

*Hållbar vattenkraft i Dalälven*

***Dalälvens  
vattenkraftssystem  
naturvärden och  
åtgärdspotentialer***

*20 oktober 2016*

*Gysinge*





# Dalälvens avrinningsområde



# Pilotprojekt Hållbar vattenkraft i Dalälven

- Bakgrund – organisation – genomförande
- Vattenkraftens roll i energisystemet
- Vattenkraftens generella påverkan
- Dalälvens vattenkraftssystem och dess påverkan på vattenflöden och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer
- Klimateffekter
- Kulturvärden
- Naturvärden och åtgärdspotentialer
- Samlade avvägningar och prioriteringar – HUR?



# **Bakgrund – organisation - genomförande**



# Sveriges Energimål + Miljömål

2040: 100% förnybar elproduktion  
2045: Inga utsläpp av klimatgaser

Ref: Miljömålsberedningen/Energikommissionen

2021 } Alla vatten ska ha God status  
2027 }

Ref: Vattenförvaltningen (EU:s vattendirektiv)

## Nationell strategi för hållbar vattenkraft

- Skäligt att ianspråka 2,3 % av elproduktionen för miljöåtgärder.
- Viktigt att bibehålla/utveckla vattenkraftens reglernytta.

Nationell  prioritering

Dalälven har både höga natur- och energivärden → Regional strategi.





# Hållbar vattenkraft i Dalälven

- HaV har utsett fyra pilotälvar – varav Dalälven är en.
- Länsstyrelsen Dalarna leder arbetet för Dalälven.
- Genomförs i projektform i samverkan mellan bransch och berörda länsstyrelser under 2015 – 18.
- Totalbudget på 7,1 miljoner.

Pilotprojekten ska fortlöpande återkoppla erfarenheter till Havs- och vattenmyndigheten, Energimyndigheten, Riksantikvarieämbetet m.fl. nationella myndigheter - som underlag för nationella vägledningar till övriga län.



# Hållbar vattenkraft i Dalälven

## Syfte

Etablera en långsiktig **regional samverkans**process för Hållbar vattenkraft i Dalälven.

## Mål

- Etablera en samverkansmodell för Dalälven.
- **Utveckla arbetsmetoder och modeller för prioritering** av värden och avvägning av åtgärder mellan energi-, kultur- och naturvärden.
- Prioritera de åtgärder som ger störst natur/miljönytta i förhållande till påverkan på energisystemet.

## Arbetshypotes

**Gemensamma kunskapsunderlag och förståelse för varandras roller och värderingar** ger en plattform för konstruktiva dialoger.



# Hållbar vattenkraft i Dalälven

Våren  
2016

- Natur: Naturvärden, åtgärdspotential och prioritering.
- Energi: Vattenkraftsystemet, produktion och reglerkraft.
- Kultur: Vattenkraftens utbyggnad, byggnader och teknik.

Underlag

Regionalt seminarium

Hösten  
2016

- Fältinventering - åtgärder vid prioriterade anläggningar.
- Modellering - scenarier av miljöanpassade flöden.
- Preliminär rangordning av åtgärdspaket och dess konsekvenser.

Prioritering

Regionalt seminarium

2017

- Fördjupade analyser/verifiering av åtgärder i huvudflödet.
- Åtgärdspotentialer och prioriteringar för biflöden.
- Preliminär åtgärdsplan för Dalälven – samrådsfas.

Verifiering

Regionalt seminarium

2018

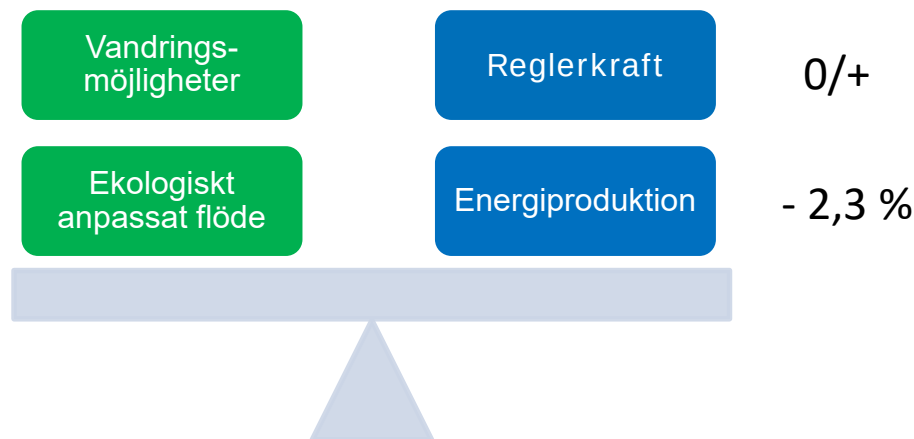
- "Slutgiltig" åtgärdsplan för Hållbar vattenkraft i Dalälven.
- Samverkansprocess för dialog om genomförandet.

Leverans





# Avvägning miljöåtgärder - energinytta



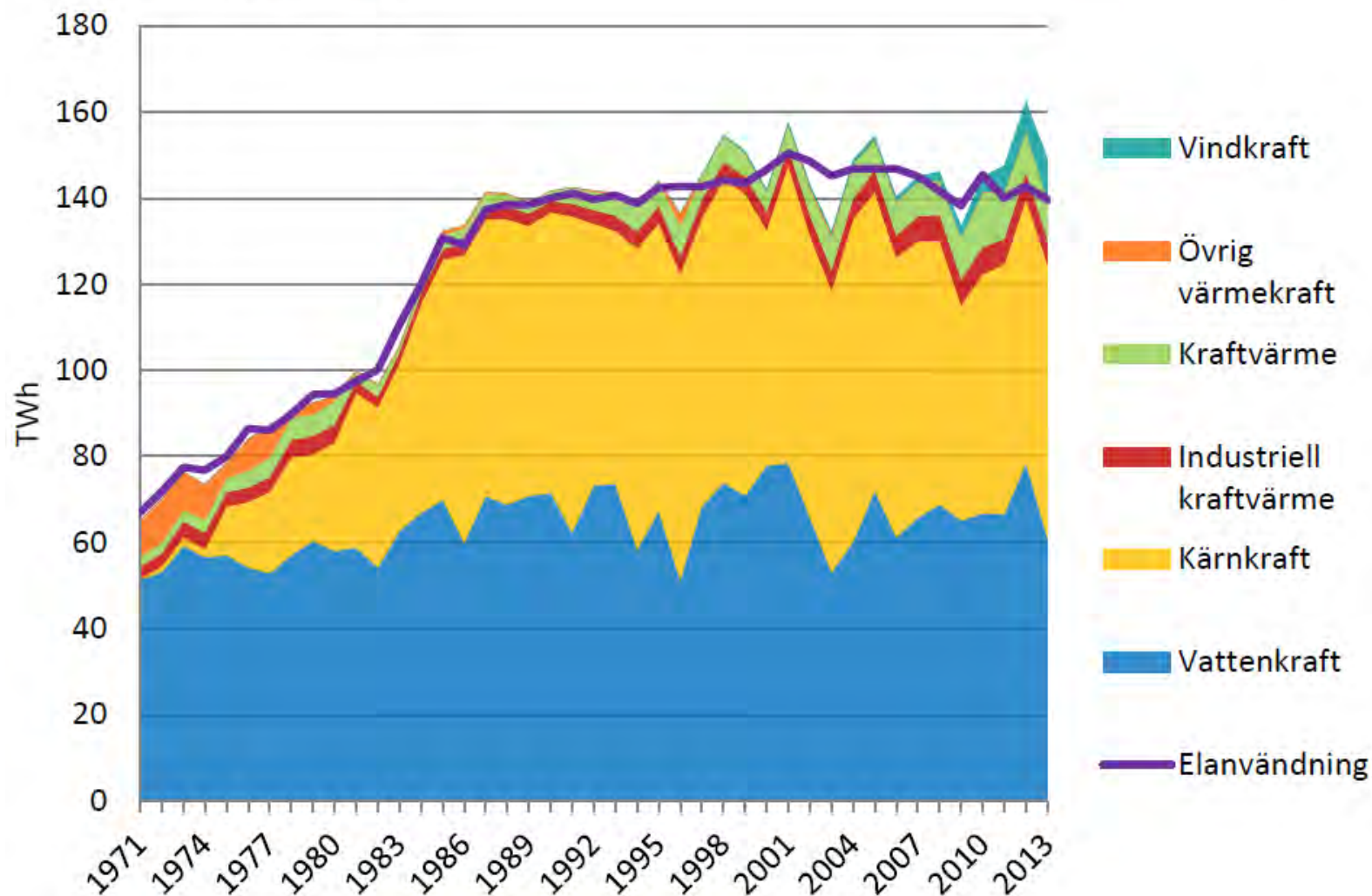
**Prioritera det viktigaste  
- ur ett nationellt perspektiv.**



# **Vattenkraftens roll i Sveriges energisystem**



**Figur 15** Sveriges elproduktion per kraftslag och total elanvändning  
1971 – 2013, TWh



# Effektförbrukning i Sverige 2014

Profil över eleffektförbrukning för en vinterdag resp en sommardag

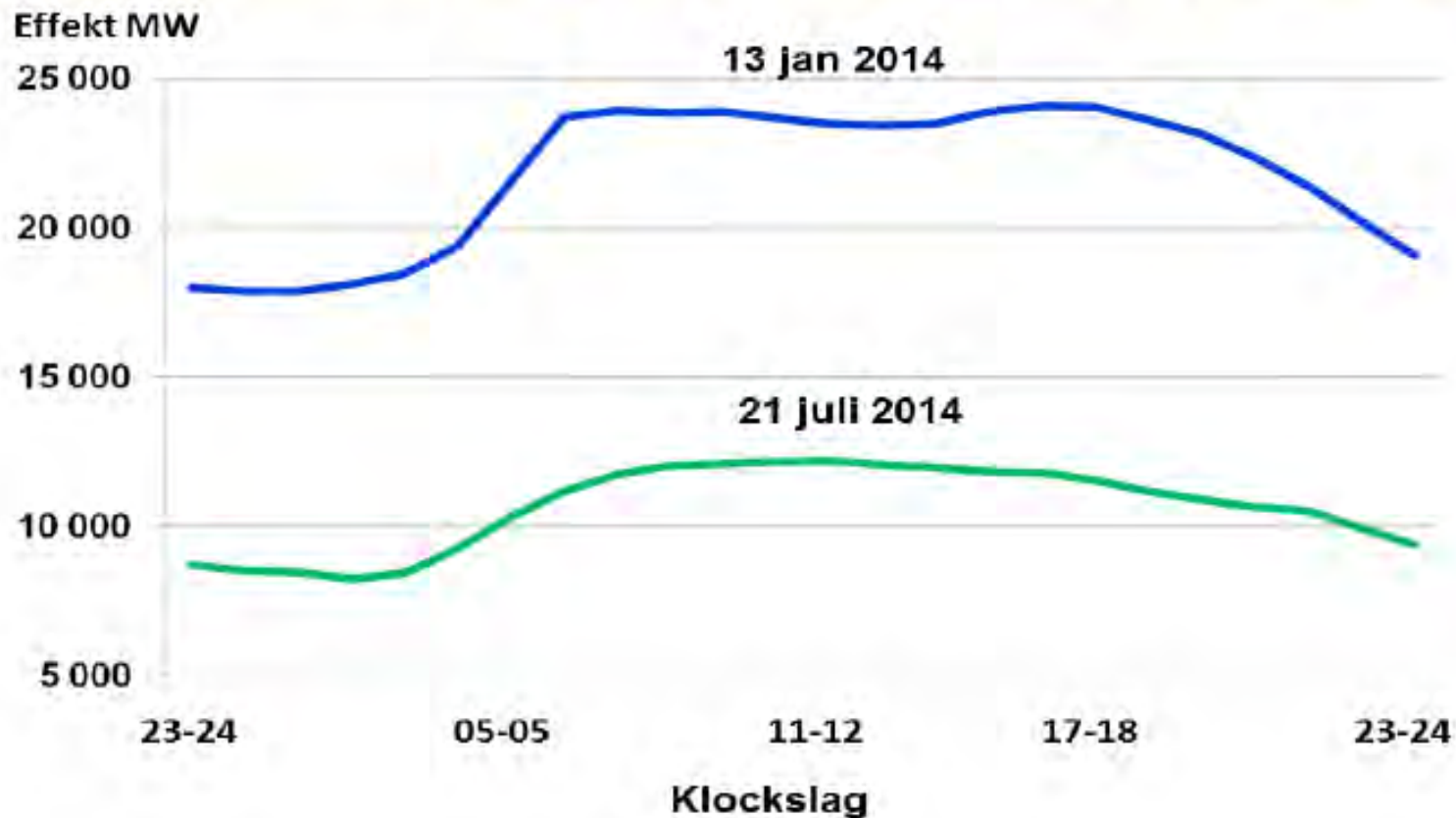


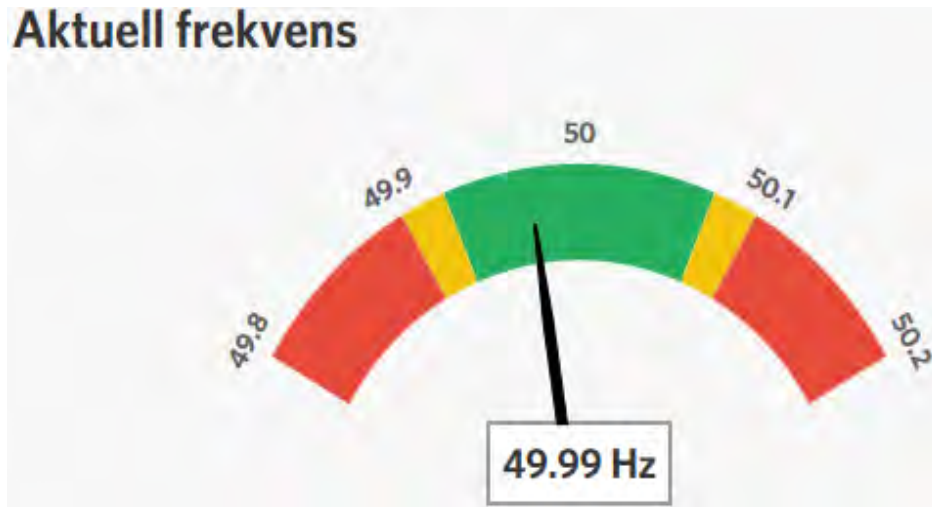
Bild hämtad från Energiutskottet,  
"Svensk elförsörjning och effektbalansen"



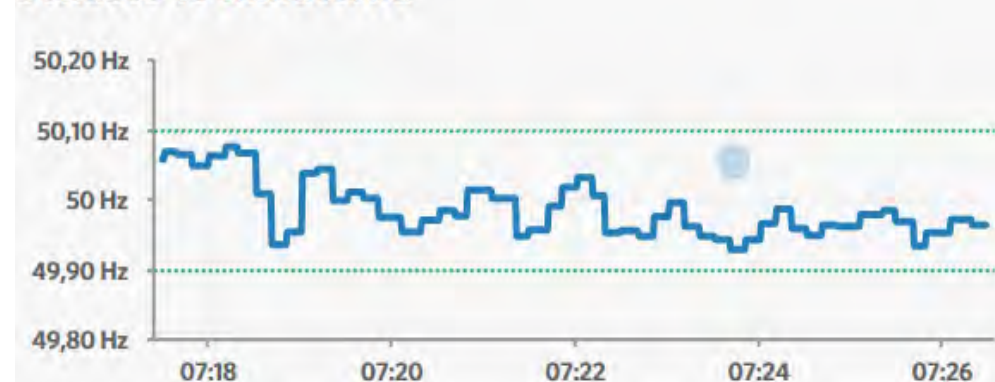


Elnätet måste hela tiden balanseras – korttidsregleras

### Aktuell frekvens



### Senaste 15 minuterna



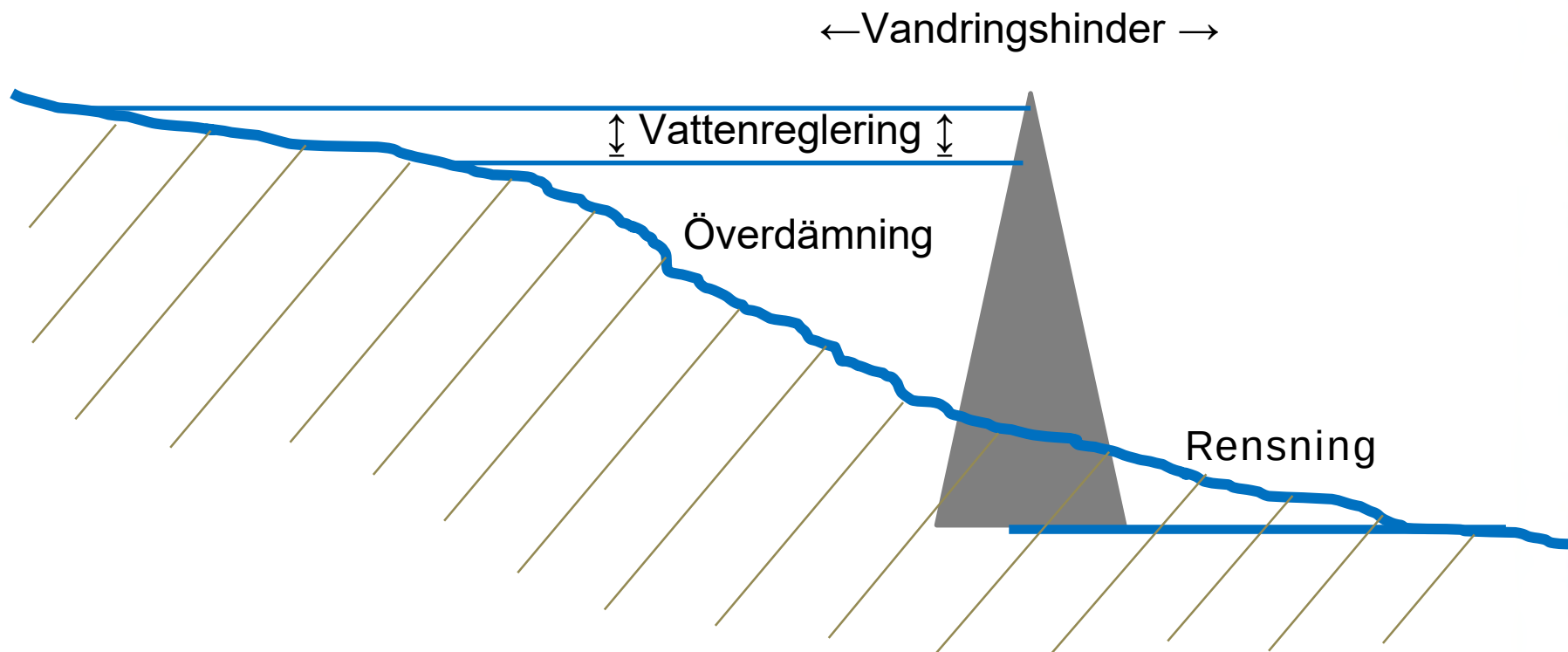
Ögonblicksbild  
från SVK:s hemsida



# **Vattenkraftens generella påverkan på sjöar och vattendrag.**

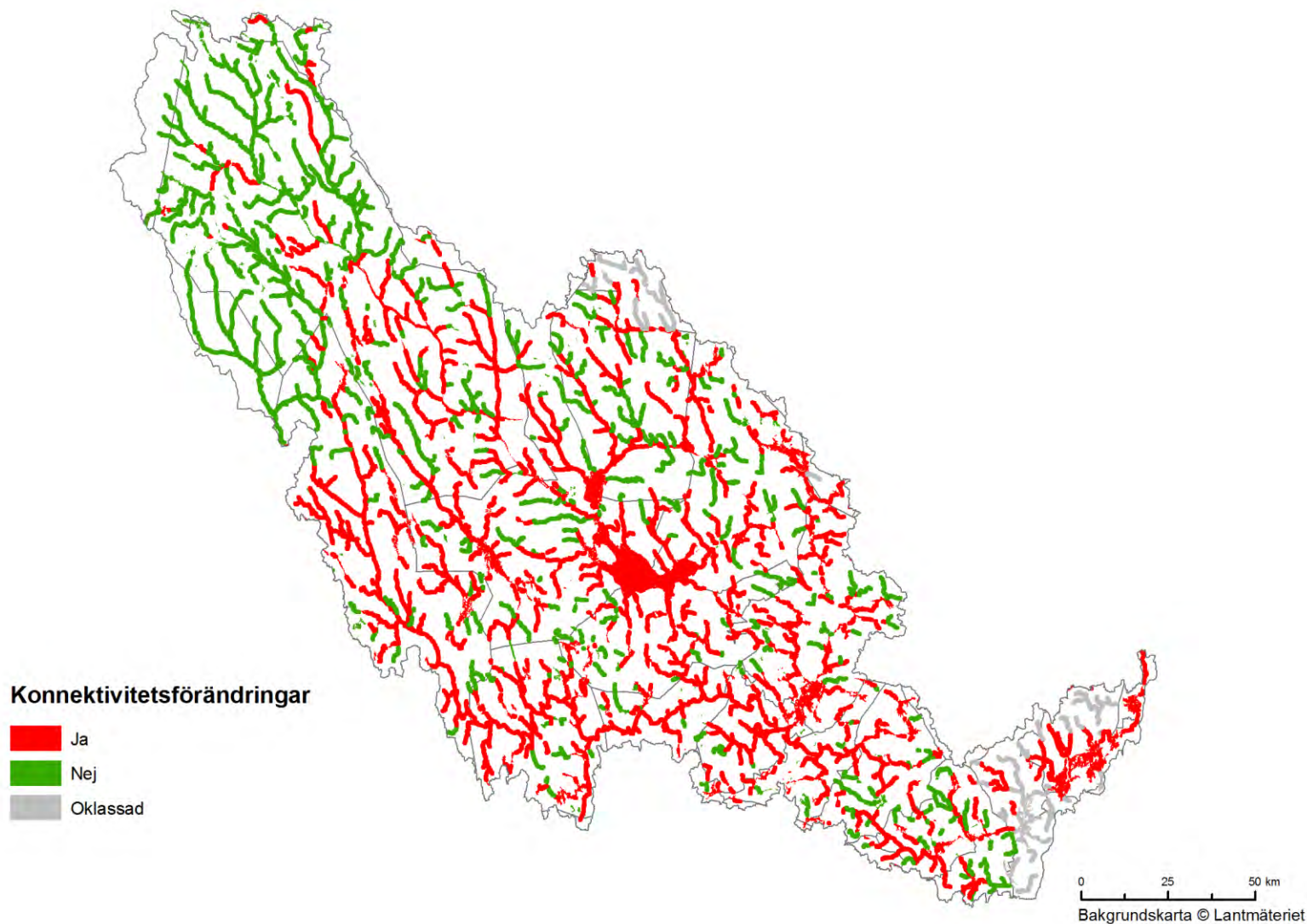


# En damms påverkan på vattendraget



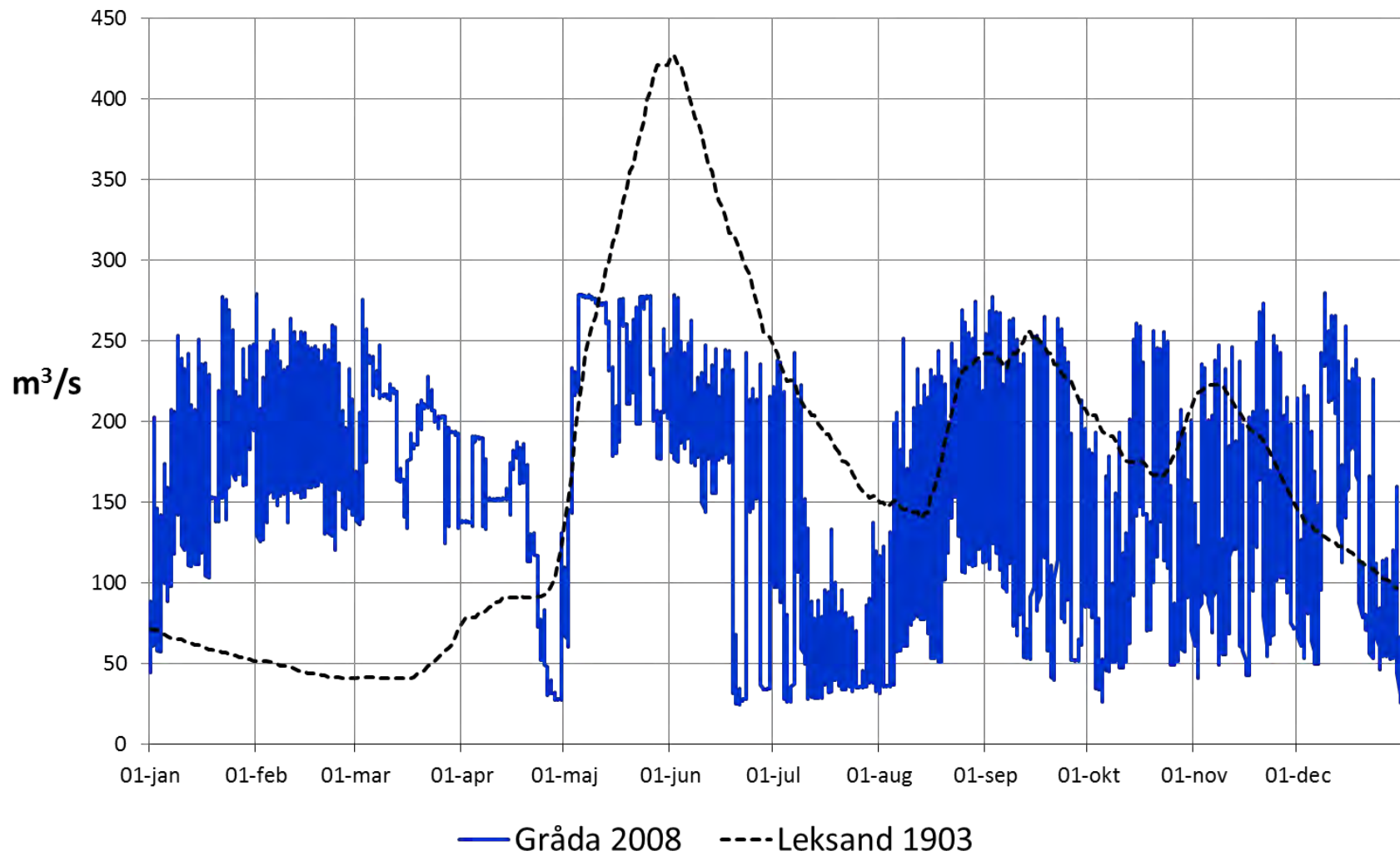
# Vatten påverkade av vandringshinder

Underlag till vattenförvaltningens åtgärdsprogram 2015 - 2021





## Vattenföring i utloppet av Siljan



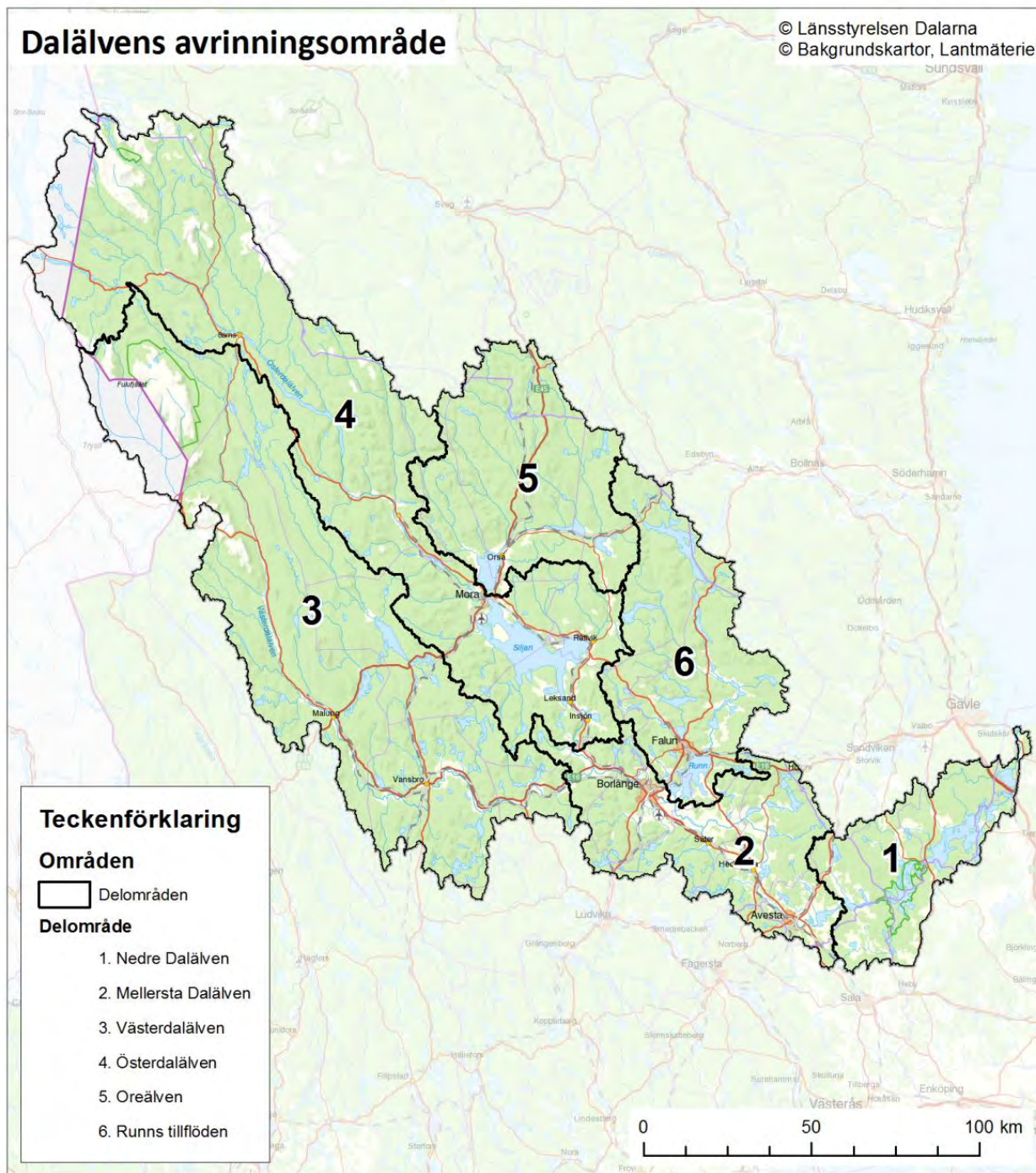
# Dalälvens vattenkraftsystem

Energiproduktion och reglernytta samt  
påverkan på vattenflöden och vattennivåer.



# Dalälvens avrinningsområde

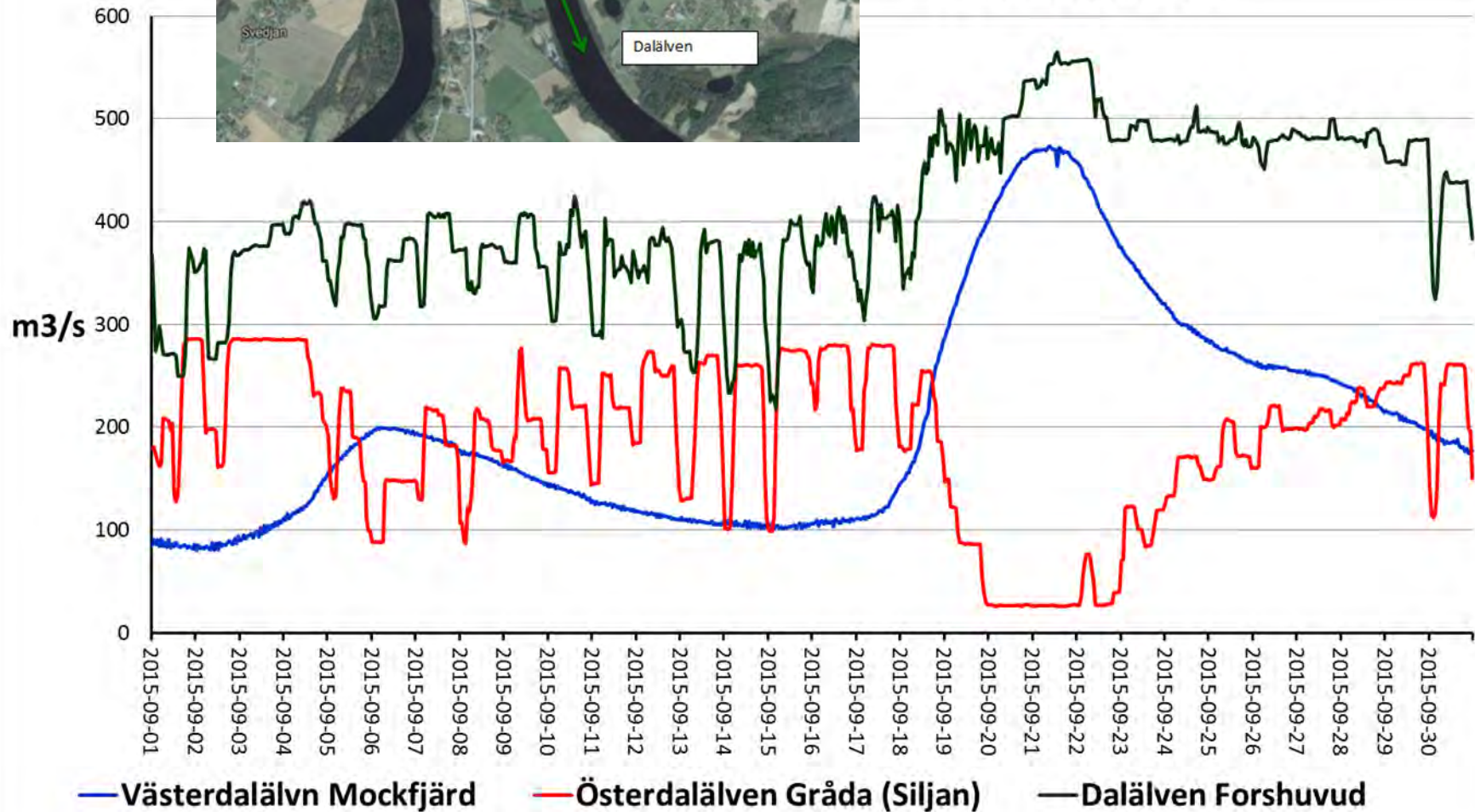
© Länsstyrelsen Dalarna  
© Bakgrundskartor, Lantmäteriet





# Dalälven som ett vattenkraftssystem

Två älvar blir en





# Dalälvens avrinningsområde

© Länsstyrelsen Dalarna  
© Bakgrundskartor, Lantmäteriet

## Dalälvens regleringsvolym Mm3

|                    | Huvudflödet | Biflöden |
|--------------------|-------------|----------|
| Österdalälven      | 1538        | 56       |
| Oreälven           | 155         | 27       |
| Västerdalälven     | 0           | 385      |
| Runns tillflöden   | 280         | 65       |
| Mellersta Dalälven | 125         | x        |
| Nedre Dalälven     | 27          | x        |
| Totalt             | 2125        | 533      |

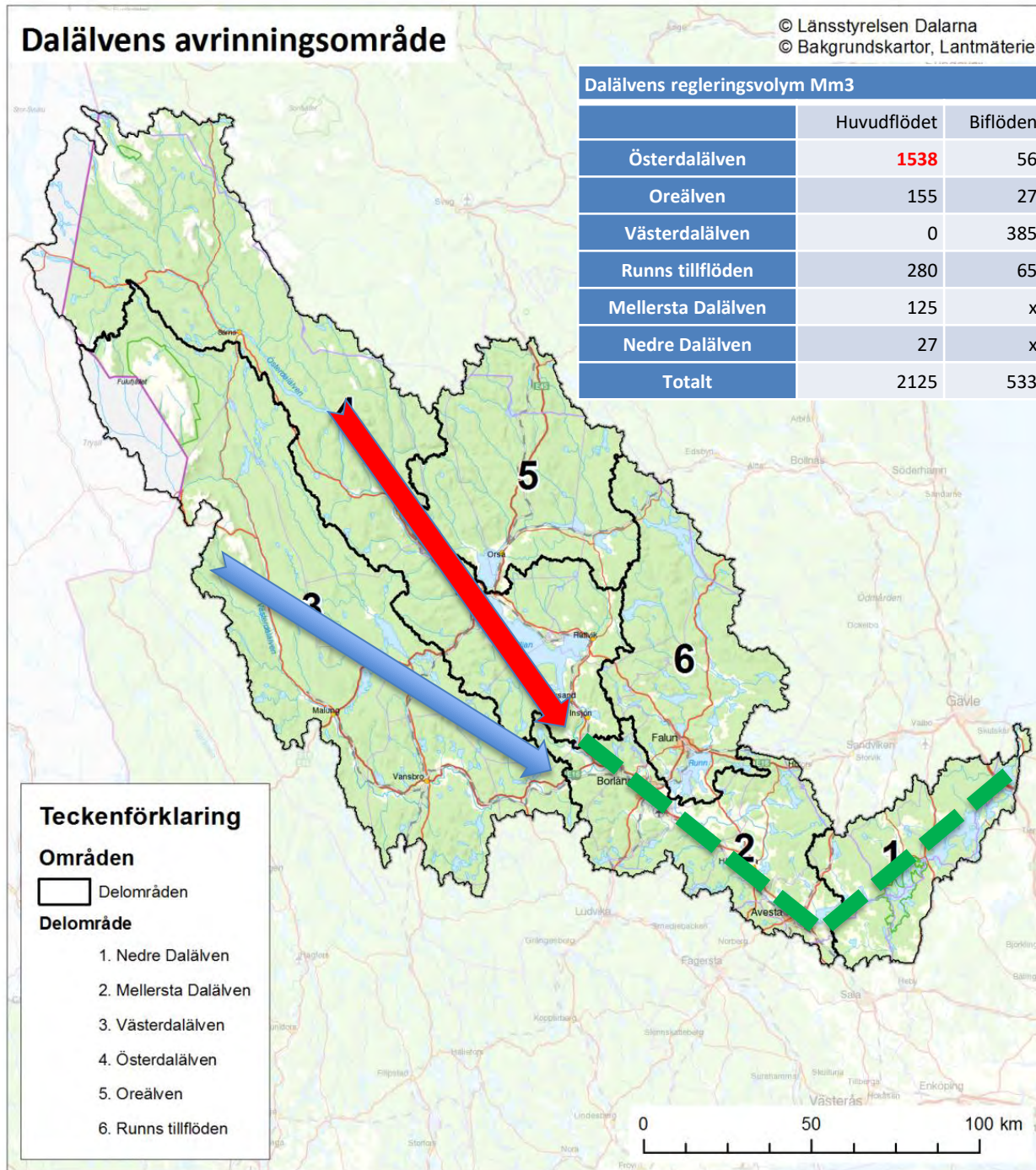
## Teckenförklaring

### Områden

 Delområden

### Delområde

1. Nedre Dalälven
2. Mellersta Dalälven
3. Västerdalälven
4. Österdalälven
5. Oreälven
6. Runns tillflöden





# Dalälvens avrinningsområde

© Länsstyrelsen Dalarna  
© Bakgrundskartor, Lantmäteriet

## Dalälvens elproduktion GWh/år

|                    | Huvudflödet | Biflöden |
|--------------------|-------------|----------|
| Österdalälven      | 1151        | 32       |
| Oreälven           | 113         | x        |
| Västerdalälven     | 338         | 76       |
| Runns tillflöden   | 71          | 9        |
| Mellersta Dalälven | 1655        | x        |
| Nedre Dalälven     | 1245        | x        |
| Totalt             | 4573        | 117      |

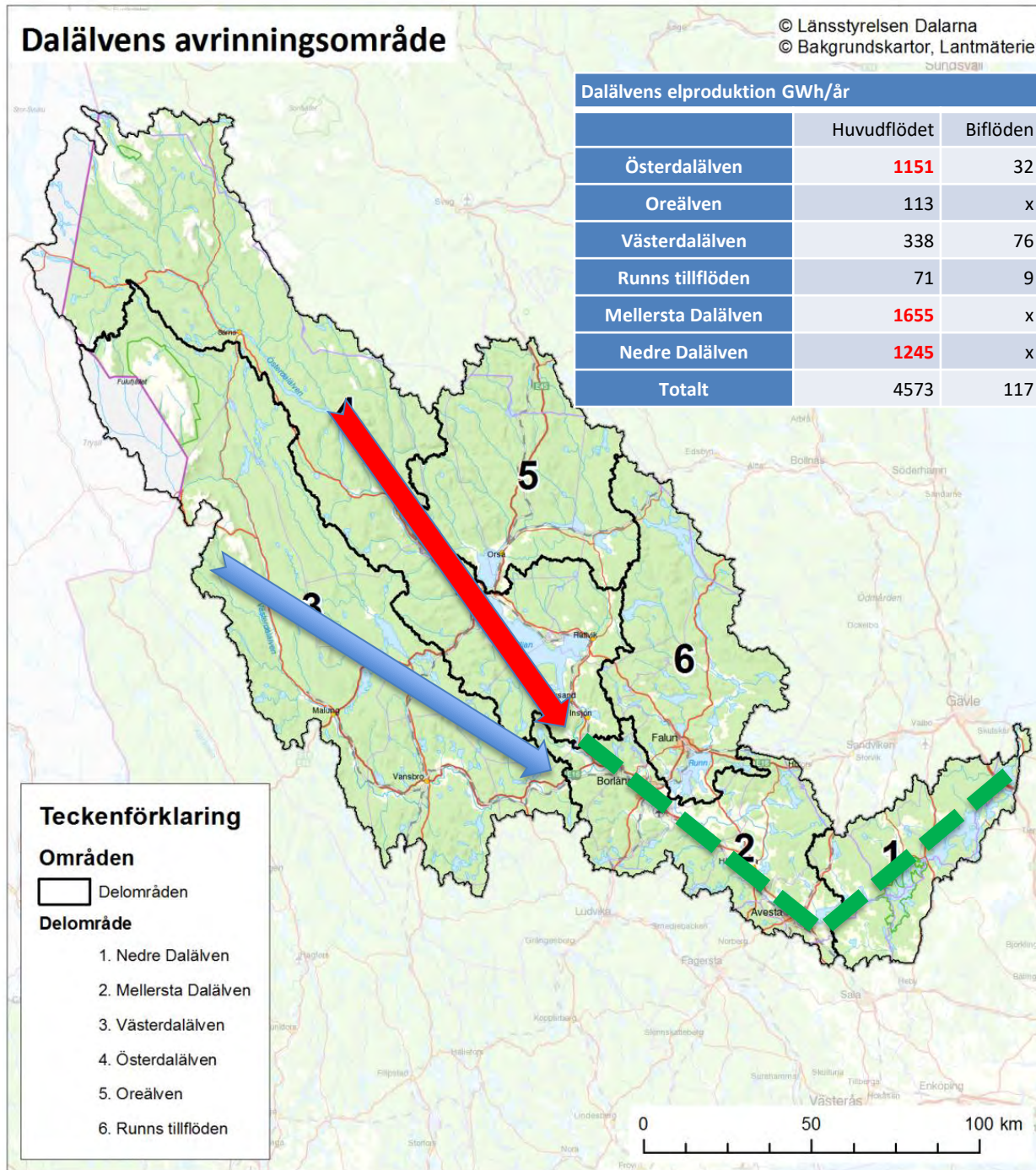
## Teckenförklaring

### Områden

 Delområden

### Delområde

1. Nedre Dalälven
2. Mellersta Dalälven
3. Västerdalälven
4. Österdalälven
5. Oreälven
6. Runns tillflöden





# Dalälvens avrinningsområde

© Länsstyrelsen Dalarna  
© Bakgrundskartor, Lantmäteriet

## Preliminära beräkningar av älven relativa reglerbidrag %

|                                | 365 dagar | 1 dygn |
|--------------------------------|-----------|--------|
| Trängslet                      | 1,41      | 3,06   |
| Österdalälven övrigt           | 0,19      | 0,11   |
| Oreälven                       | 0,08      | 0,16   |
| Västerdalälven                 | -0,25     | 0,02   |
| Runns tillflöden               | 0,10      | 0,49   |
| Mellersta Dalälven inkl Siljan |           |        |
| Nedre Dalälven                 | 0,00      | 0,17   |

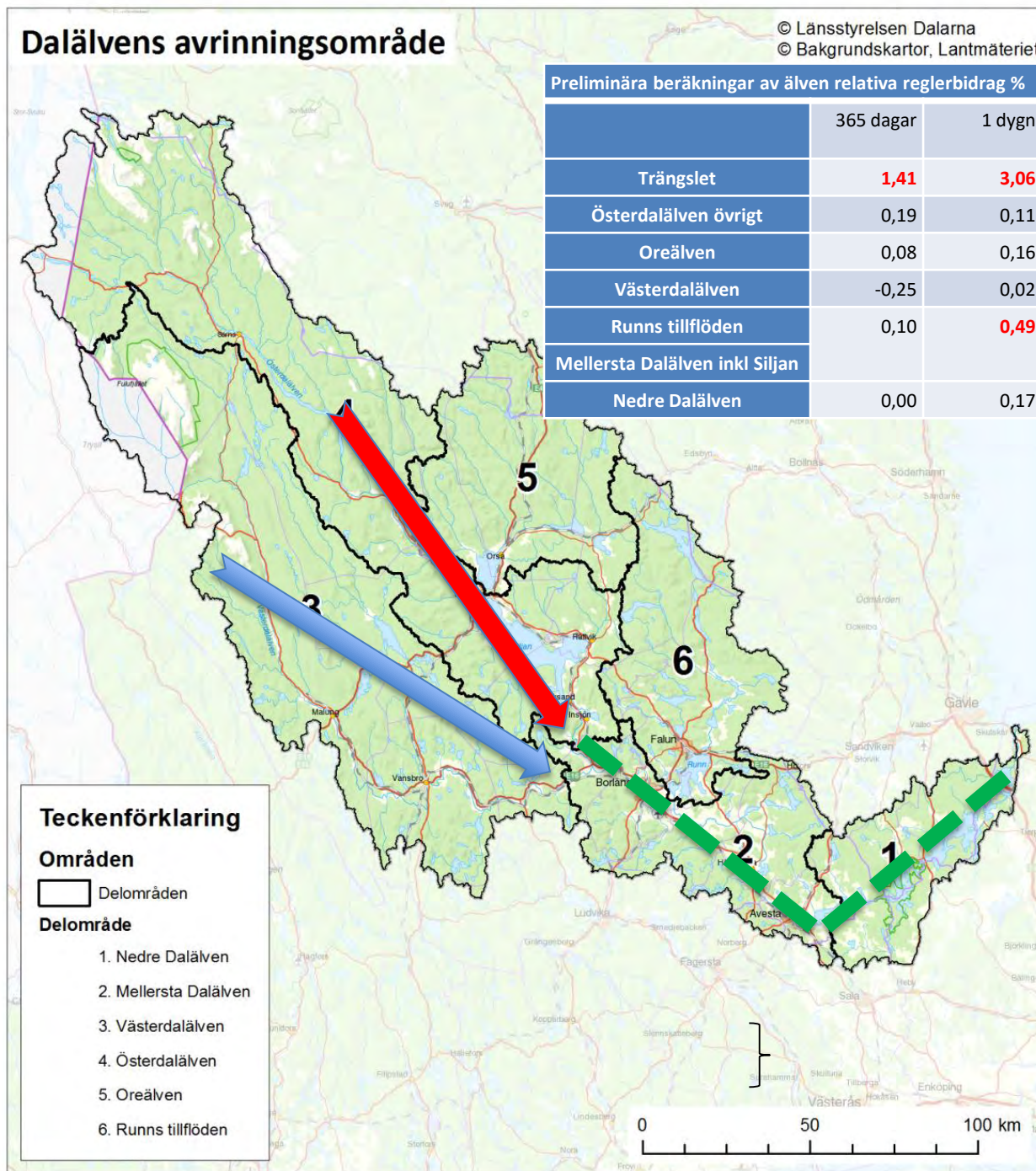
**Teckenförklaring**

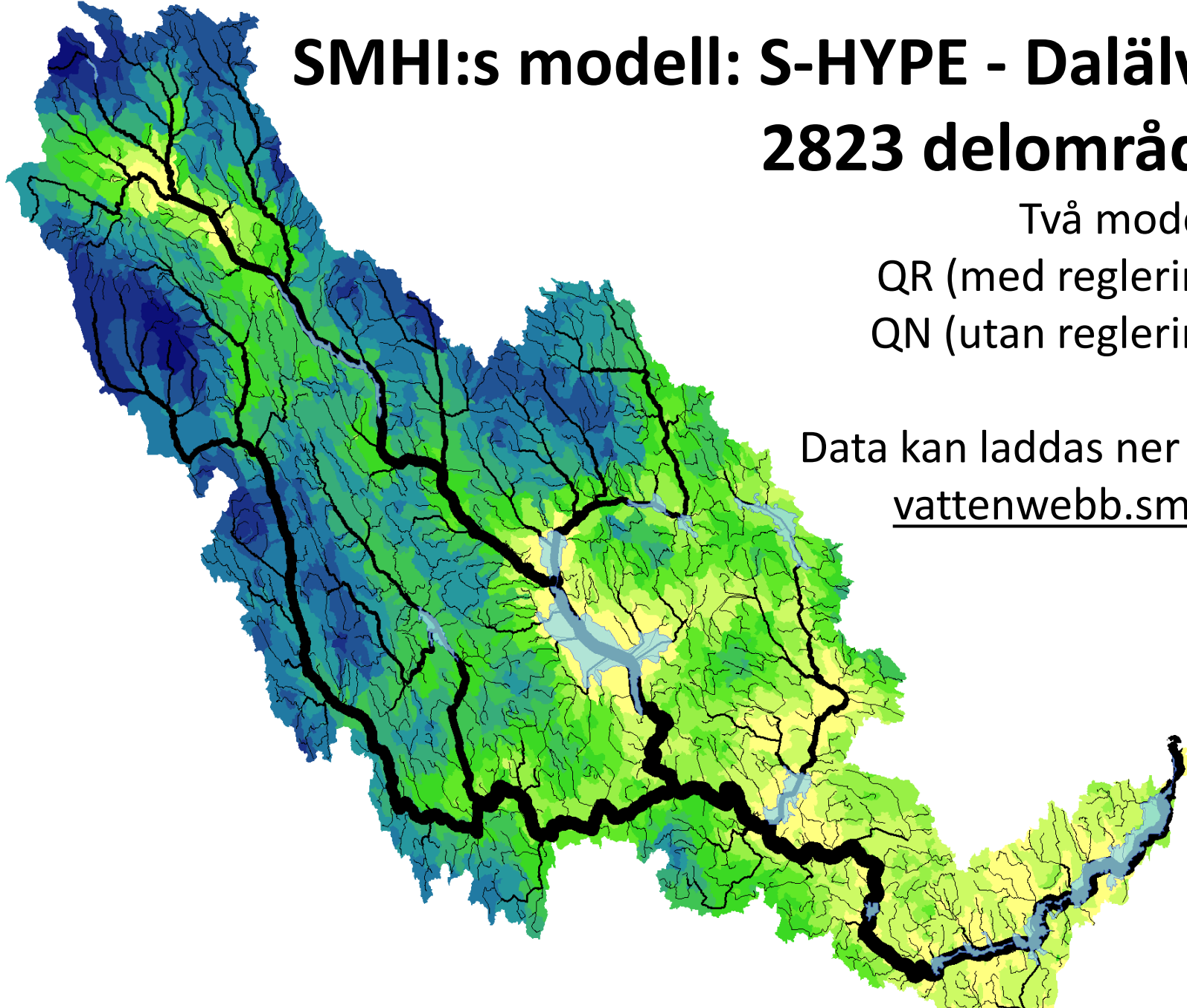
**Områden**

 Delområden

**Delområde**

1. Nedre Dalälven
2. Mellersta Dalälven
3. Västerdalälven
4. Österdalälven
5. Oreälven
6. Runns tillflöden





# SMHI:s modell: S-HYPE - Dalälven

## 2823 delområden

Två modeller:

QR (med regleringar)

QN (utan regleringar)

Data kan laddas ner från:

[vattenwebb.smhi.se](http://vattenwebb.smhi.se)





# Kvalitetsfaktorer för hydrologisk regim i vattendrag enligt HVMFS 2013:19

(Hav:s föreskrifter för vattenförvaltningen)

**Volymsavvikelse**  
(säsongreglering)

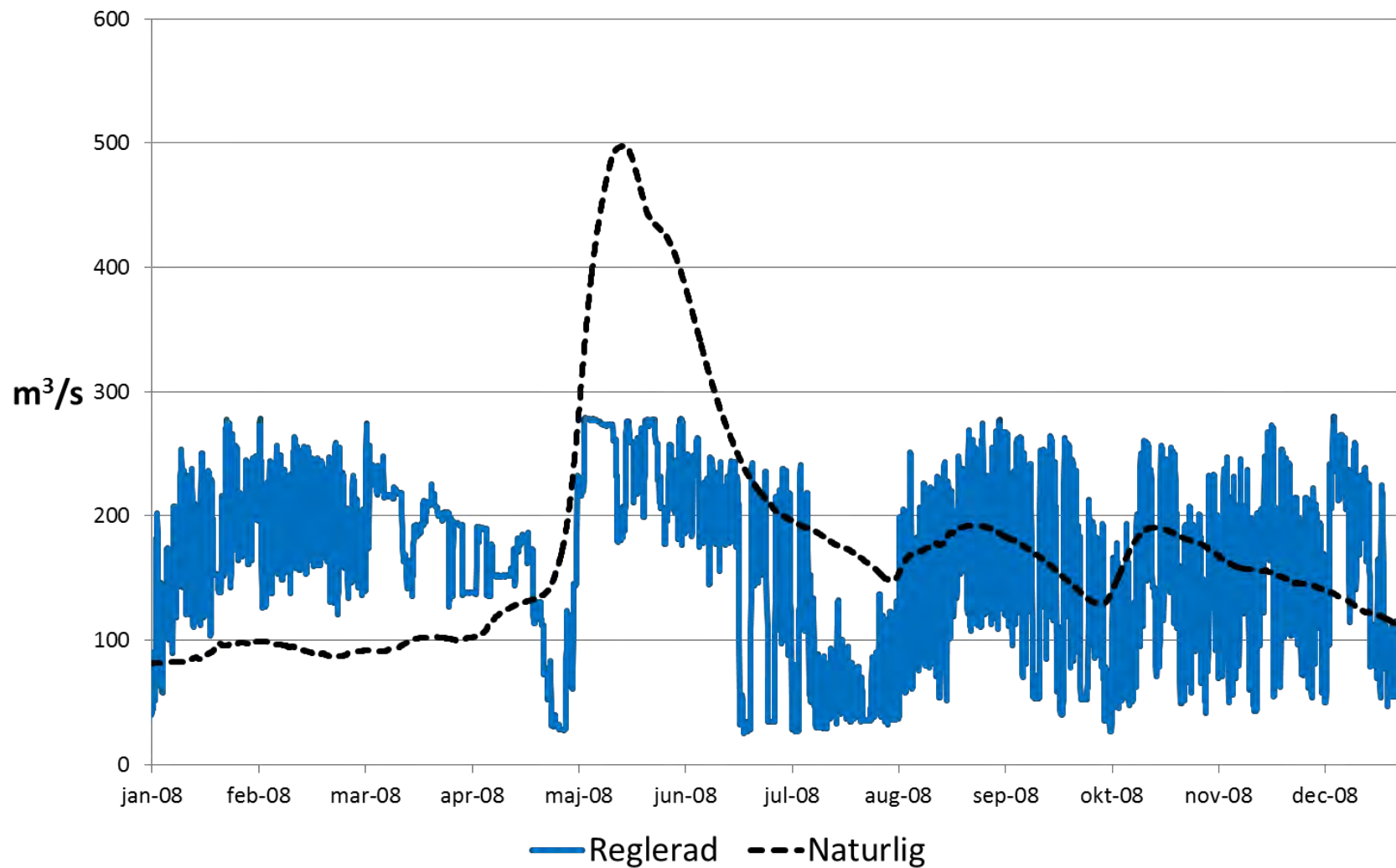
$$V_Q [\%] = \frac{MEDEL(ABS(QR_t - QN_t))}{MEDEL(QN_t)} * 100$$

**Flödets förändringstakt**  
(korttidsreglering)

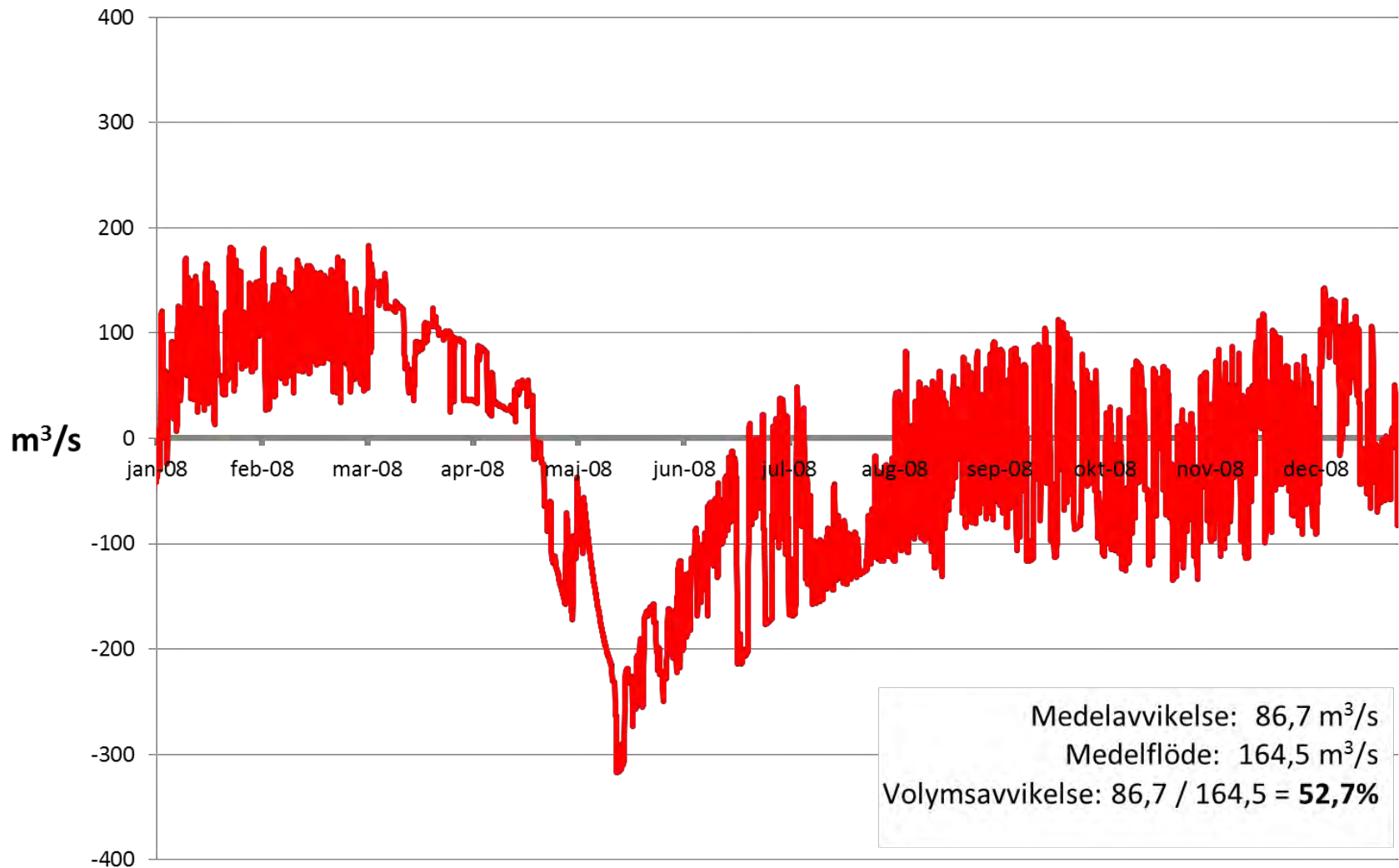
$$FF [\%] = \left\{ \frac{SUMMA(ABS(QR_t - QR_{t-1}))}{SUMMA(ABS(QN_t - QN_{t-1}))} - 1 \right\} * 100$$



## Vattenföring i utloppet av Siljan 2008

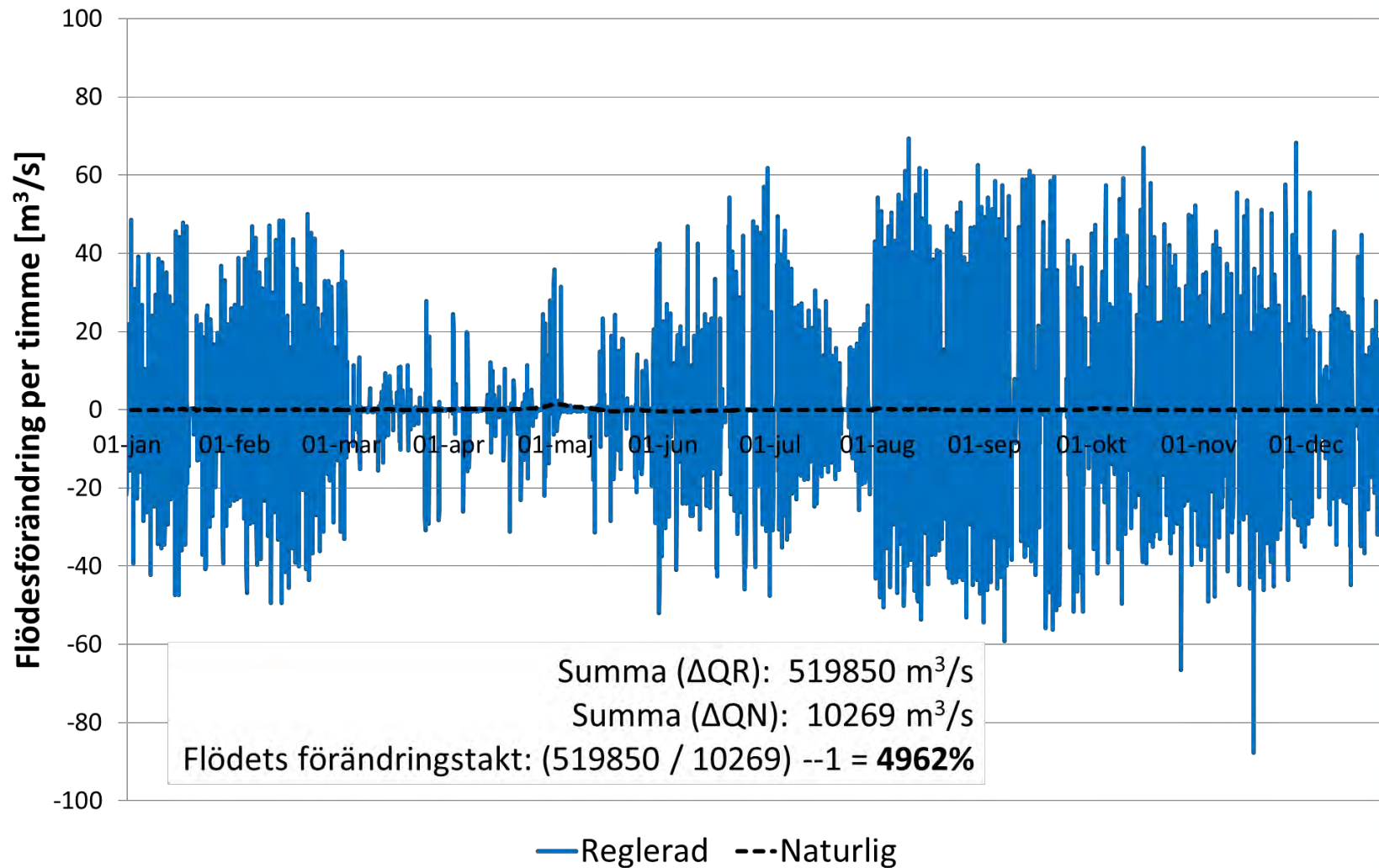


## QR-QN i utloppet av Siljan 2008



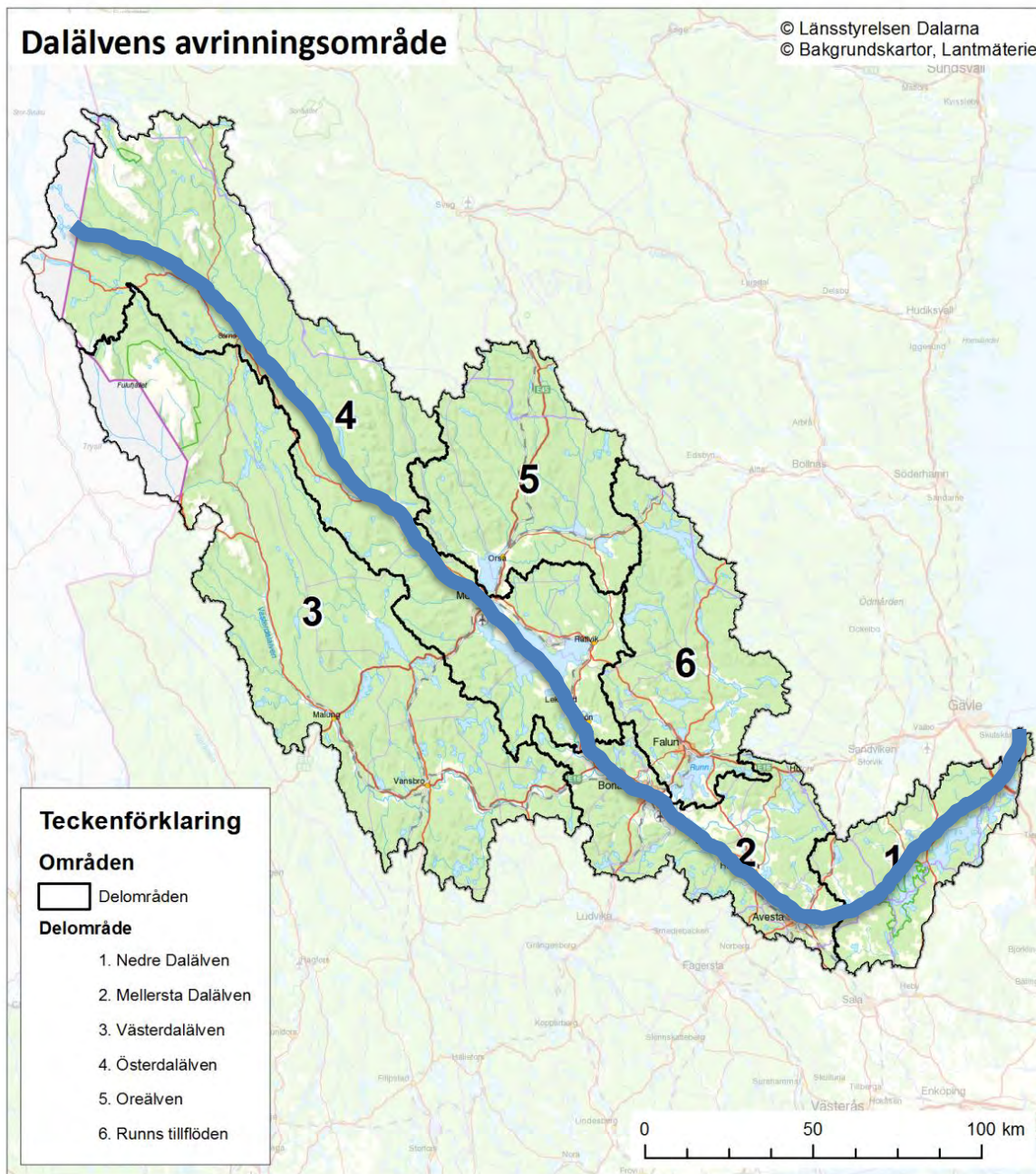


## Flödets förändringstakt i utloppet av Siljan 2008

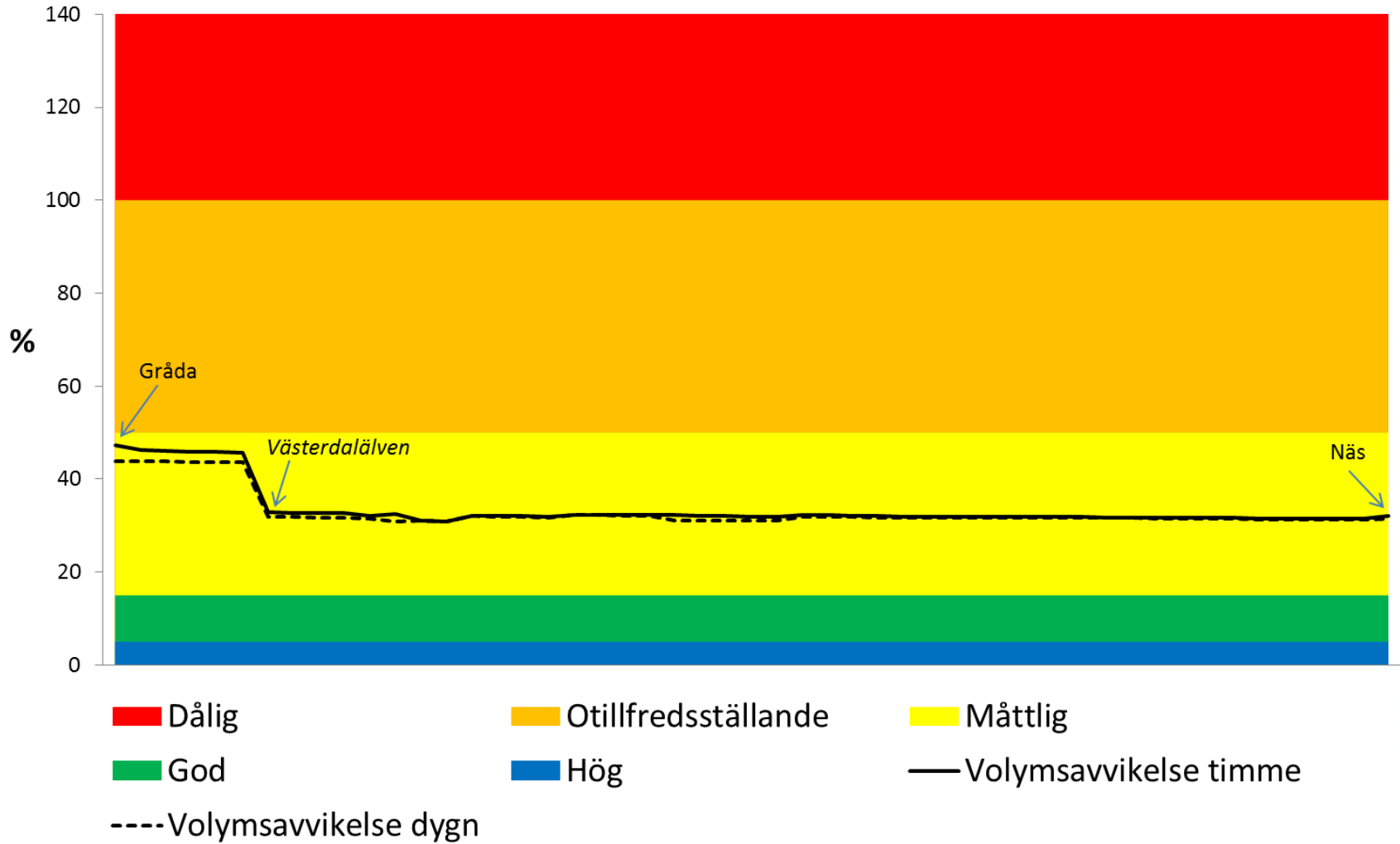


# Dalälvens avrinningsområde

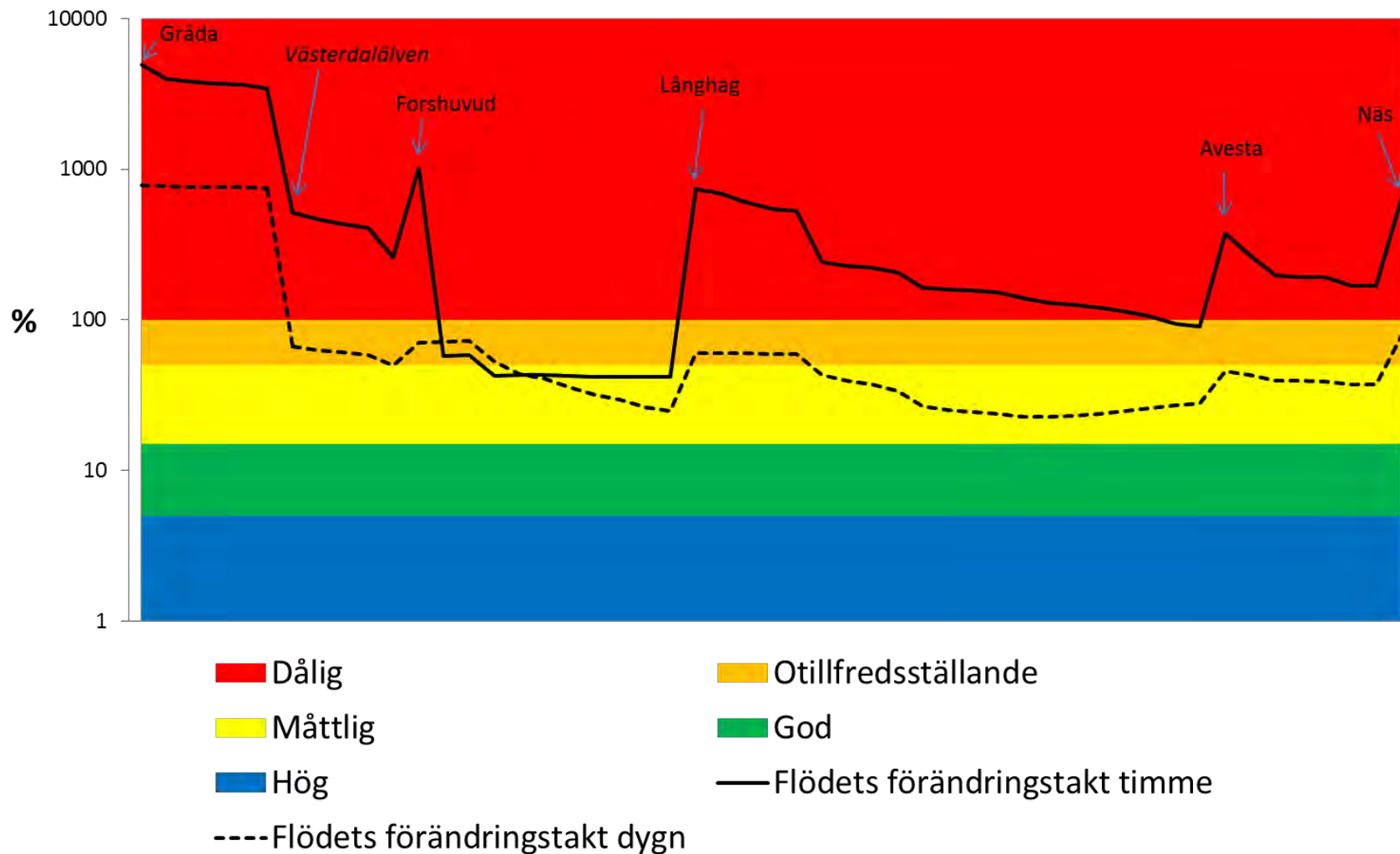
© Länsstyrelsen Dalarna  
© Bakgrundskartor, Lantmateriet



## Status volymsavvikelse mellersta Dalälven



## Status flödets förändringstakt mellersta Dalälven

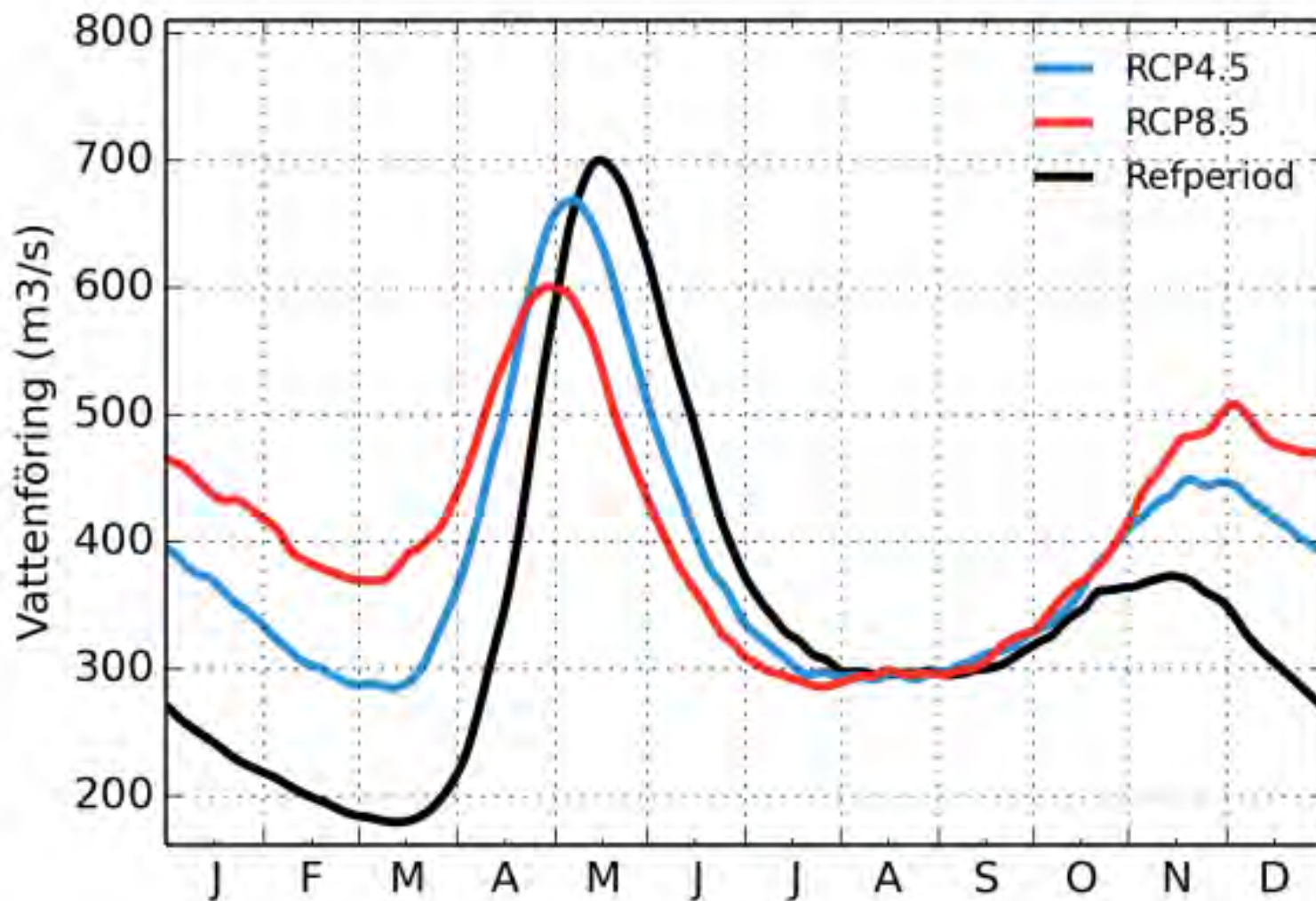




# Klimateffekter



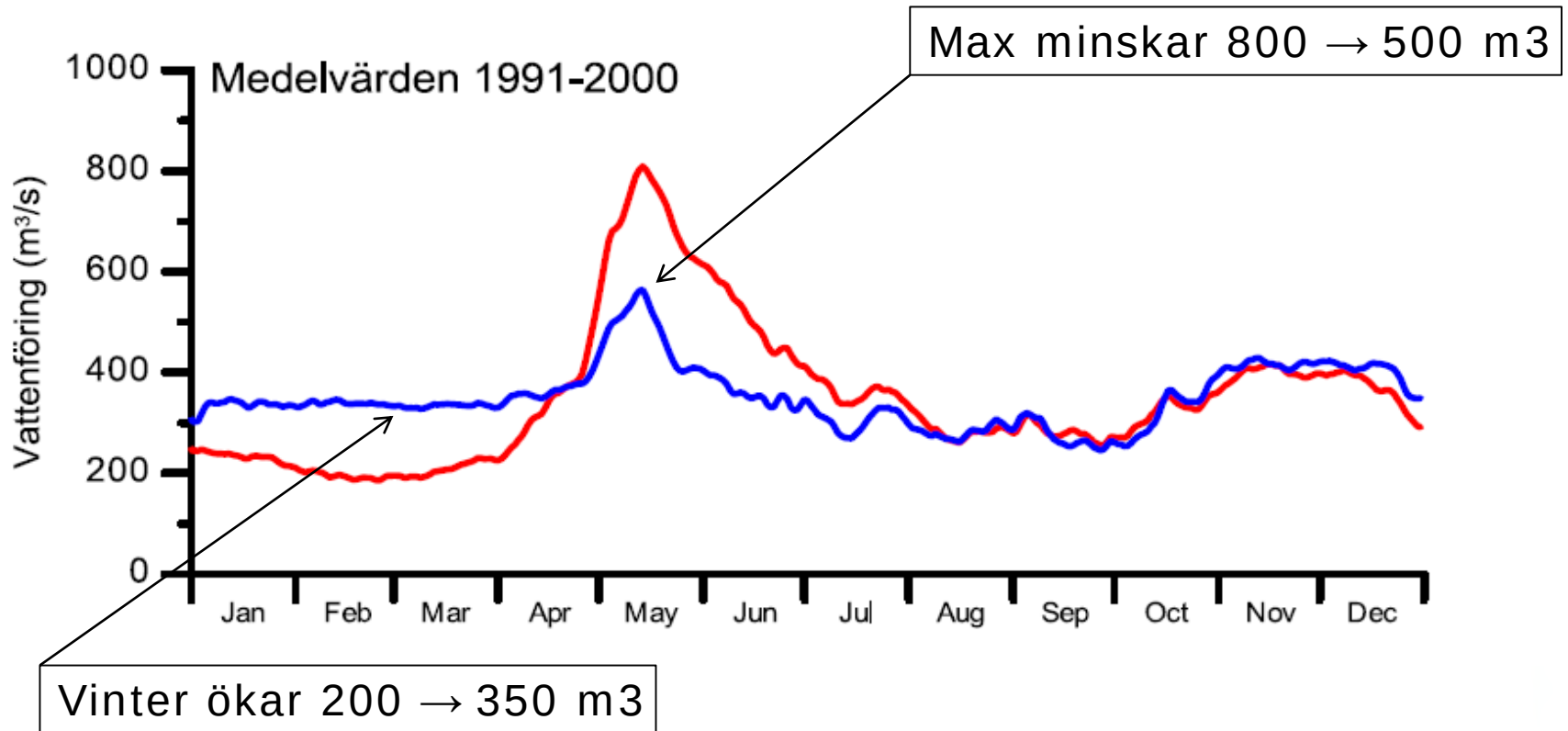
# Klimateffekter – fram till seklets slut



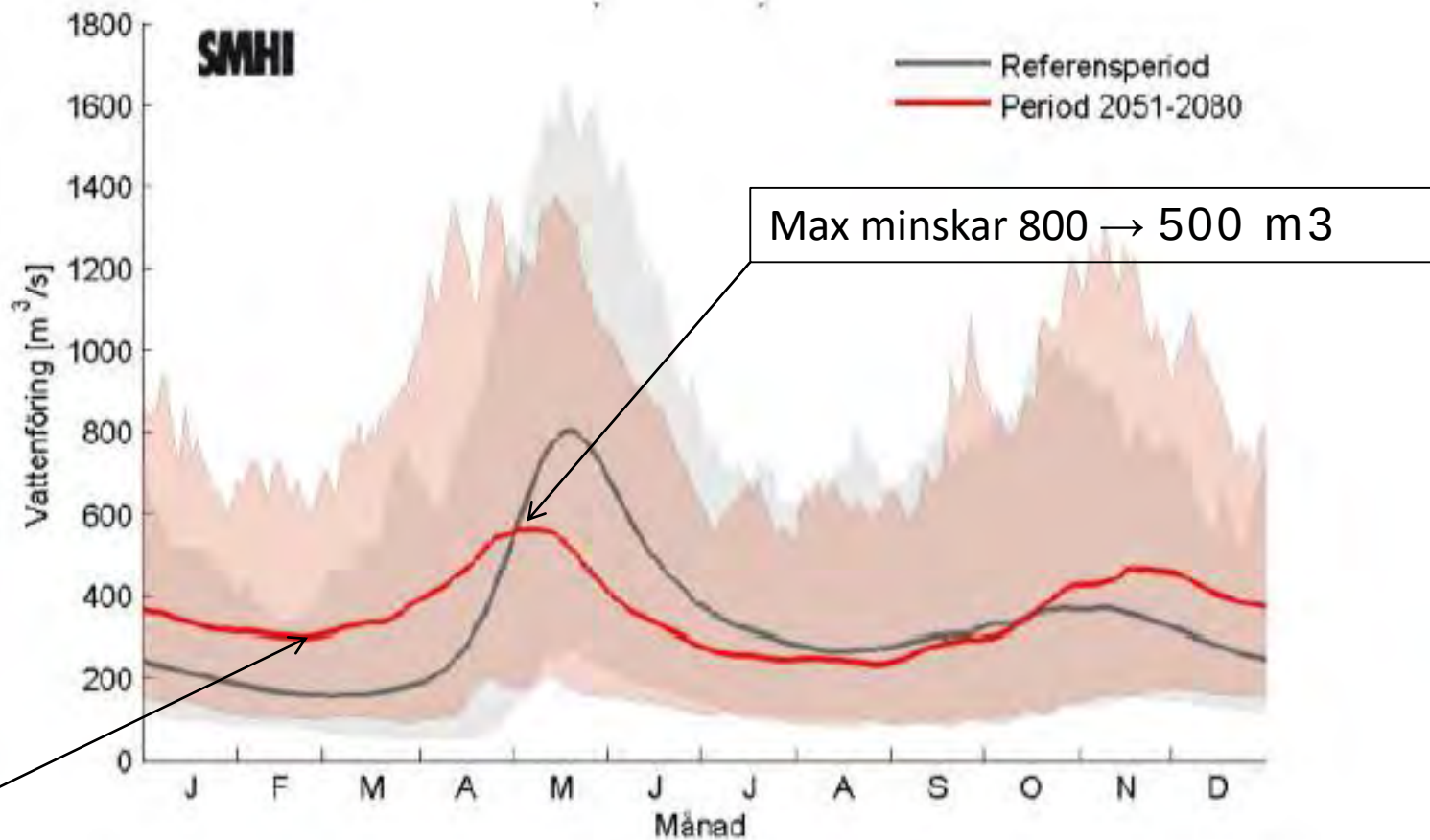
Figur 97. Den totala tillrinningens årsdynamik för Nedre Dalälven. Svart linje representerar referensperioden 1963-1992 och de övriga linjerna representerar framtidsperioden 2069-2098.



## Untra – jfr naturlig och reglerad vattenföring



## Untra: Naturlig vattenföring - klimateffekter







**Kulturvärden**



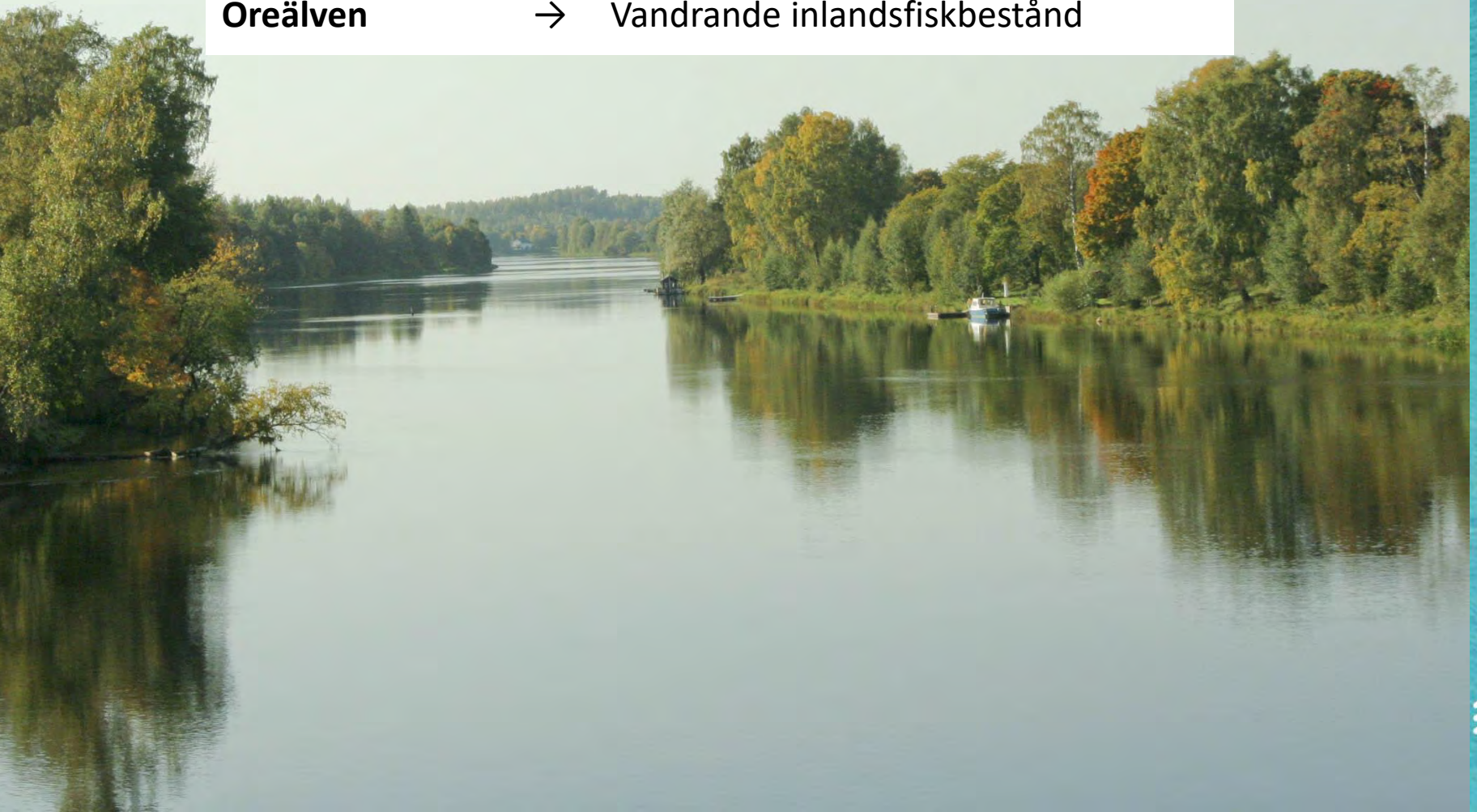
# **Dalälvens naturvärden och åtgärdspotentialer**



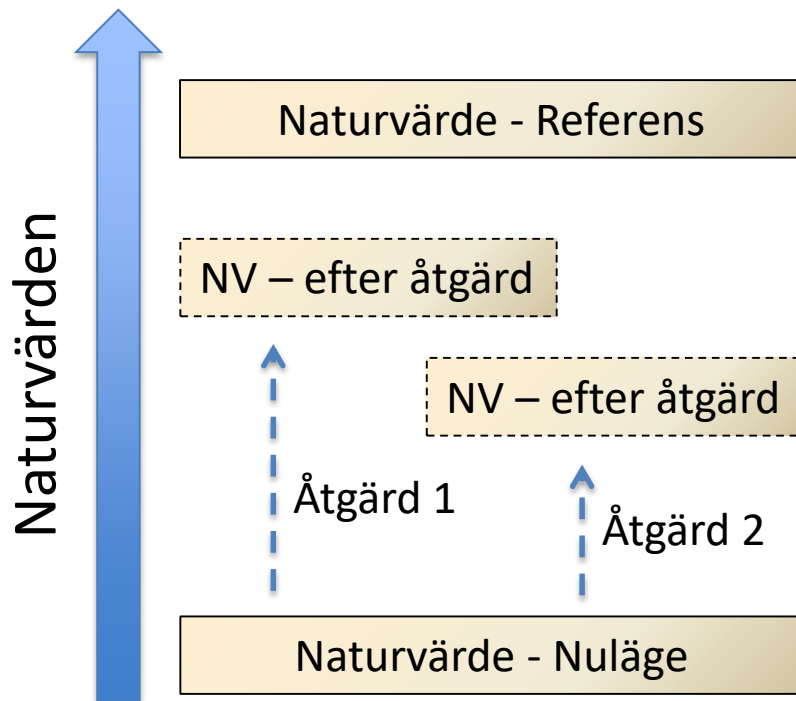


# Prioriterade naturvärden

|                       |   |                                       |
|-----------------------|---|---------------------------------------|
| <b>Nedre Dalälven</b> | → | Havsvandrande fisk/strandbiotoper     |
| <b>Västerdalälven</b> | → | "Oreglerat" ekosystem - konnektivitet |
| <b>Österdalälven</b>  | → | Vandrande inlandsfiskbestånd          |
| <b>Oreälven</b>       | → | Vandrande inlandsfiskbestånd          |



# Prioritering utifrån naturvärden och åtgärdspotential



## Bedömning av miljönytta:

Vilken effekt har åtgärden på fiskbestånden?

- Reproduktion?
- Hållbarhet?
- Storlek?

Vilken effekt har åtgärden på naturvärden, naturtyper eller viktiga processer i vattendraget?

- Biologisk mångfald
- Hotade arter/naturtyper
- Sedimentation
- Temperatur mm.





# Prioritering utifrån naturvärden och åtgärdspotential

HaVs modell för naturvärdesbedömning (utkast 151118)

Naturvärdesklassning



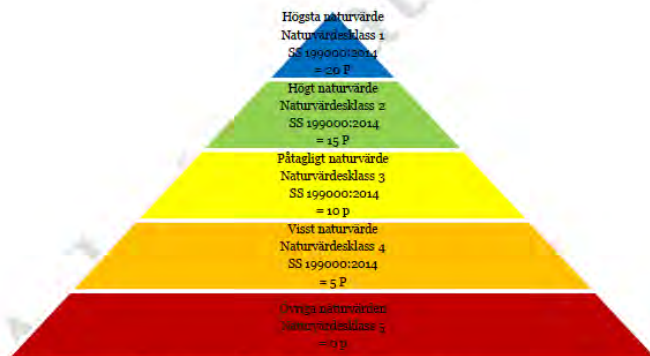
Åtgärdsgynnad areal



Prioriteringsvärde

Indelning i 5 klasser  
utifrån naturvärden  
(ex N2000)

Ex. Areal strömsträckor  
som tillgängliggörs  
vid åtgärd







# **Svämberoende livsmiljöer i Nedre Dalälven**





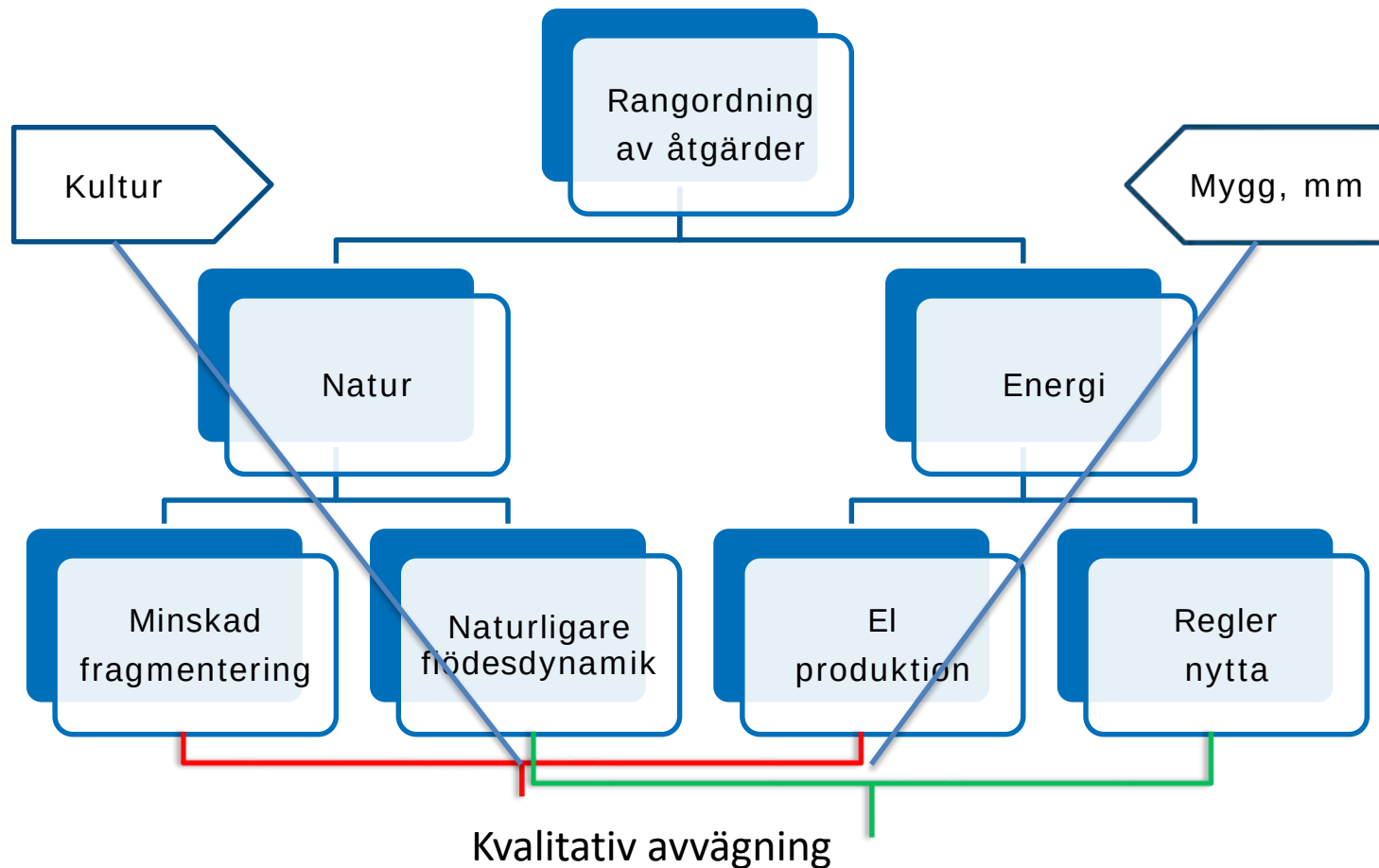
**Samlade avvägningar och prioriteringar**

**HUR?**





# Hur ska vi väga av olika värden/intressen?



# Naturvärden $\neq$ Energivärden?



# Hållbar vattenkraft i Dalälven

Våren  
2016

- Natur: Naturvärden, åtgärdspotential och prioritering.
- Energi: Vattenkraftsystemet, produktion och reglerkraft.
- Kultur: Vattenkraftens utbyggnad, byggnader och teknik.

Underlag

Regionalt seminarium

Hösten  
2016

- Fältinventering - åtgärder vid prioriterade anläggningar.
- Modellering - scenarier av miljöanpassade flöden.
- Preliminär rangordning av åtgärdsplan och dess konsekvenser.

Prioritering

Regionalt seminarium

2017

- Fördjupade analyser/verifiering av åtgärder i huvudflödet.
- Åtgärdspotentialer och prioriteringar för biflöden.
- Preliminär åtgärdsplan för Dalälven – samrådsfas.

Verifiering

Regionalt seminarium

2018

- "Slutgiltig" åtgärdsplan för Hållbar vattenkraft i Dalälven.
- Samverkansprocess för dialog om genomförandet.

Leverans

