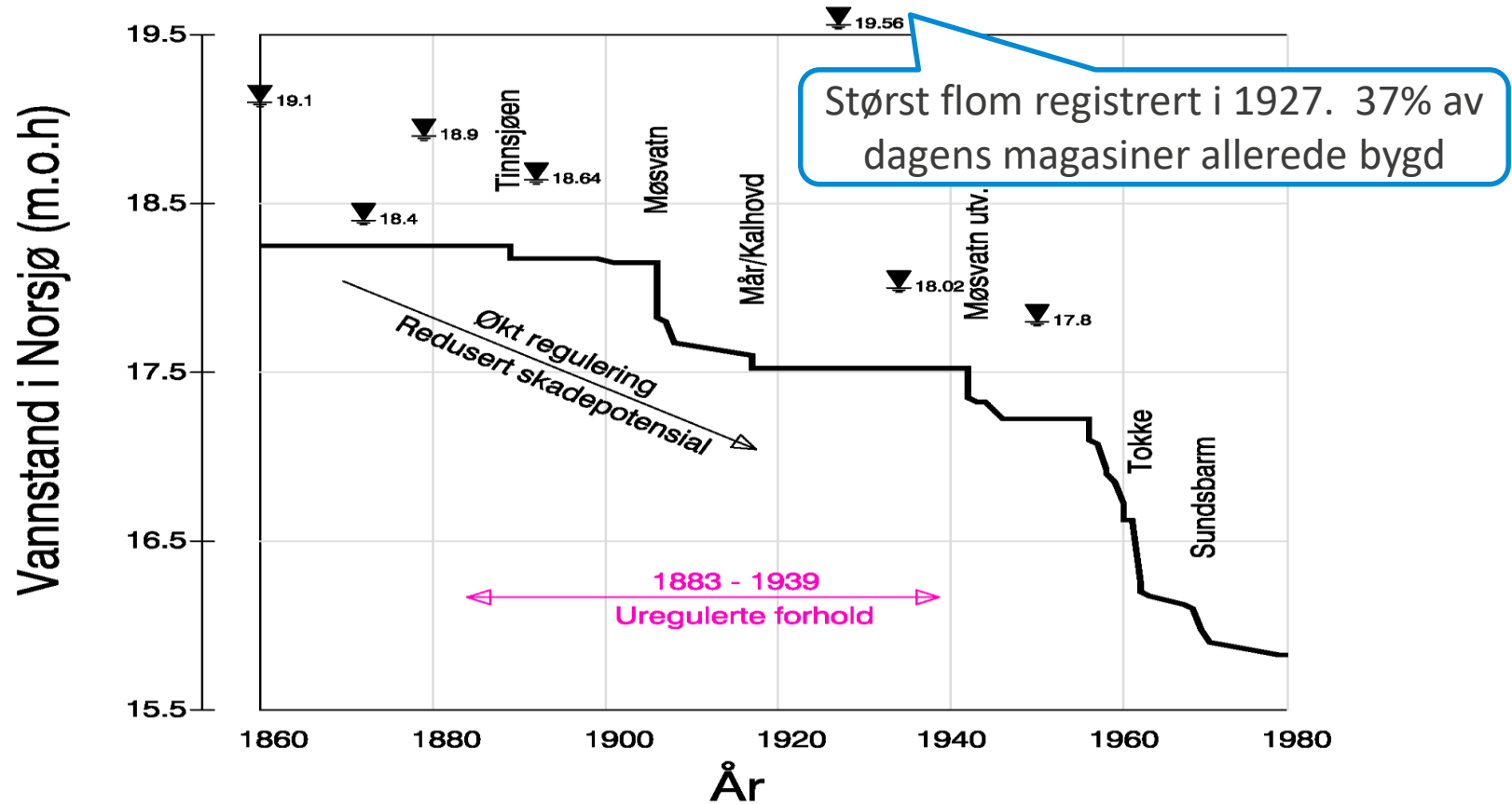
# Fra flommen i 1927 (bilder med tillatelse fra Telemark Museum)



  
TELEMARK MUSEUM  
[www.telemarkmuseum.no](http://www.telemarkmuseum.no)

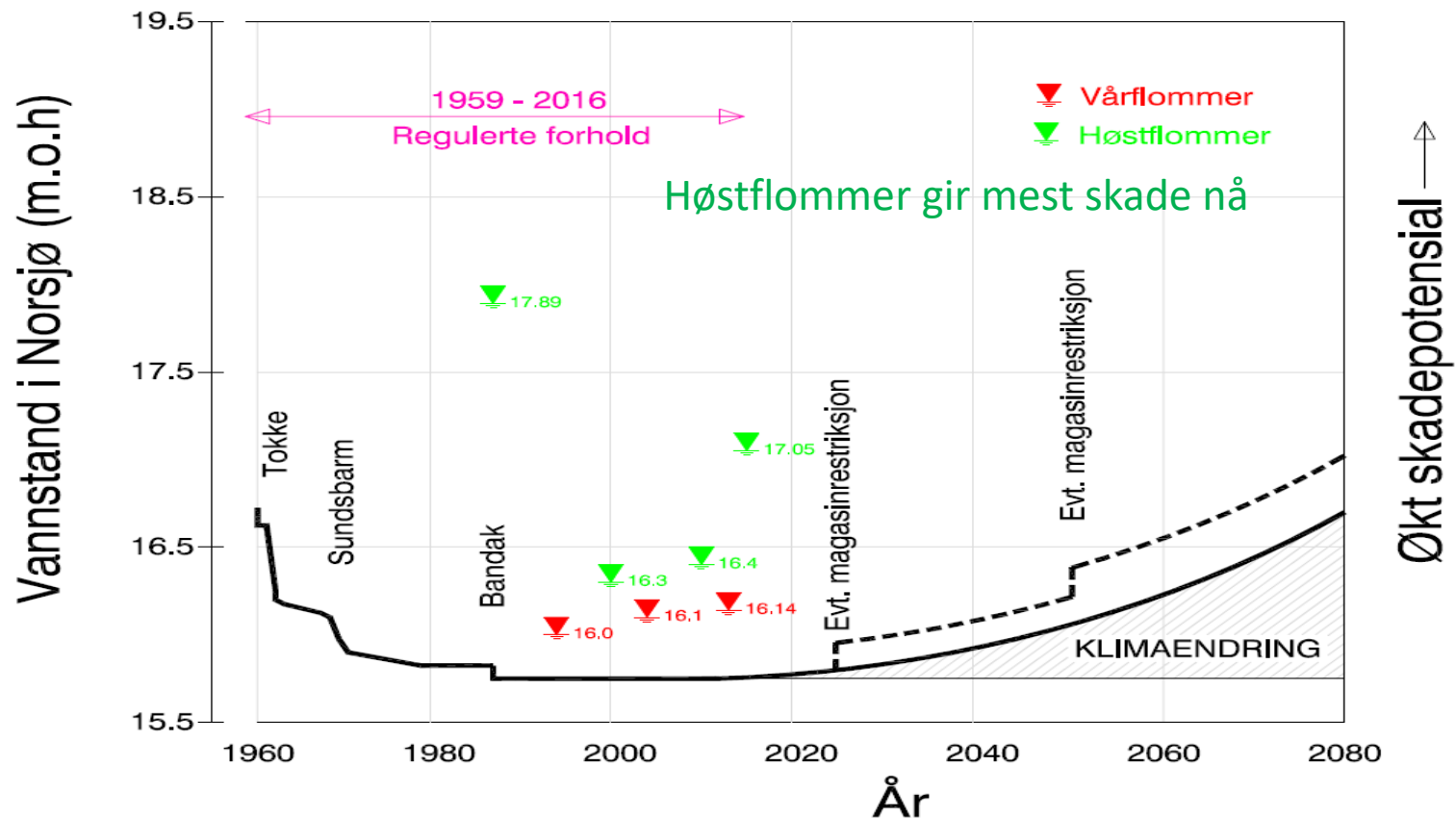


# De første magasinene reduserte skadepotensialet



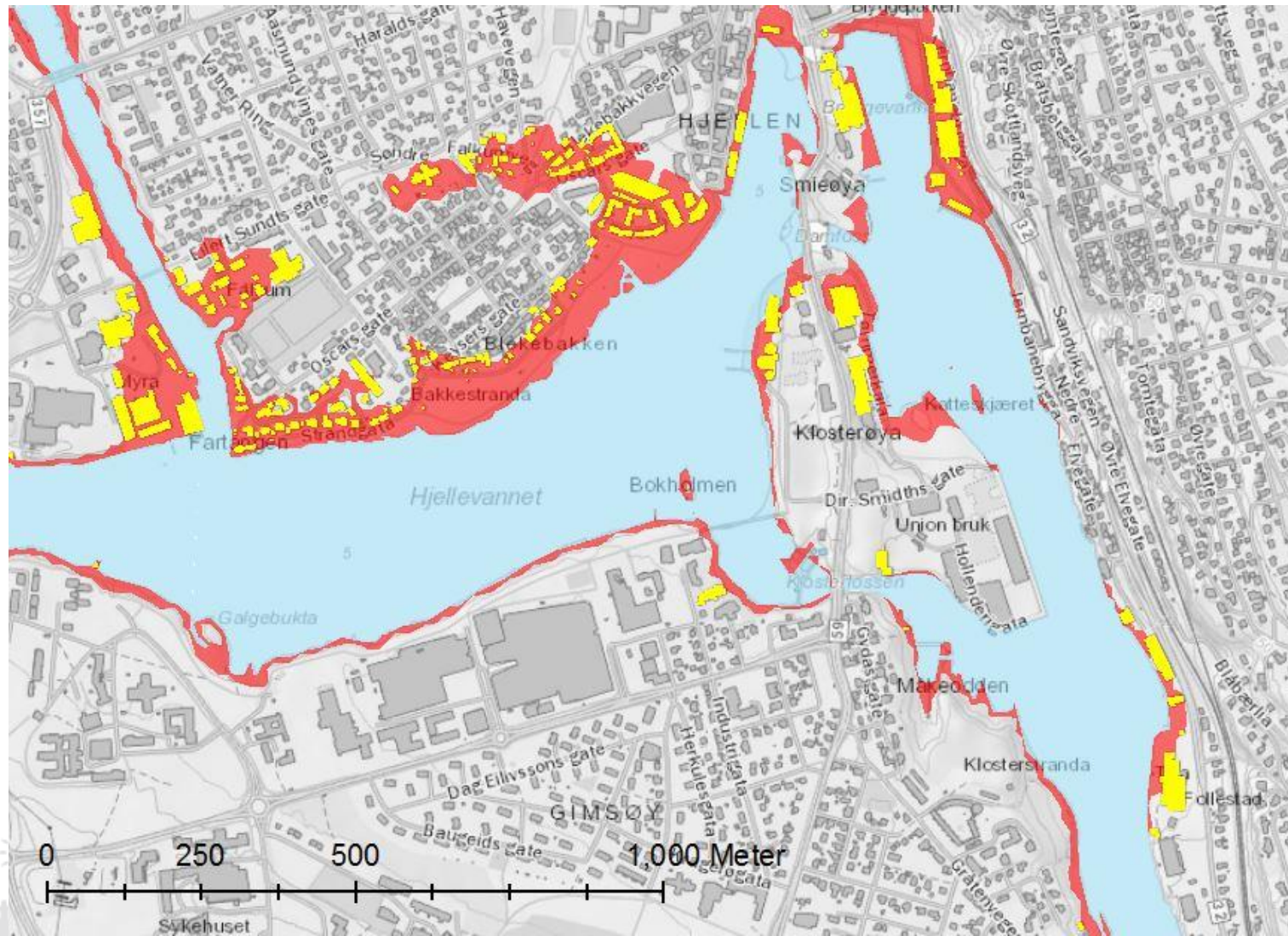
# Fremover kan skadepotensialet øke igjen, fordi:

1. Klimaprognoser tilsier flere og større høstflommer
2. Nye restriksjoner om sommeren kan redusere magasinenes flomdempende kapasitet for disse høstflommene





Flomfaren er redusert av regulering, men aldri helt borte. Her er oversvømmelsen med en «200 års» flom.



# Estimerte samfunnsverdier\* av flomdemping fra alle magasiner i Skiensvassdrag er større enn 1,5 milliard kr.

Unngåtte flomskader i	Årlig (million kr./år)	Kapitalisert (million kr.)	Kommentar
Skien	Minst 20	>> 450	Større usikkerhet
Notodden	46	1030	Bedre datagrunnlag
Sum	Minst 70	>> 1500	Avrundet estimat

\*Består av erstatninger til privat eiendom, kommunal og statlig infrastruktur, inkludert egenandeler, følgeskader og ulemper



# Store variasjoner i samfunnsverdier avhengig av:

1. Reguleringsgrad oppstrøms og hvordan magasinene disponeres
2. Omfang og type av bebyggelse utsatt for flomskader
3. Elveslettas karakter og grad av eksisterende flomvoller

Vassdrag	Magasiner	Unngåtte skader i	Årlig unngåtte flomskader (mill kr. /år)	Kapitalisert verdi (million kr.)
Skiensvassdraget	Alle oppstrøms	Skien	<b>Minst 20</b>	<b>Minst 450</b>
	Møsvatn, Hjartdøla m. fl	Notodden	<b>46</b>	<b>1030</b>
Glomma	Aursunden	Alvdal og Tynset	<b>4</b>	<b>90</b>

# Konklusjoner – verdi av reguleringsmagasiner

- Flomdempingsverdier av eksisterende magasiner er **betydelige og er nå mulig å estimere**
- Vårflommer er normalt allerede dempet av sesongmanøvrering, men...
- Klimaendringer medfører at **sommer- og høstflommer** er mer hyppige og skadelige enn før.
- **Høstflommer har forårsaket de største skadene i senere år og bør få økt oppmerksomhet**
- Endret bruk av magasinene påvirker **både flomfaren og kraftproduksjon**,
- ***Bruk av slike verdsettelsesmetoder gir et bedre grunnlag for beslutninger om nye og eksisterende magasiner, og om vilkårsrevisjoner***



# Anbefalinger

1. En oppdatert versjon av NKA -2016 verktøyet beregnet utelukkende for flomhendelser bør utvikles av forvaltningen i samråd med kraftbransjen og i samarbeid med Finans Norge.
2. Det nye NKA-verktøyet for beregning av unngåtte skader ved flomhendelser bør testes for flere skadeflommer i flere vassdrag
3. Det bør foregå en nasjonal grovkartlegging av potensialet for flomdemping gjennom eksisterende og utvidet bruk av dagens magasiner uten tap av fornybar kraft
4. Nye insitamenter for å ta hensyn til flomdemping basert på samfunnsøkonomiske prinsipper bør bli foreslått og debattert.

***Takk for oppmerksomheten!***

