

# Hva er baseflow



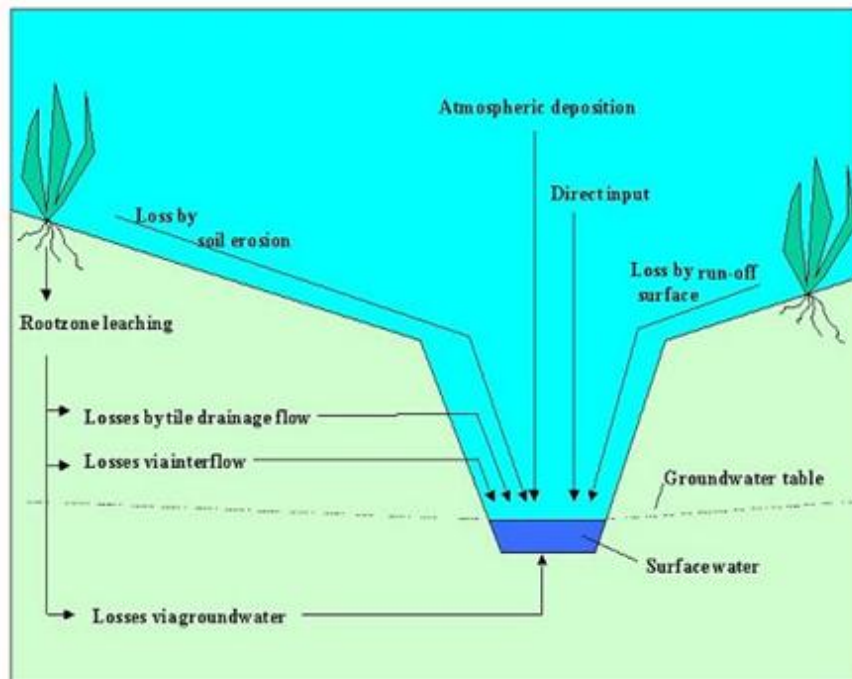
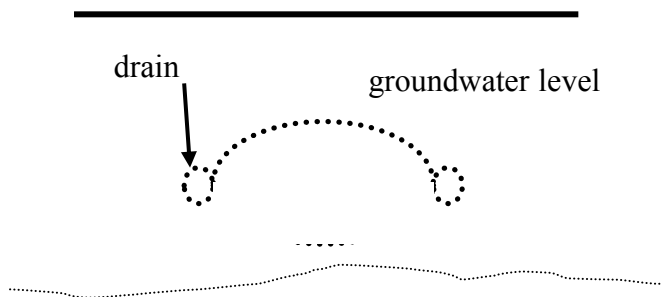
**Johannes Deelstra**

Bioforsk – Soil and Environment Division, Norway.

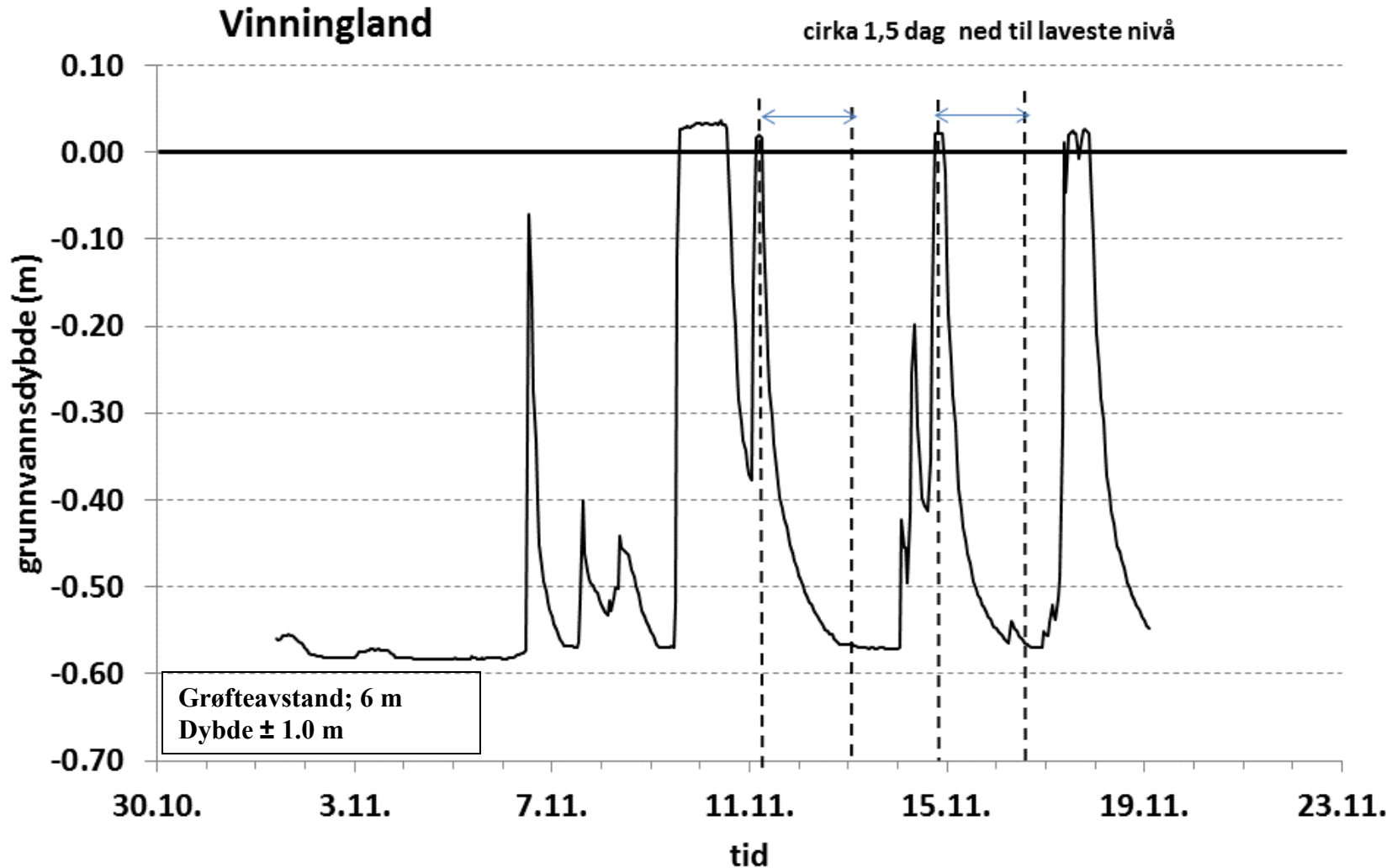


# Hva er de dominerende strømningsveier i jordbruksdominerte nedbørsfelter?

- Avrenningen målt ved utløpet av et nedbørsfelt er summen av overflate og grøfteavrenning, grunnvannsbidrag?
- Grøfteavrenning/overflate avrenning bidrar stort i den total avrenningen
- Spørsmålet er hvor my bidrar grunnvann i den total avrenningen?  
Kan vi få gode tall på dette?



# Et eksempel av et godt fungerende grøftesystem (det ser ut sånn i all fall)



Karakteristisk for avrenningen er ofte det lave bidraget i årsavrenning på sommerhalvåret

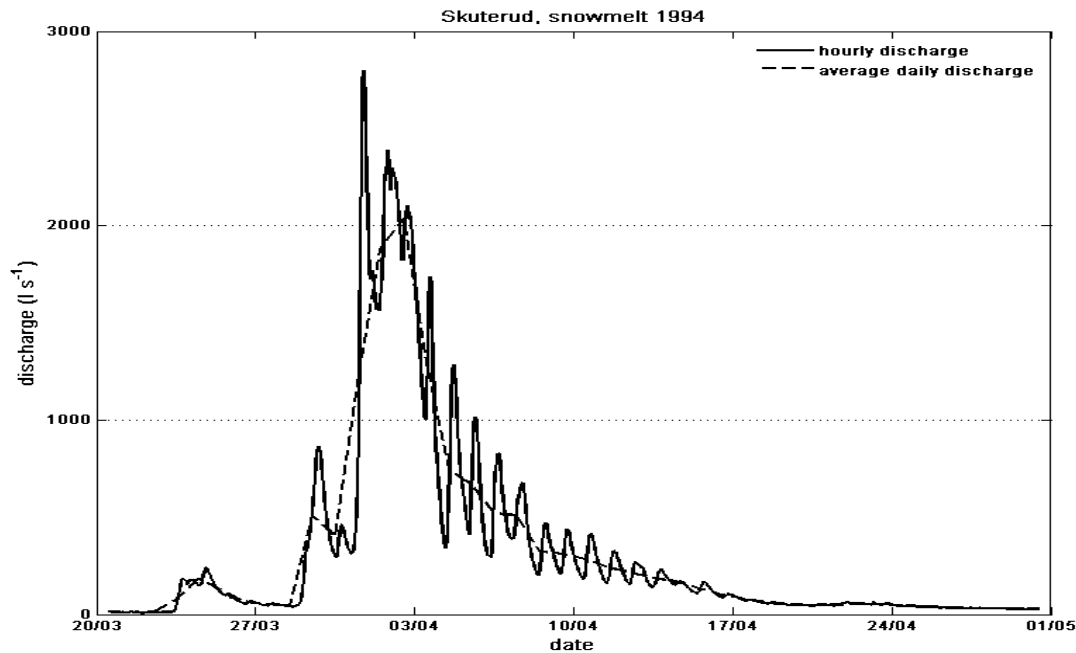
Catchment	Seasonality			
	summer	autumn	winter	spring
Skas Heigre	0.18	0.40	0.31	0.11
Hotran	0.12	0.22	0.35	0.31
Mørdre	0.15	0.25	0.22	0.37
Skuterud	0.16	0.32	0.25	0.27
Kolstad	0.24	0.25	0.10	0.42
Time	0.12	0.45	0.29	0.14



Mye av den årlige avrenningen blir generert på få dager.

<b>Catchment</b>	<b>Size (ha)</b>	<b>Runoff (mm)</b>	<b>Runoff generation(%) 50/90 days</b>
Hotran	2000	691	25/128
Mørdre	680	305	22/100
Skuterud	450	542	27/138
Kolstad	308	344	32/142
Time	100	718	65/178





Karakteristisk for avrenningen i mindre nedbørsfelt er den store døgnvariasjon i avrenningen

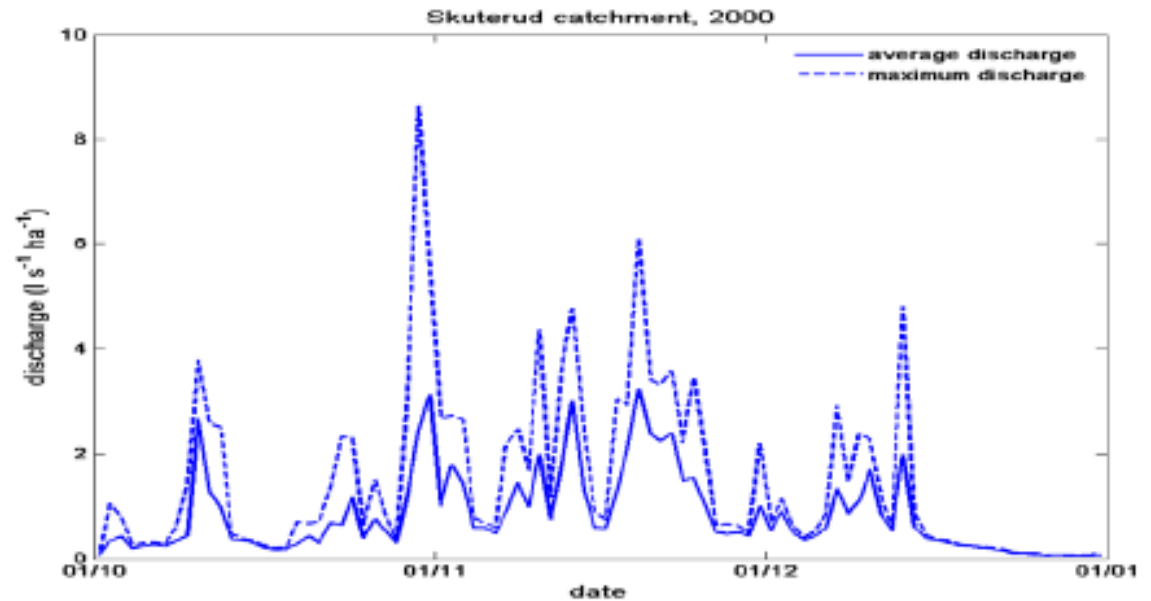


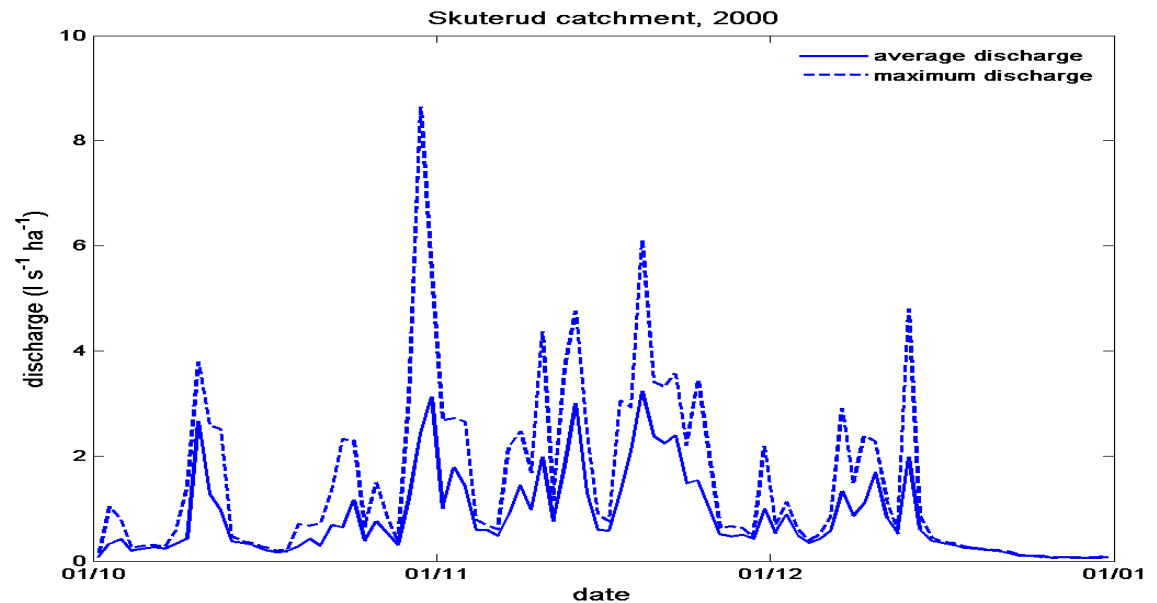
Figure 14. Maximum and average daily discharge at Skuterud, 1.10.2000 - 1.1.2001



# Variasjonen i avrenningen kan uttrykkes gjennom en flashiness indeks

day;  $FI_{day} = \frac{\sum_{i=1}^n |q_i - q_{i-1}|}{\sum_{i=1}^n q_i}$

hour (in- day variation);  $FI_{hr} = \frac{\sum_{i=1}^n |\Delta q_{hr}|}{\sum_{i=1}^n q_i}$



## Flashiness indeks for noen utvalgte felt (små og stor)

Catchment	Size (ha)	Runoff (mm)	Flashiness index	
			day	hr
Hotran	2000	691	0.63	1.88
Mørdre	680	305	0.53	1.50
Skuterud	450	542	0.56	1.85
Kolstad	308	344	0.29	0.92
Time	100	718	0.47	1.49
Høgfoss	29500	482	0.25	0.43
Lena	18100	512	0.23	0.46
Årungen	5100	499	0.28	0.56

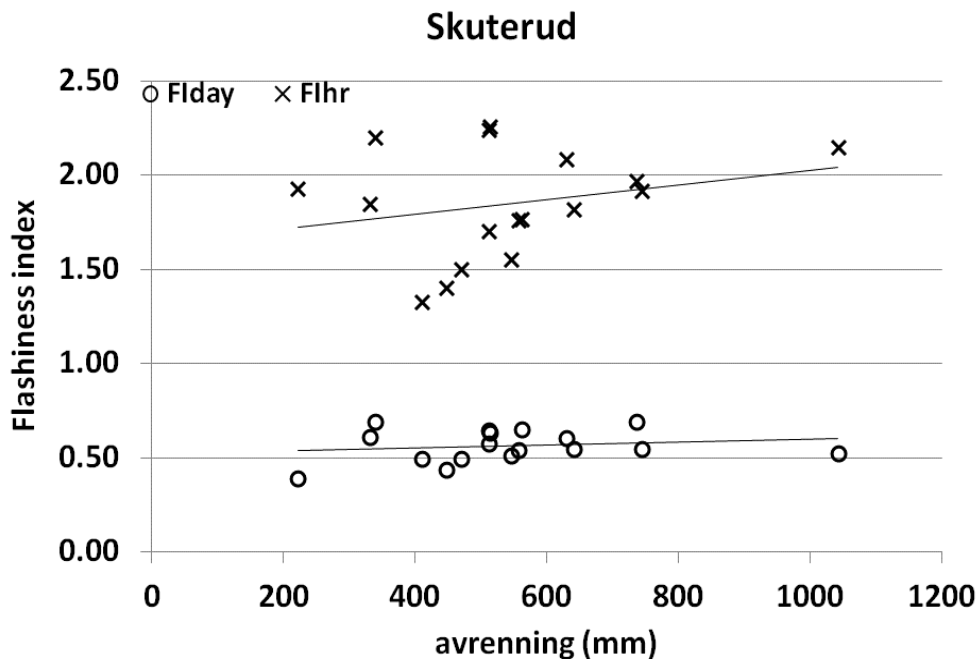
↑ små  
↓ stor

For mindre felt en temmelig stor økning i FI dersom vannføringen fra døgn til timeverdier



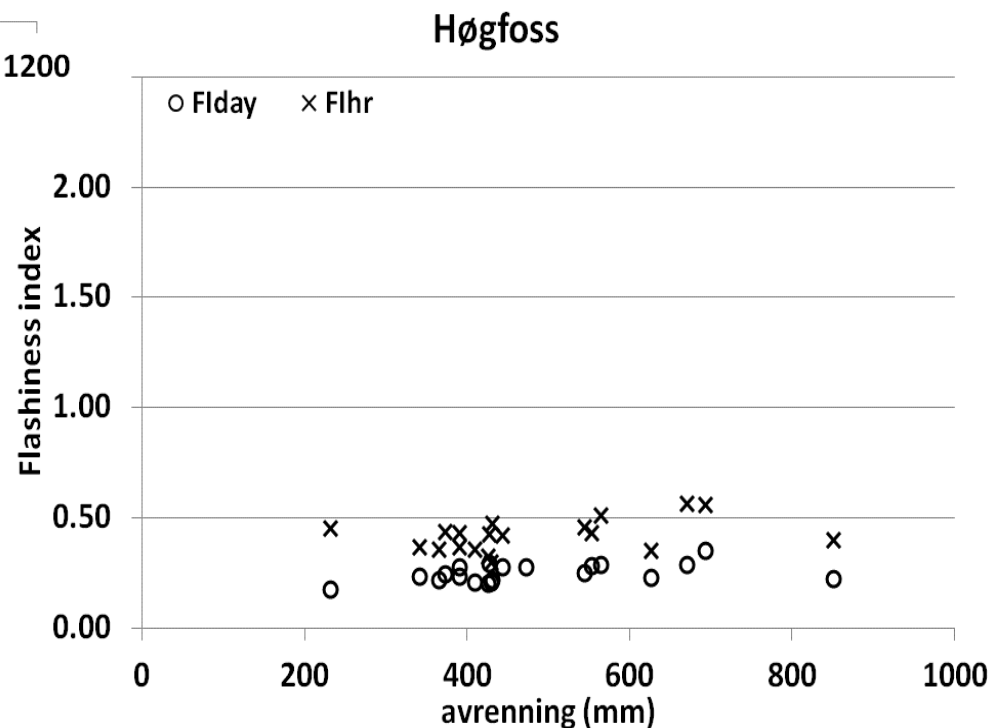


# Flashiness index Skuterud and Høgfoss catchments



Høye verdier for FI betyr det et lavt bidrag fra grunnvann? Hvorfor?

	Flashines index	
	hourly	daily
Skuterud	1.83	0.57
Høgfoss	0.43	0.25
relative forhold		
Skuterud	1	0.31
Høgfoss	0.24	0.14



# Tilførsel til grunnvann i områder med marin leire. Hvor mye er mulig?

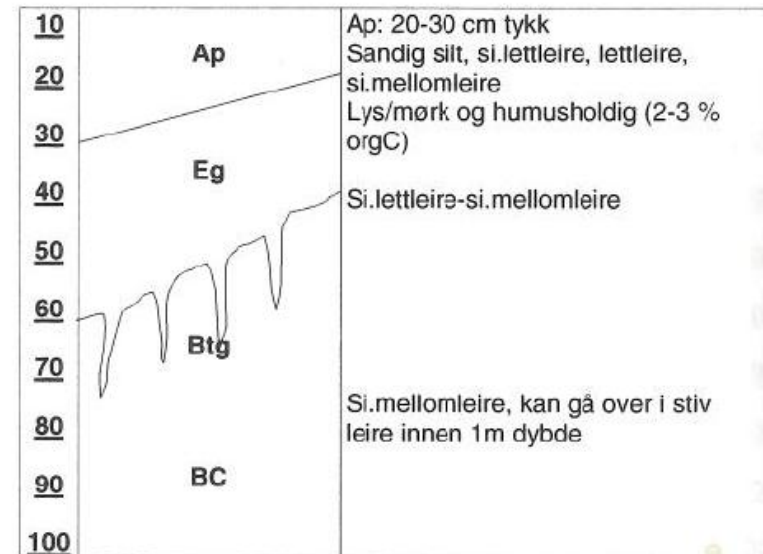
En begrunnelse kan være at lav vannledningsevne i nederste sikt fører til lite tilførsel av vann til grunnvannet og dermed fører til lavt grunnvannsbidrag i den totale avrenningen

Layer	Saturated hydr cond cm/h
Ap	6,13
Eg/Bt	2,38
Bt	12,63
BCg	0,01



**ERk** Rokke Epistagnic Albeluvisol (Siltic)

Opph.matriale : Havavsetning  
Definert : Halden -88



Jordtyper	Kartlagt areal (km <sup>2</sup> )	Jordtyper	Kartlagt areal (km <sup>2</sup> )
ERk5	8,91	ERk7	9,08
ERk6	326,65	ERk8	222,40
		ERk	567,04



# Grunnvannsbidraget kan beregnes vha av et digitalt filter

- Filteret ble utviklet av Lyne and Hollick (1979) og Nathon and McMahon(1990))

$$q_f(t) = q_f(t-1) + \frac{(1+\alpha)}{2}(q_t - q_{t-1})$$

- $q_{f(t)}$ ,  $q_{f(t-1)}$  fast flow or direct flow at time step t and t-1  
*er summen av overflate og grøfteavrenning (det som har høy frekvens)*
- $q_t$ ,  $q_{t-1}$  total flow at time step t and t-1 *(den totale avrenningen)*
- $a$  filter parameter
- baseflow total flow - fast flow
- *Både time verdier (Skuterud), gjennomsnittlige og minimums døgnverdier for vannføring ble brukt i filteret (Skuterud, Høgfoss)*

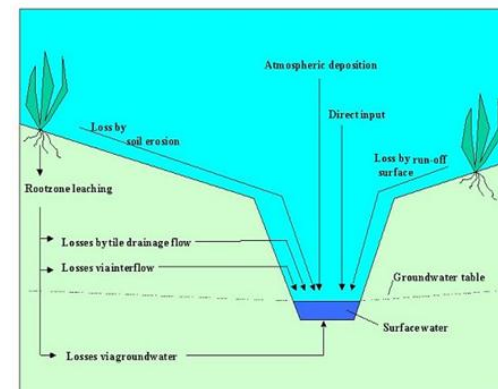


# Flashiness indeks og BFI (gjennomsnittlige døgnaverdier)

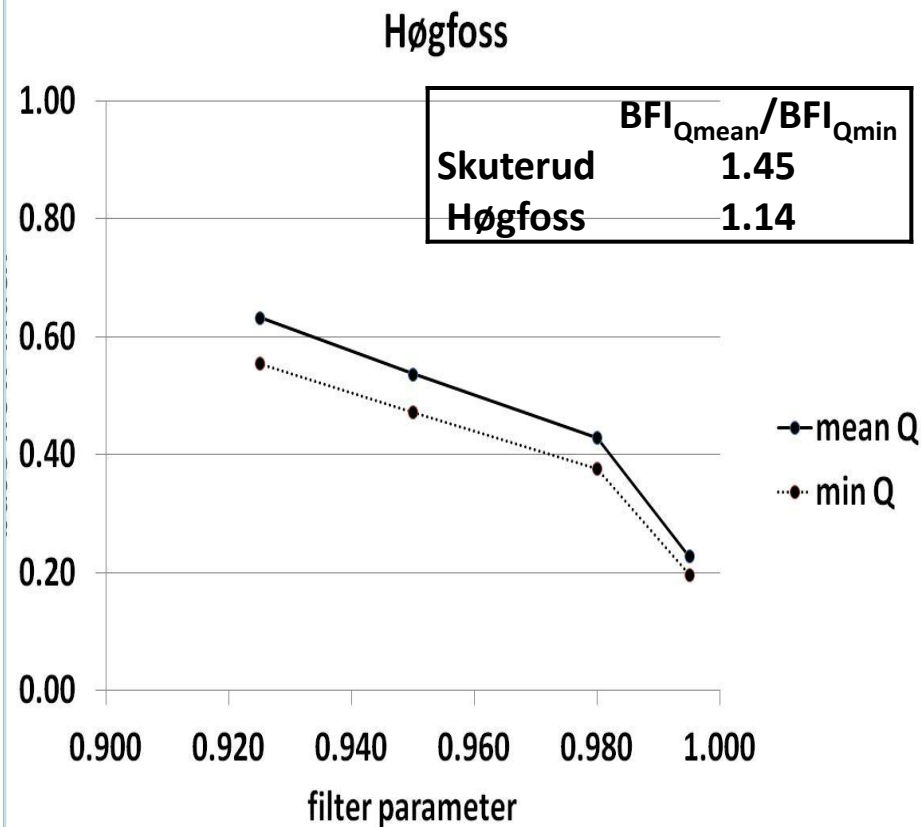
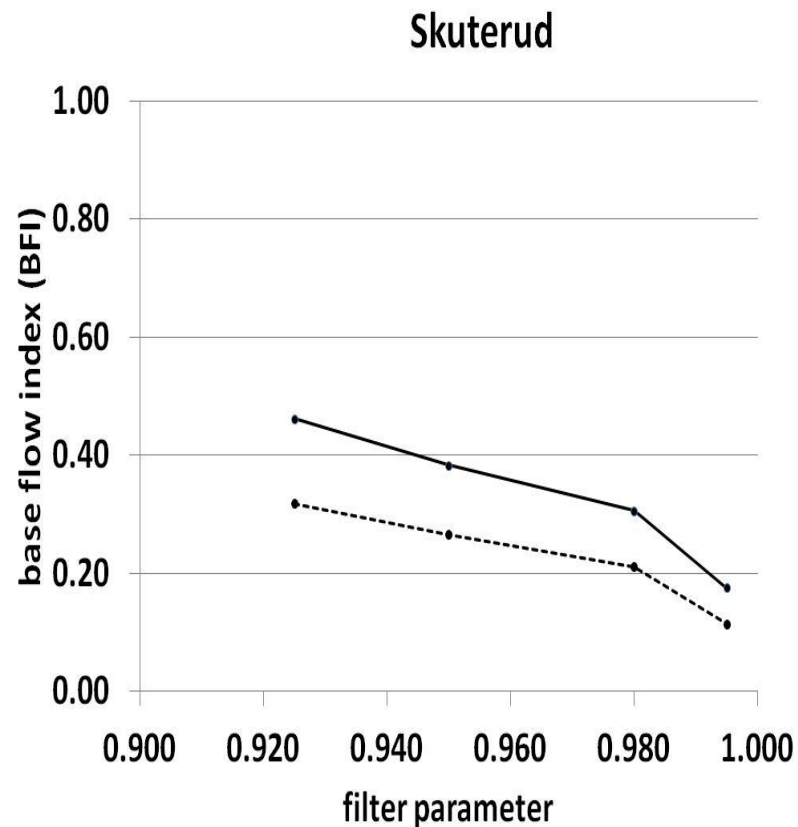
Catchment	Size (ha)	Runoff (mm)	Flashiness index day	Flashiness index hr	Base flow index
Hotran	2000	691	0.63	1.88	0.34
Mørdre	680	305	0.53	1.50	0.32
Skuterud	450	542	0.56	1.85	0.38
Kolstad	308	344	0.29	0.92	0.48
Time	100	718	0.47	1.49	0.48
Høgfoss	29500	482	0.25	0.43	0.53
Lena	18100	512	0.23	0.46	0.52
Årungen	5100	499	0.28	0.56	0.46

Store forskjeller i FI mellom store og små flet  
men ikke tilsvarende store forskjeller i BFI.

Kan det være riktig?

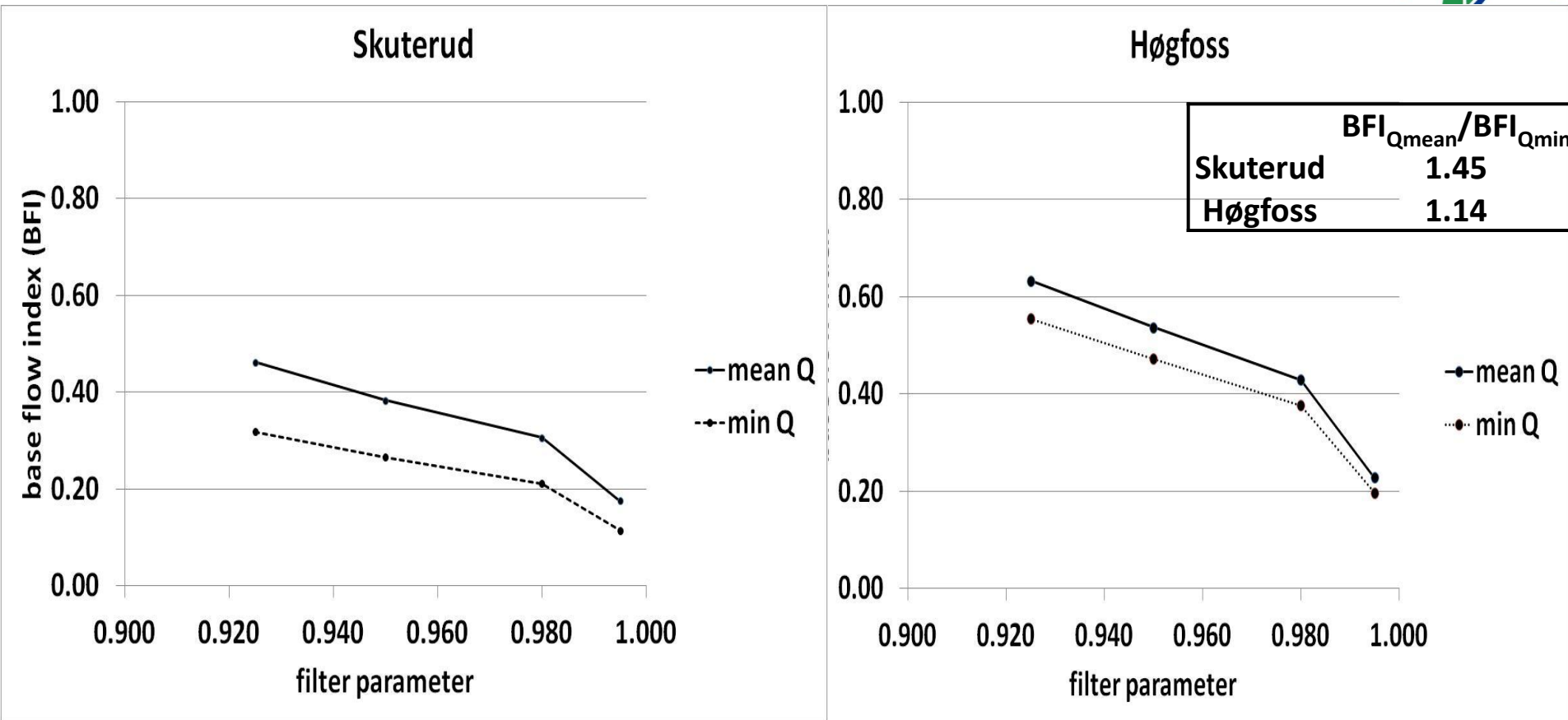


# BFI, skala og filterverdier



1. For Skuterud store forskjeller i BFI ved bruk av hhv  $Q_{mean}$  og  $Q_{min}$ , dette er mindre for Høgfoss. Også større endringer i FI for Skuterud enn Høgfoss.
  - Men gir BFI basert på  $Q_{min}$  en mer troverdig verdi for BFI
2. BFI for Høgfoss betydelig større enn for Skuterud?
  - Betyr dette at Høgfoss har en betydelig større grunnvannsbidrag? Eller er det andre faktorer som bidrar til den høye verdi (skala, retensjon, annet)

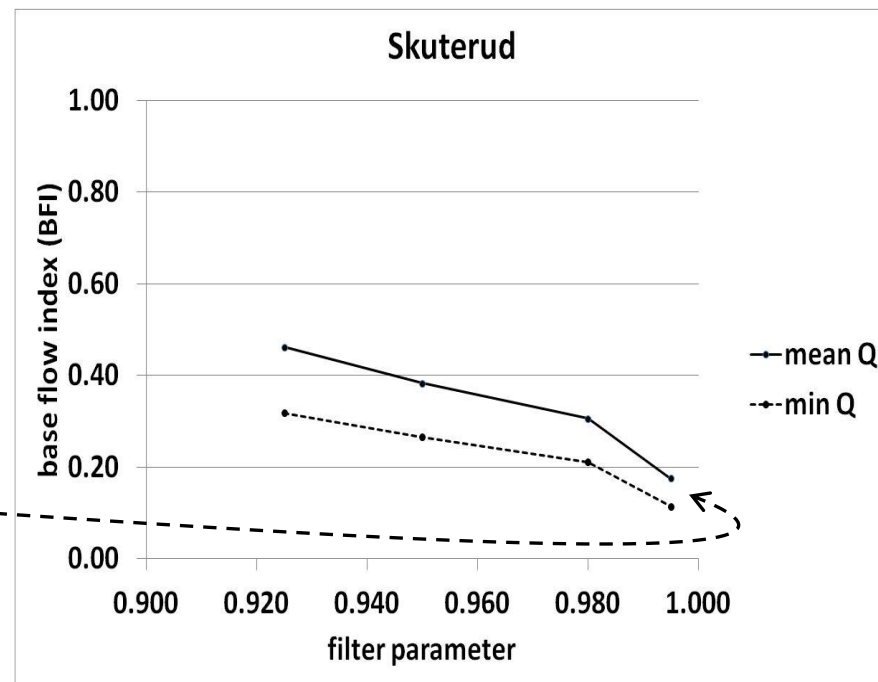
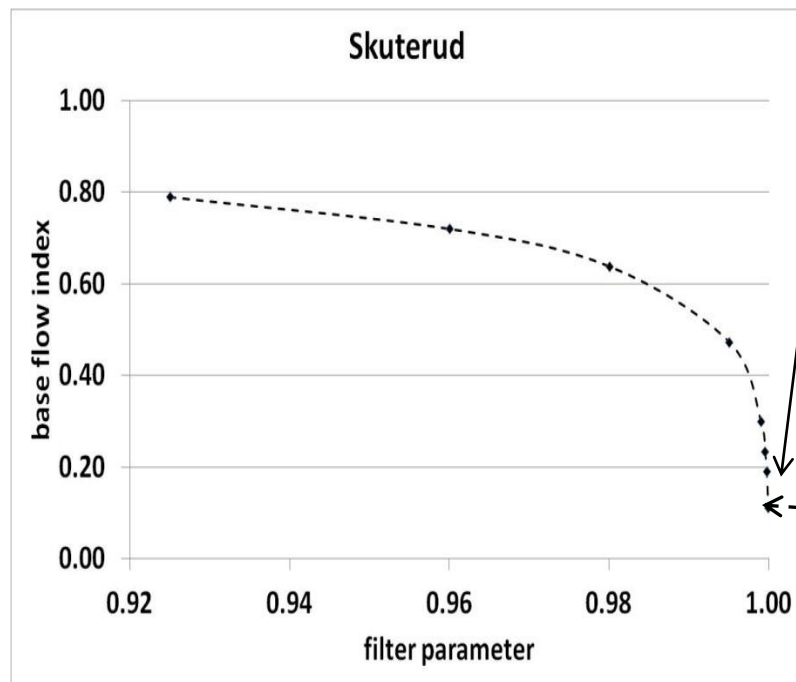
# BFI, skala og filter verdi



4. Verdien til filter parameter har mye å si for BFI. Hva er riktig valg av denne?
5. Hva betyr alt dette når vi skal anvende modeller og finne best mulig tiltak mot tap
  - Den stor BFI for Høgfoss betyr ikke nødvendigvis mye grunnvannsbidrag
  - Det sanne grunnvannbidraget i avrenningen kan sannsynligvis kun beregnes pba målinger i småfelt.
5. Så kan man lure på om ikke det beste er å bruke time verdier i filteret?

# Resultatet for Skuterud ved bruk av timeverdier i filteret

Ved en verdi filter parameter,  $\alpha = 0.995$



5. Skulle man bruke timeverdier for å få en riktig verdi for BFI?
6. Igjen problemet med valg av filter parameter.





## Hvor mye er baseflow da?

- Kunnskap om bidraget av forskjellige strømningsveier i den total avrenningen er viktig mht tap av jord og næringsstoffer og planleggingen av tiltak
- Det er viktig derfor å få et riktig inntrykk av størrelsen på grunnvannsbidraget i jordbruksdominerte nedbørsfelter, og mindre nedbørsfelter gir sannsynligvis bedre informasjon.
- Vanskelig å beregne/estimer grunnvannsbidraget. Hvilke vannføringsdata skal man bruke, hvilken filter parameter, kanskje et annet filter?
- Kanskje andre metoder? Isotoper?

