

A topographic map of Gävle, Sweden, showing contour lines and the city's layout. The map is rendered in a light gray color and occupies the left side of the page.

SMHI

GÄVLEREGNET AUGUSTI 2021

JONAS GERMAN

Bakgrund

- I 2007 års riktlinjer extrapolerade man nederbördssekvensen ner till 1km² (gäller fortfarande).
- Man sade också ”*för de minsta tillrinningsområdena finns det anledning att studera om högre tidsupplösning än ett dygn i beräkningarna kan ställa krav på högre avbördningsförmåga*” (liknande formulering i 2022 års utgåva)
- Ingen entydig definition om hur man ska dela in nederbördssekvensen i finare tidssteg
- Går man tillbaka till underlagsmaterialet till KFR (2005) hittar man ett förslag till uppdelning i timmar under maxdygnet som grundar sig på ett fåtal regnhändelser och ger 25% av dygnsnederbörden under maxtimman.

Slutsatser från 2020 års utredning

- Den gamla uppdelningen från KFR, där 25% av dygnsnederbörden låg under maxtimman, verkar ge för liten maxnederbörd.
 - Maxtimman bör ge åtminstone 50% av dygnsnederbörden (133,5mm).
- Hur står sig sommarens händelser till detta?

Sommaren 2021

- Grythyttan 100mm den 10/7 (en av 17(!) stationer som noterat minst 90mm på ett dygn under året).
- Regnigt i Värmland, 234 mm under hela juli i Östmark (Värmland), nytt julirekord (sedan starten 1942).
- Flera kraftiga regnhändelser som kan vara värda att lyfta lite mer:
 - Västra Tyskland
 - Älghult
 - Gävle

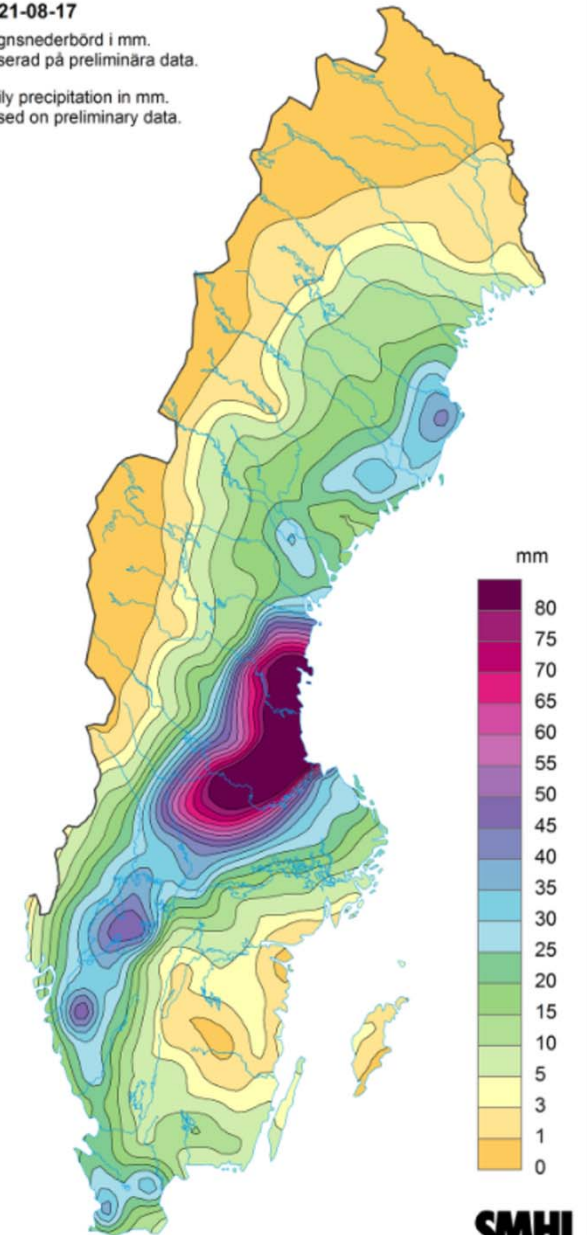
Gävle

- Utbrett och kraftigt regn under natten-morgonen den 17-18/8
- 15 nederbördsstationer mätte mer än 90mm
- Gävle A 161,6mm under 24h

2021-08-17

Dygnsnederbörd i mm.
Baserad på preliminära data.

Daily precipitation in mm.
Based on preliminary data.



Kortvarig intensiv händelse

Timmar	Akkumulerad volym (mm)	Kommentar
1	62.0	Tidigare noterat högre t.ex. i Uppsala -97
2	101.9	Rekord för SMHI automatstationer
3	121.1	Rekord för SMHI automatstationer
4	129.1	Rekord för SMHI automatstationer
5	133.4	Rekord för SMHI automatstationer
6	136.2	Rekord för SMHI automatstationer
12	147.4	Rekord för SMHI automatstationer

Andra händelser antecknade av SMHI observatör:

- *Skänninge* 1897 110,8mm på 30min
- *Härnösand* 1908 187,3mm på 1h15min
- *Älghult* 2021 136,5 under 2-3h
- *Persberg* 1983 125,7 mm på 3h

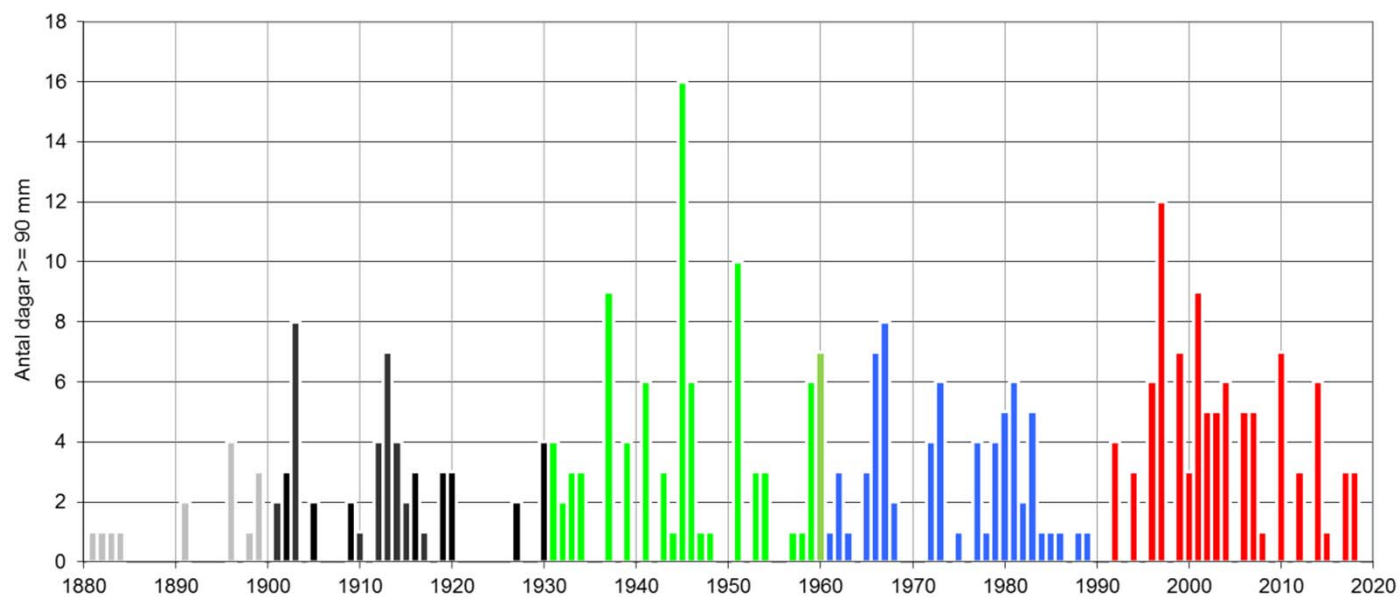
Övriga:

- *Älghult (kommunal)* 2021 163mm under 3h
- *Gällstad* 1995 165mm under 3h

I relation till nederbördssekvensen vid metod I beräkning

- Uppföljning brukar göras på händelser om mer än 90 mm på ett dygn vid en station
- "Haldoregn" 90 mm över 1000km² under 24h.
- Maxnederbörden ligger i riktlinjerna på 150mm över 1000km² under 24h
- Uppföljning publicerades 2019 (SMHI klimatologi rapport 51)

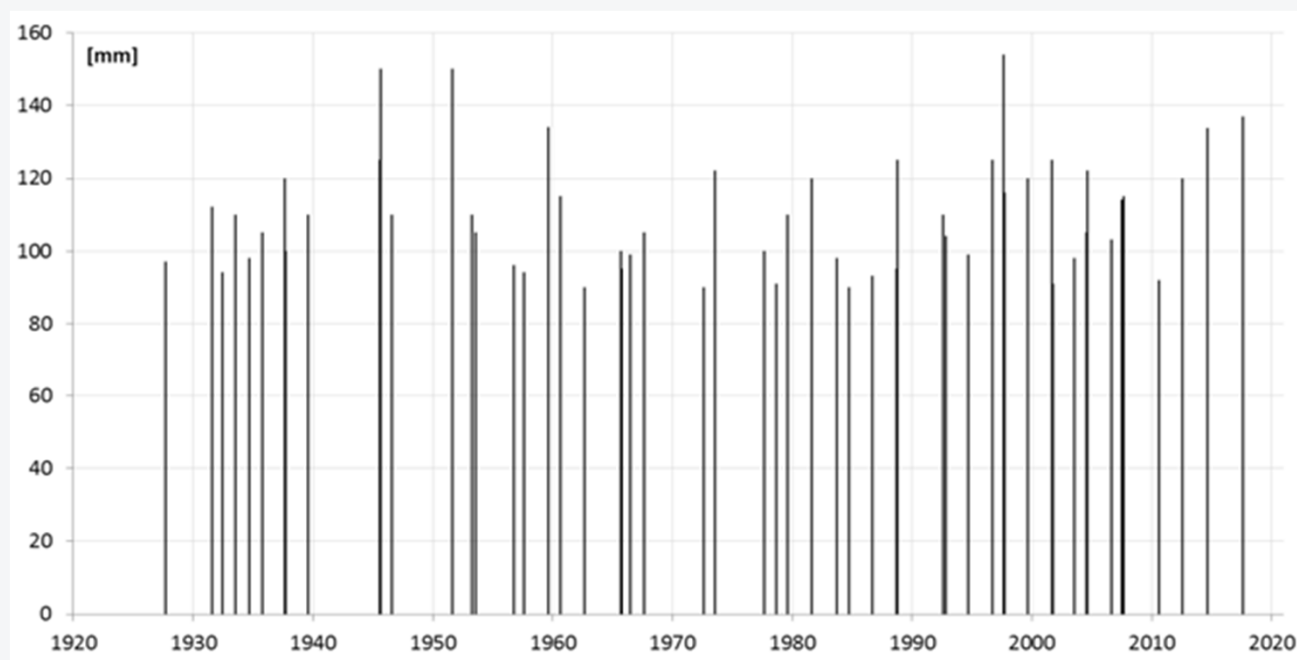
Antal händelser med mer än 90 mm vid en station



Under "Gävlerregnet" var det 15 stationer, totalt under 2021 17 stationer (nytt rekord!)

Figuren från "Klimatologi 51", 2019

"Haldoregn" (90 mm under 24h över 1000km²)



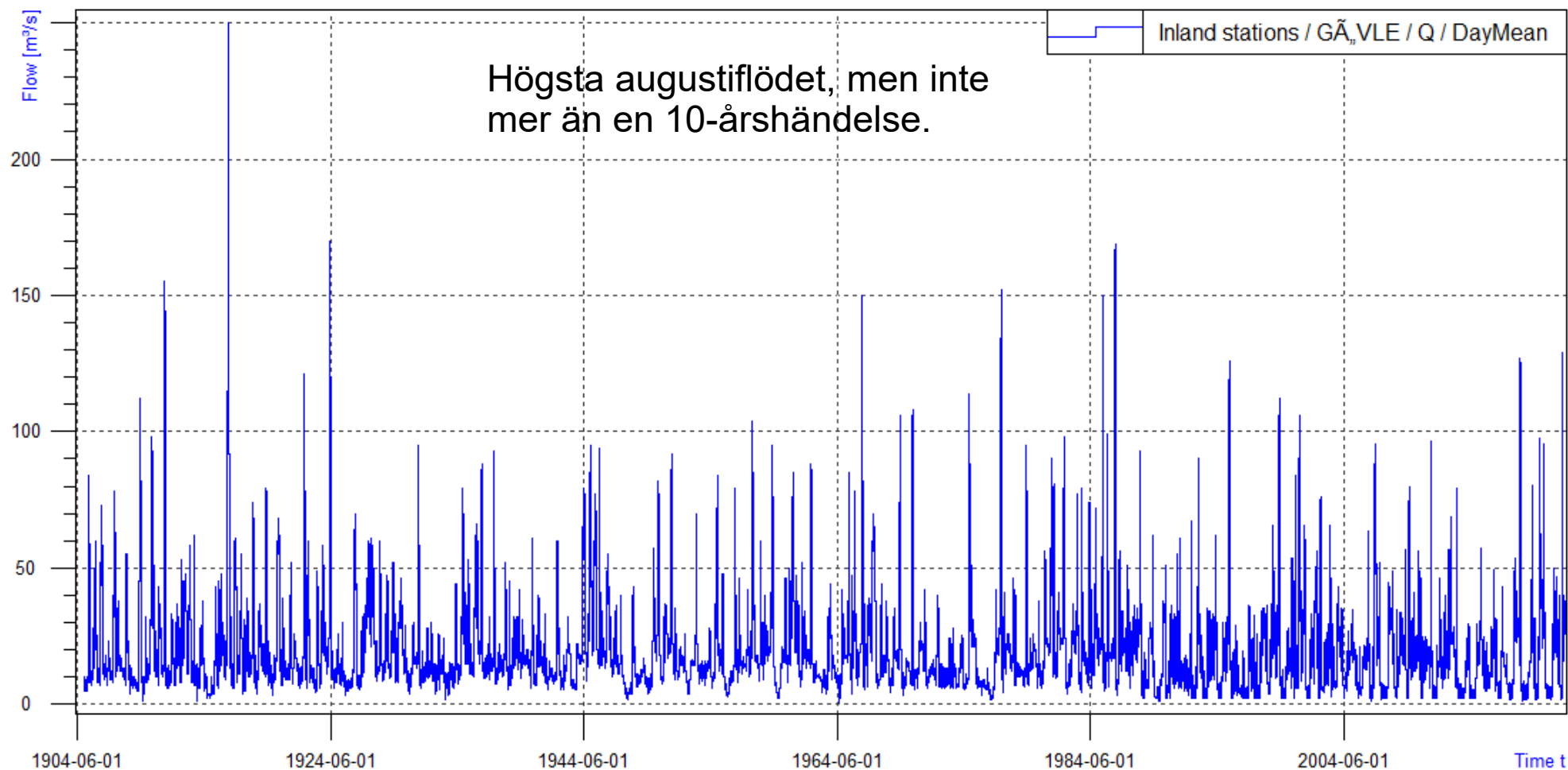
Gävle ca 120 mm.
Överträffat ett
flertal gånger.

Figuren från "Klimatologi
51", 2019

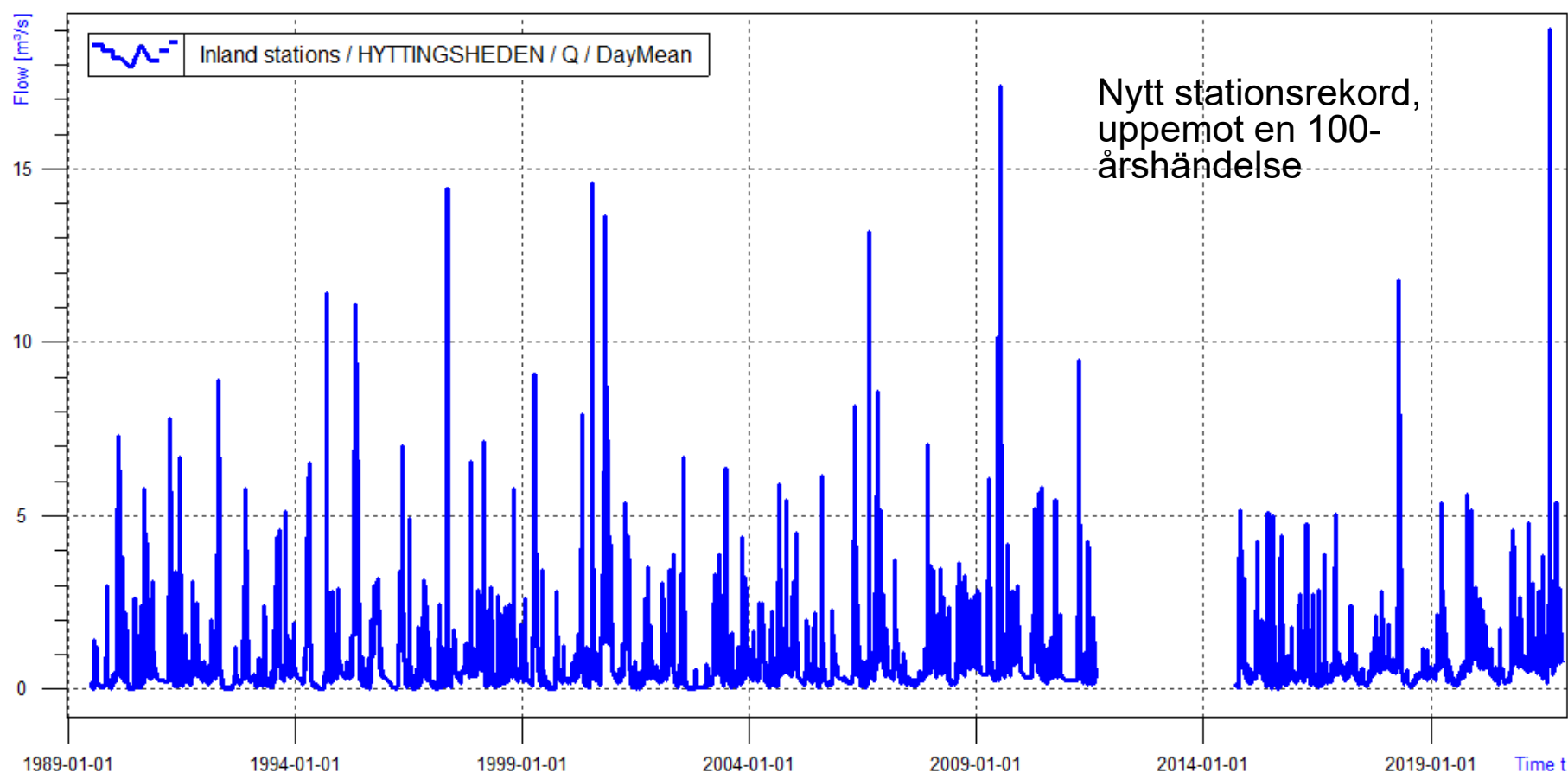
Hydrologiska konsekvenser

- Stora översvämningar lokalt i Gävle
- Skogsliden (Norrålaån), flödet motsvarande drygt MHQ (3-4 års återkomsttid)
- Konstdalsströmmen (Testeboån) liknande

Gävle/Tolvfors krv (Gävleån)



Hyttingsheden (Borlänge)



Älghult (Åseda, Småland)

- Lokalt och kraftigt regn 3/7
- SMHIs mätstation registrerade 136,5 mm (5:e högsta juli-observationen) under dygnet. Enligt observatören föll det under 2-3 timmar.
- Kommunal mätare noterade 163mm under 3 timmar (mer än under 24h i Gävle).

SVT Småland, 5/7

Kraftigt skyfall i Älghult – "nästan hela barnboksbiblioteket är borta"

UPPDATERAD 6 JULI 2021 PUBLICERAD 5 JULI 2021

I lördags föll 165 millimeter regn under några timmar i Älghult i Uppvidinge kommun, enligt kommunens mätningar. Skyfallet orsakade skador på flera kommunala fastigheter, varav biblioteket blev värst

Tyskland juli 2021

- Blöt maj-juni och juli
- Mättad mark i delar av västra Tyskland (främst Nordrhein-Westfalen)
- 12-14/7 mycket regn i 3 dygn
- 14/7 120-150mm över relativt stora avrinningsområden (800-3000km²), även Mosel (28000km²) fick 75mm.

Över 150 personer miste livet i Tyskland

Erftstadt-Blessem Från SVT



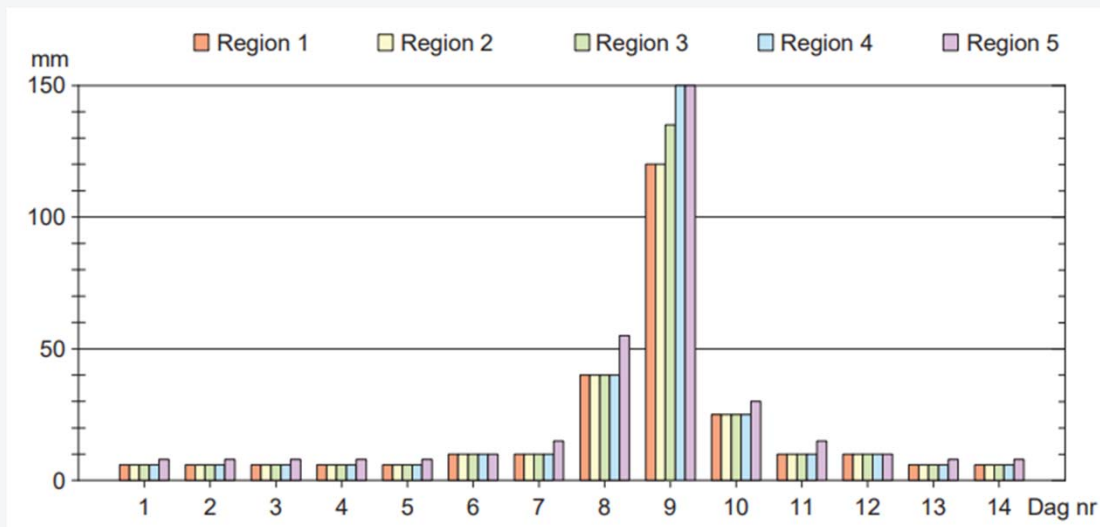


ANNA JOHNELL OCH JONAS GERMAN

KÄNSLIGHET AV DIMENSIONERANDE
VATTENSTÅND FÖR HÖG
TIDSUPPLÖSNING AV
NEDERBÖRDSSEKVENNS

Dimensionerande flöden

- Beroende av konsekvenser vid dammbrott tillämpas en indelning baserat på olika beräkningsmetoder. I denna studie analyseras enligt beräkningsmetod I.
- Extrema nederbörds mängder faller över området
- Har haft en föregående blöt höst och kraftig snösmältning
- Korrektion av nederbördssekvensen beroende på avrinningsområdets storlek

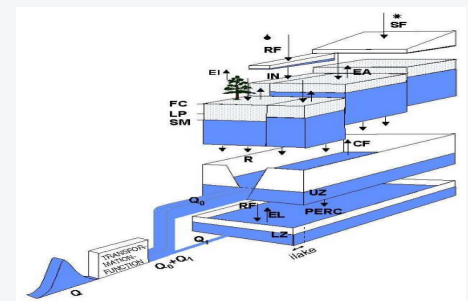
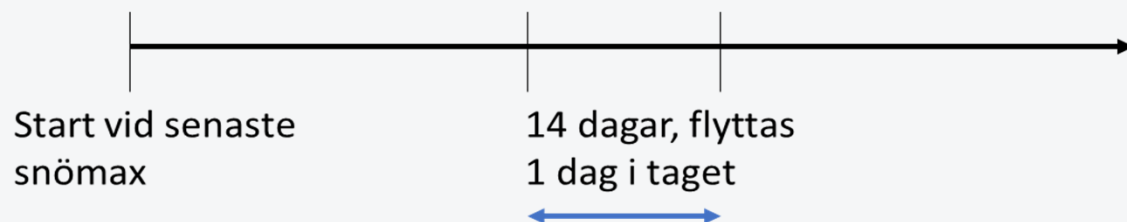


Bakgrund

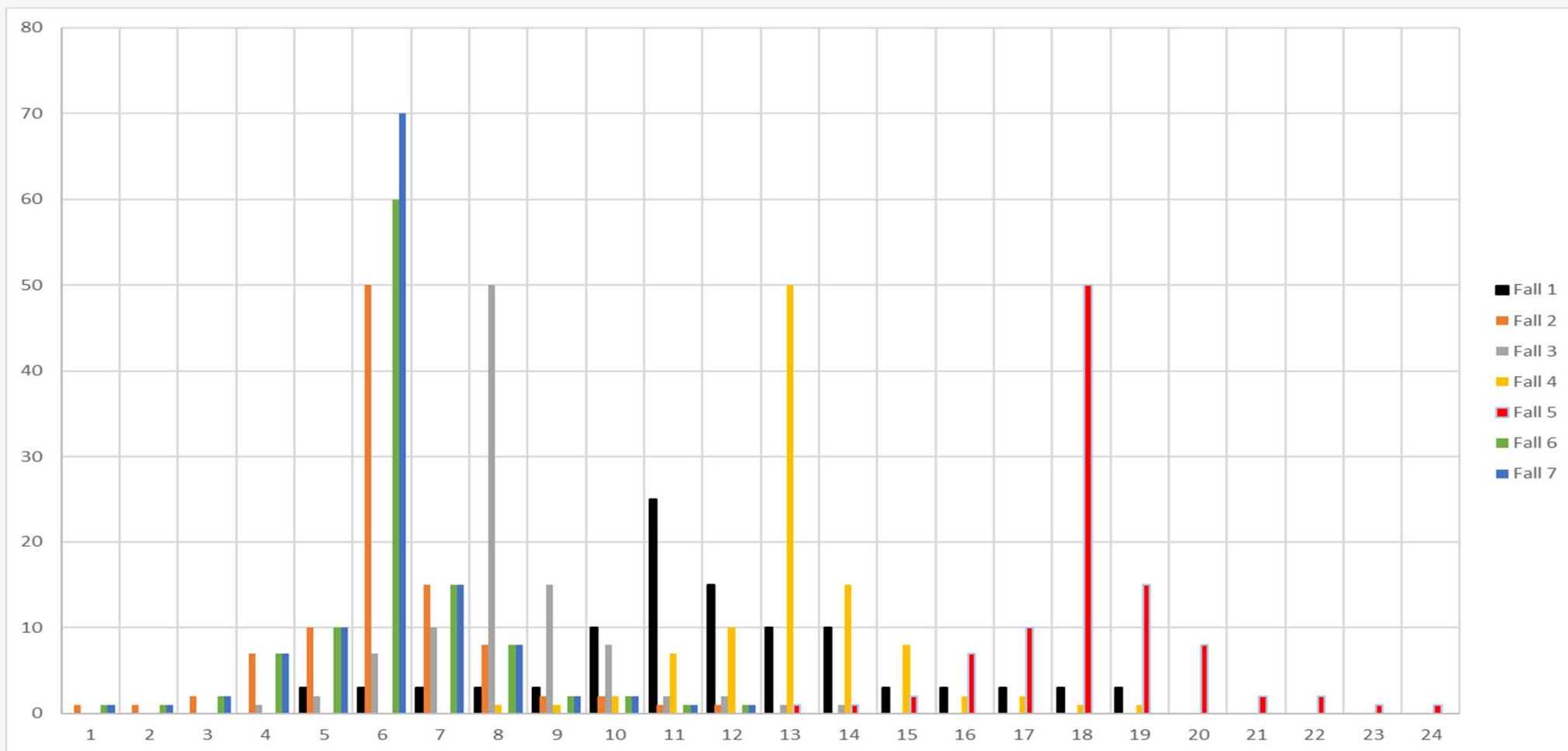
- Kommittén för komplettering av Flödeskommitténs riktlinjer (KFR) beräknade dimensionerande flöden och vattenstånd.
- 2020 genomfördes en studie som inkluderade ett större dataunderlag.
- Forskningsprojektet CAMEL (Climate Adaptation by Managed Realignment). Resultatet visade på att det dimensionerande flödet ökar med timupplösning,
- Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar uppdaterades 2021 och inför detta beslutades det om att göra fler beräkningar med timupplösning för olika avrinningsområden i Sverige.

HBV körningar

- Temperatur data samma över dygnets alla timmar
- Nederbörd delas lika på 24 timmar förutom under den dimensionerande nederbördssekvensens dygn 9.
- Flöden och vattenstånd simuleras under minst en 10-årsperiod och den verkliga observerade nederbörden byts ut mot en sekvens på 14 dagar med dimensionerande nederbördsmängder, där dygn 9 har mest nederbörd.
- HBV modellen körs med dygnsupplösning samtliga tidssteg förutom dygn 9.
- Detta är en jämförande studie mellan dygns- och tidsupplösning, speciellt eftersom vissa modeller sattes upp i början av 2000-talet.



Fall	Beskrivning	Källa
1	25 % faller under maxtimmen	KFR (2005)
2	50 % faller under maxtimmen	German, m.fl. (2020)
3	50 % faller under maxtimmen, men maxtimmen flyttas 2 timmar framåt i tiden jämfört med fall 2	Denna studie
4	50 % faller under maxtimmen, men maxtimmen flyttas 7 timmar framåt i tiden jämfört med fall 2	Denna studie
5	50 % faller under maxtimmen, men maxtimmen flyttas 12 timmar framåt i tiden jämfört med fall 2	Denna studie
6	60 % faller under maxtimmen	Denna studie
7	70 % faller under maxtimmen	Denna studie





Områden

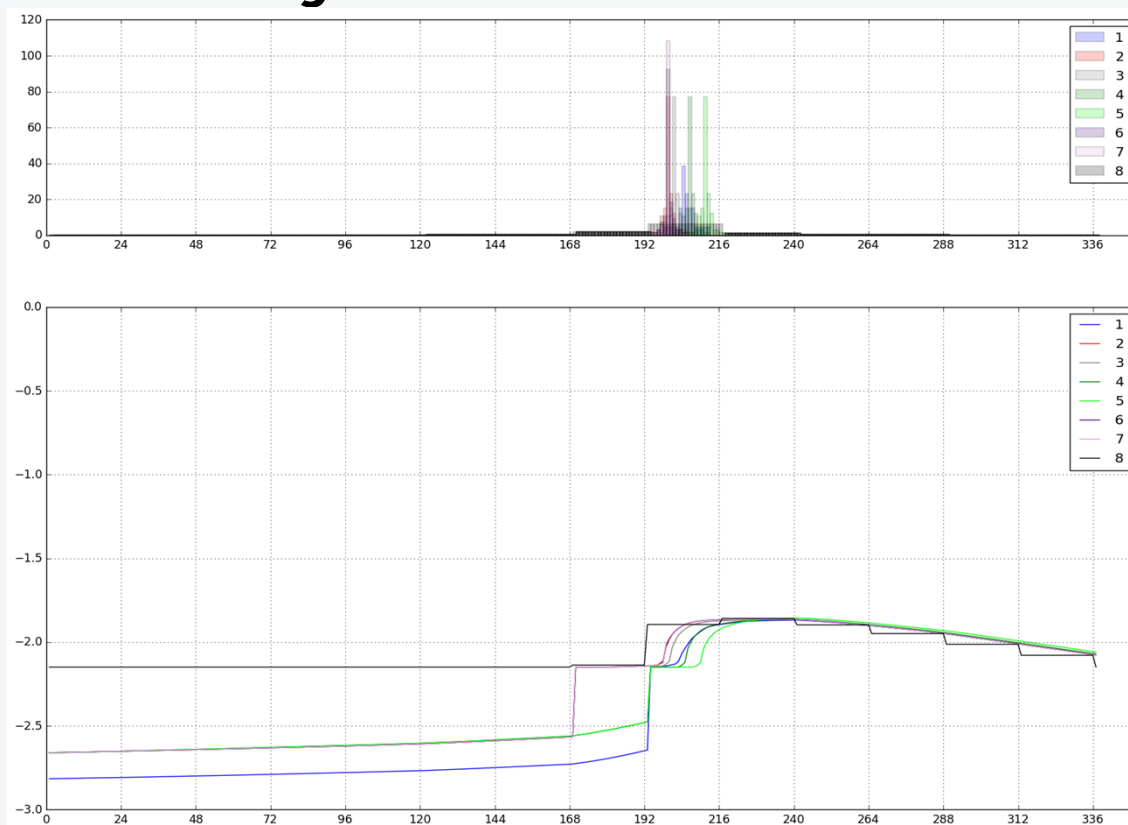


Pegel	Avrinningsområde (km ²)	Sjöandel (%)	Källa
Tvärsjön	5	20	SMHI (Lerums kommun)
Rensjön	120	40	IVF
Helgesjön	69	13	IVF
Burvattnet	117	11	IVF
Klarningsmagasinet (Kirunavuoma)	15	18	KFR
Sandmagasinet (Kirunavuoma)	13	15	KFR
Stora Jälken	10	5	KFR
Stora Gransjön	3	9	KFR
Finnhyttedammen	21	8	KFR

A decorative graphic on the left side of the page features several thin, grey contour lines that curve and flow downwards, resembling a stylized topographic map or a water flow pattern.

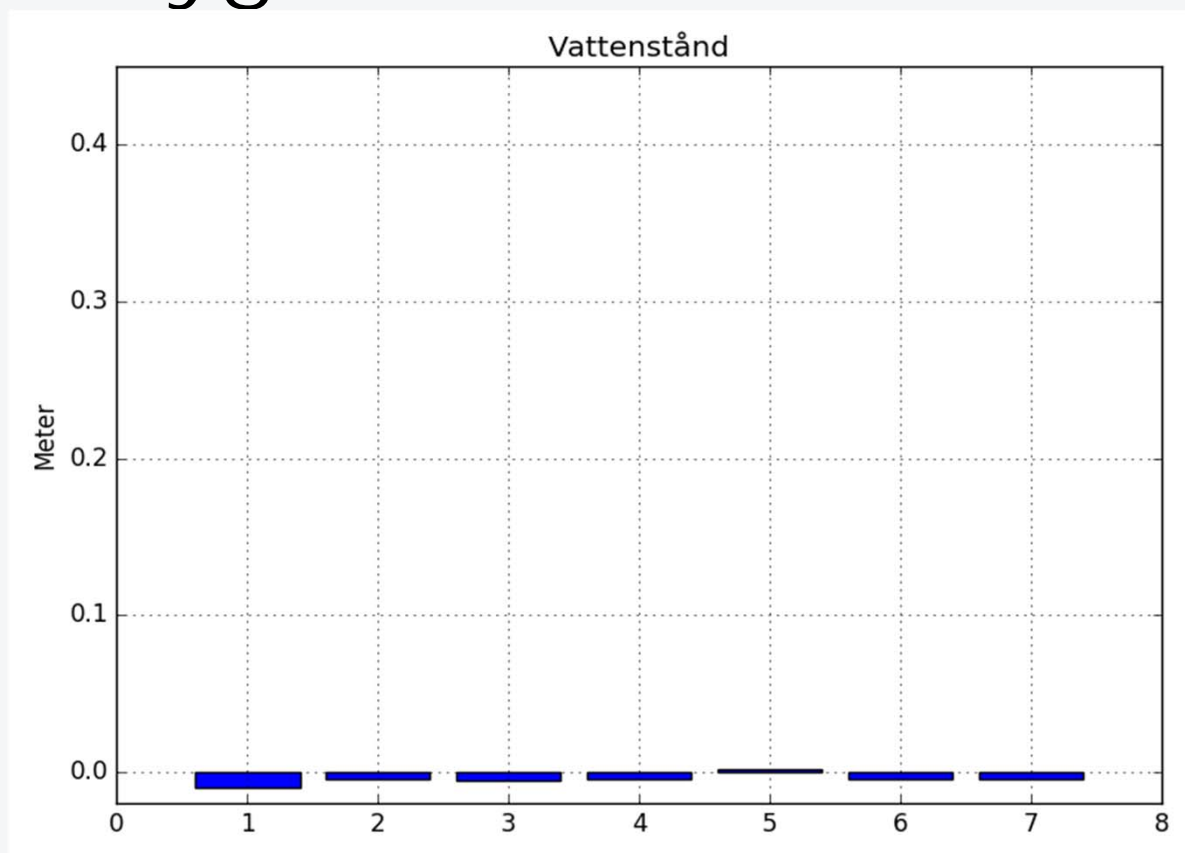
Resultat vattenstånd

Rensjön



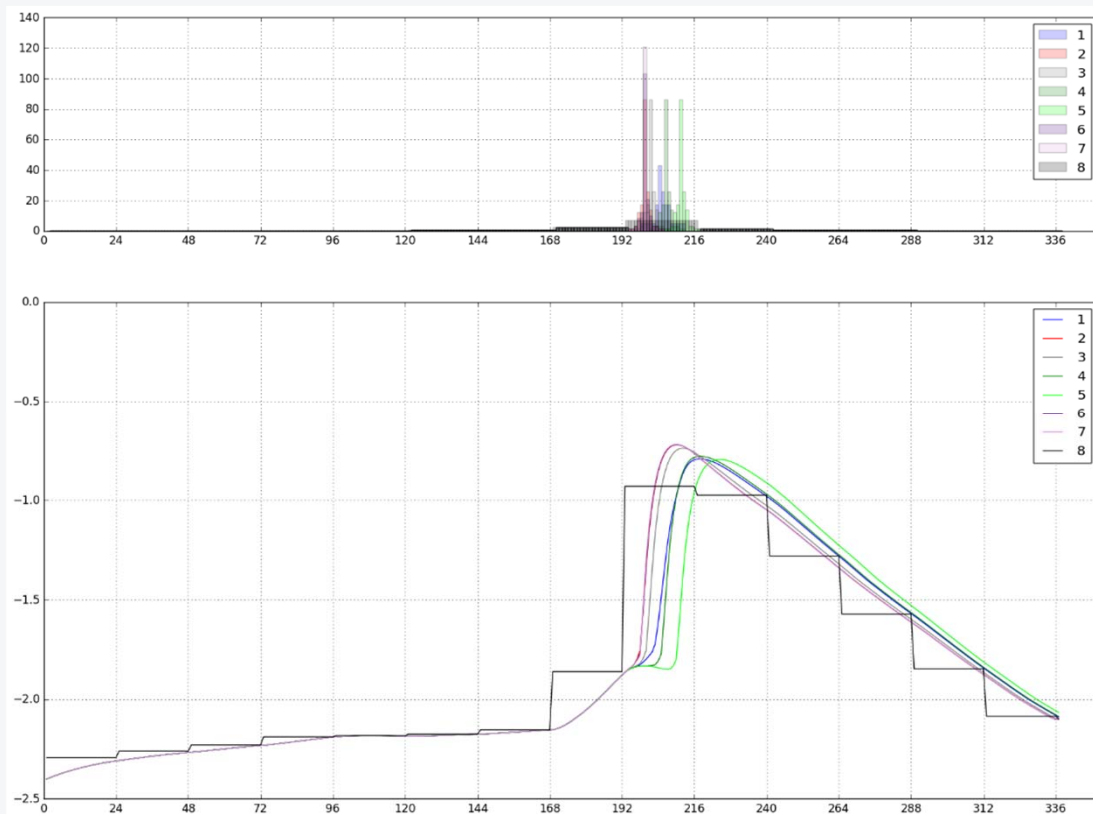
- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman
- 8 = Dygnsupplösning

Dygn 9



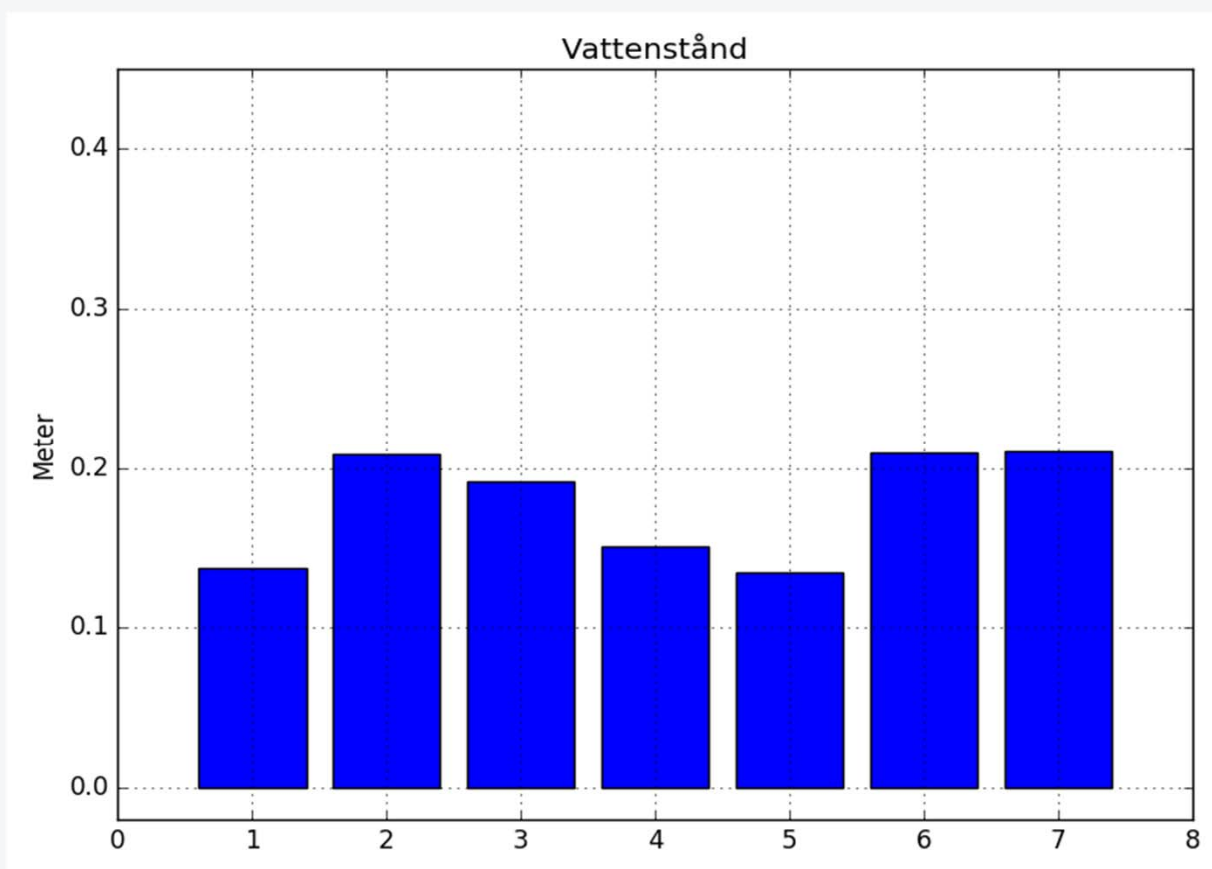
- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman

Burvattnet



- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman
- 8 = Dygnsupplösning

Dygn 9

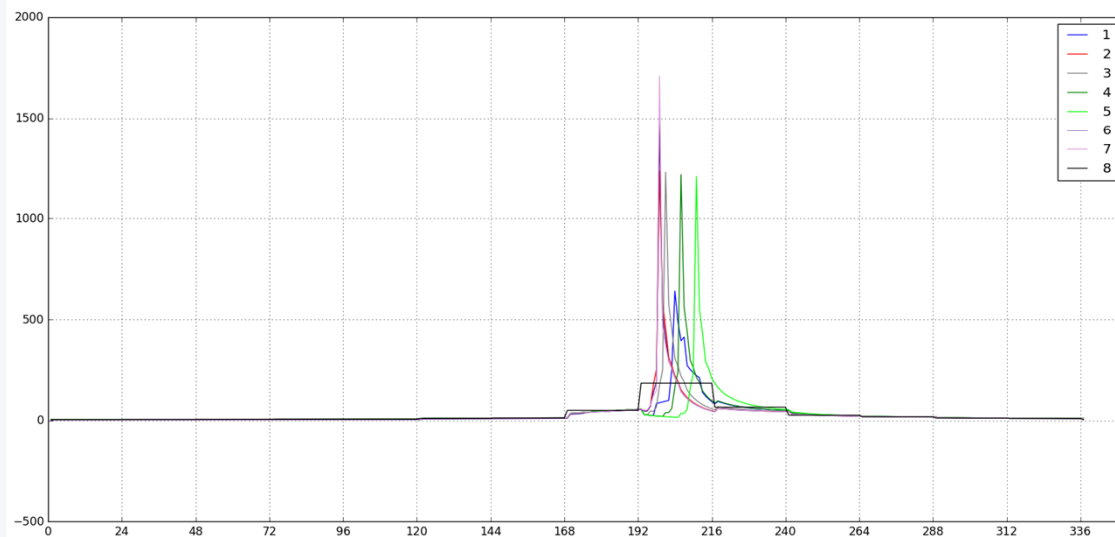
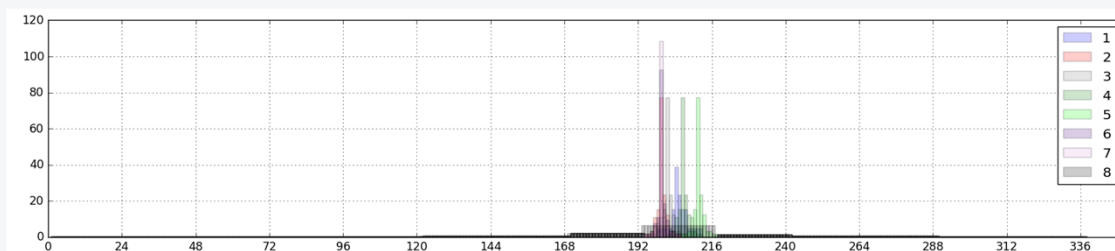


- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of several thin, black, wavy lines that resemble a stylized map or topographic contour lines, extending from the top left towards the center.

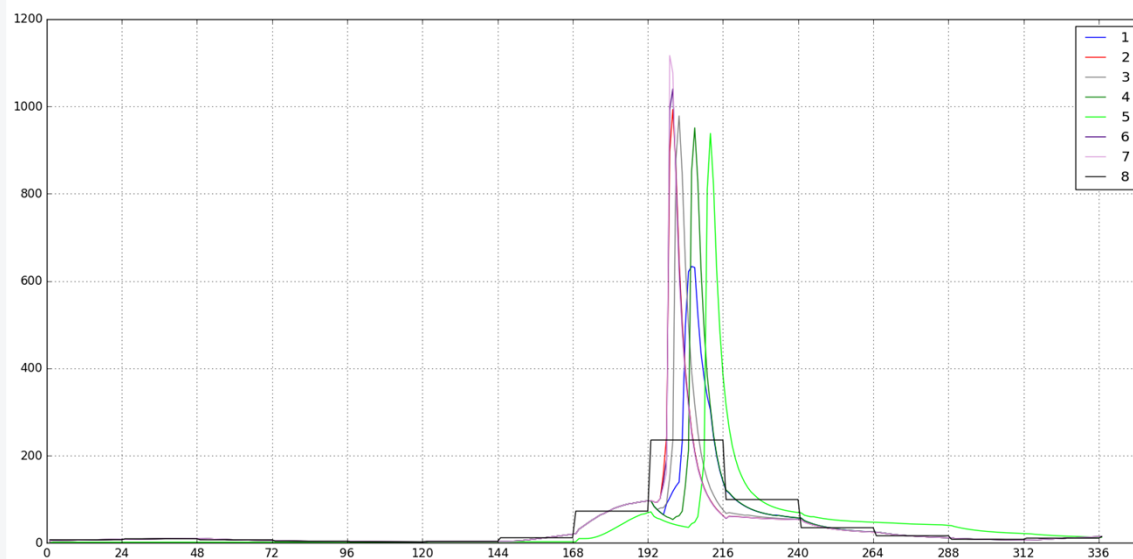
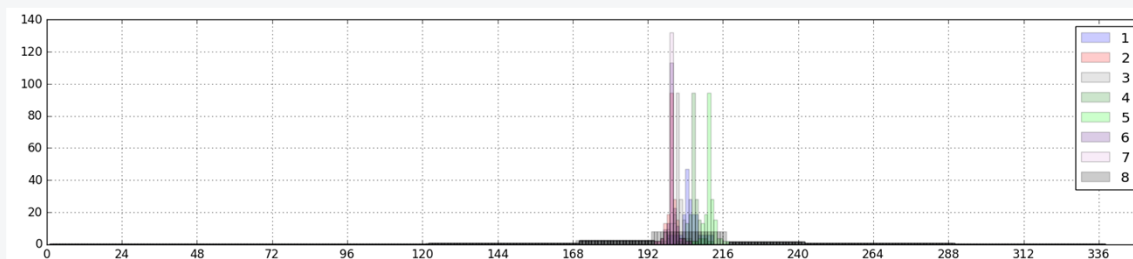
Resultat tillrinning

Rensjön



- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman
- 8 = Dygnsupplösning

Burvattnet



- 1 = KFR
- 2 = 50% maxtimman
- 3 = Flytt av maxtimme
- 4 = Flytt av maxtimme
- 5 = Flytt av maxtimme
- 6 = 60% maxtimman
- 7 = 70% maxtimman
- 8 = Dygnsupplösning

Slutsatser

- Analyserna tyder på att vissa områden påverkas av timupplösning för vattenståndet för Stora Jälken (30-35 cm), Stora Gransjön (20-30 cm) och Burvattnet där vissa testfall ligger strax över 20 cm.
- Resultaten stämmer också överens med tidigare analyser från KFR rapporten. Skillnaden från dessa beräkningar är att även ett område med lite större tillrinningsarea uppvisar något större vattenståndsförändringar.
- Högsta vattenståndsförändringarna jämfört med dygnssteg då maxtimman har minst 50 % av dygnets nederbörd. Minst förändring ger 25 % på maxtimman. En ökning till 60% eller 70% på maxtimman ger inte någon vattenståndsökning (någon millimeter).
- En förskjutning av maxtimmen till senare på dygnet ger en liten minskning av vattenståndet.

Slutsatser

- Tillrinningen ökar med ökande andel nederbörd under maxtimmen och är störst vid 70 %. En förskjutning av maxtimmen minskar tillrinningen successivt.
- Precis som det konstaterades i KFR (2005) visar analyserna också på skillnader i magasins- och avbördningsförhållanden kan påverka resultatet för vattenståndet på timbasis (Burvattnet och Rensjön). Vilket var förväntat.
- Riktlinjerna är uppbyggda enligt tanken att hitta de värsta fallet och bör ligga på morgonen (fall 2).