



NIBIO

NORSK INSTITUTT FOR
BIOØKONOMI

Drenering, jord og klima

Johannes Deelstra, Samson Øpstad, Synnøve Rivedal og mange flere
Noen erfaringer fra Øvre Time/Jæren og Olset/Askvoll

Drenering, jord og klima

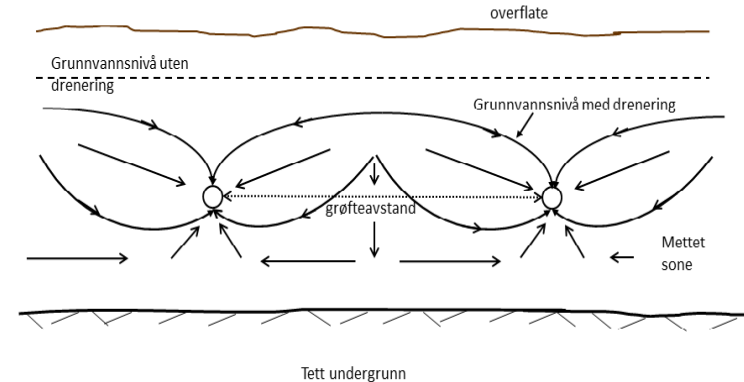
Hvorfor grøfter, drenering?

- For å sørge for optimale vekstforhold, kunne kjøre på jordene
- Fjerne overskuddsvannet, senke grunnvannsnivået helst så fort som mulig,

For å få mer kunnskap om hvordan samspillet om hvordan grøftsystemet fungerer har det blitt foretatt målinger/forsøk.

1. Øvre Time, et småfelt i Rogaland/Jæren og
2. Olset, forsøksfelt ved Askvoll

Hvordan vannet renner mot grøftene



Hvordan er grøftesystemet dimensjonert, hvor langt fra hverandre ligger grøftene, hvilken dybde og hvorfor.

Mer nedbør i framtiden, hvordan skal vi ta oss av det

Framtidens vær fra klimaprofiler for Sogn og Fjordane og Rogaland (Norsk Klimaservicesenter).

Temperatur for Sogn og Fjordene og Rogaland;

Økning i årsmiddeltemperatur på henholdsvis 4 og 3,5 °C, størst i høst, vinter og vårsesongen, mindre om sommeren. Lengde på vekstsesongen forventet å øke med 1-3 måneder, mest i de ytre kystområdene.

Årsnedbør i Sogn og Fjordane og Rogaland;

Økning henholdsvis med cirka 15% og 10%. I Sogn og Fjordane er det forventet størst økning i høstsesongen (15%) og i Rogaland om vinteren med cirka 20%.

Det er også forventet flere episoder med kraftig nedbør, i tillegg til at intensiteten skal øke.

Fra; Klima i Norge i 2100. Kunnskapsgrunnlag for klimatilpassning, oppdatert i 2015. NCCS report no. 2/2015. Hanssen-Bauer mm.



Endringer i nedbør for Særheim og Fureneset.

Månad	Nedbør (mm) Særheim	
	1961-1990	1991-2020
Januar	105	145
Februar	75	112
Mars	80	95
April	60	69
Mai	70	68
Juni	75	75
Juli	95	103
August	125	146
September	160	150
Oktober	160	175
November	150	162
Desember	125	157
År	1280	1462

Måned	Nedbør (mm) Fureneset		
	1931 - 1969	1961 - 1990	1991 - 2020
Januar	180	179	250
Februar	150	146	211
Mars	120	151	184
April	135	102	132
Mai	80	87	102
Juni	110	109	104
Juli	110	127	137
August	130	158	175
September	195	252	222
Oktober	235	250	249
November	195	231	252
Desember	205	218	279
År	1845	2010	2301

Øvre time, Jæren, 24 daa

Ligger innenfor Time nedbørsfelt, som er en del av JOVA prosjektet.

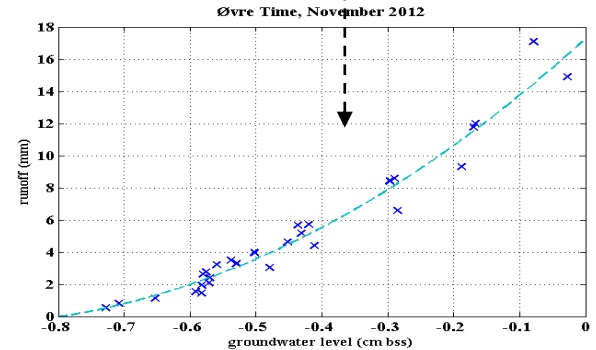
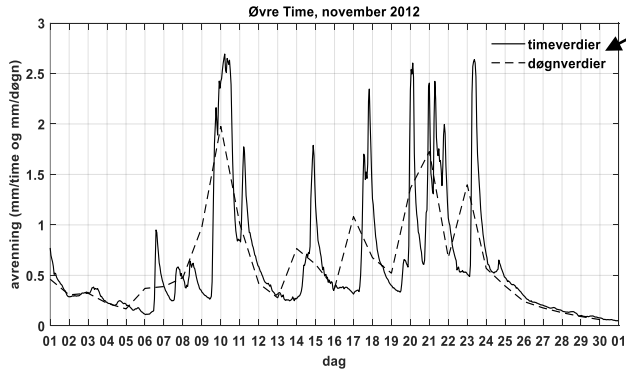
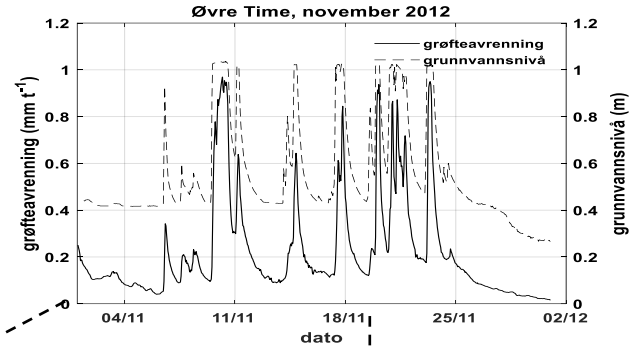
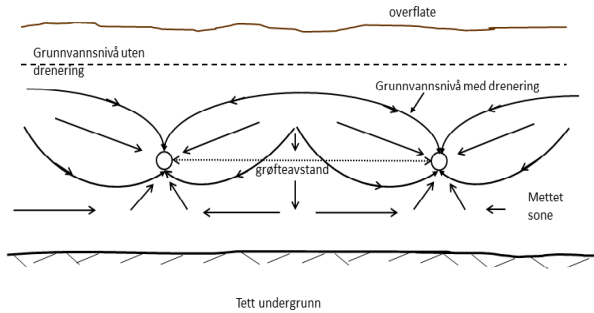
Jordarten i overflatelaget er siltig mellomstrand

Drenering med en grøfteavstand på 6 meter (L) og dybde på 0,8-1 meter.



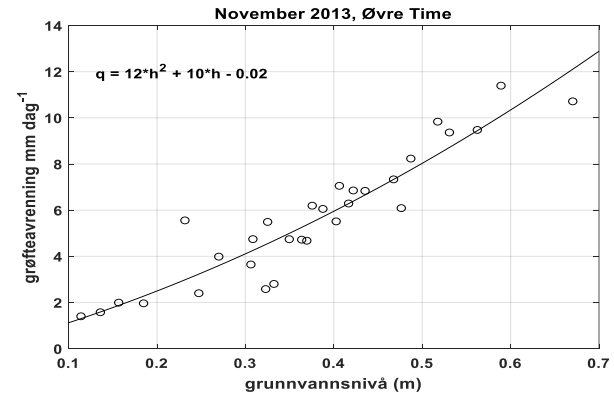
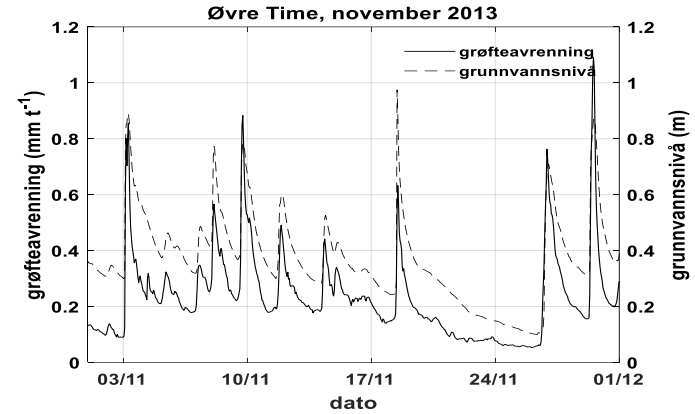
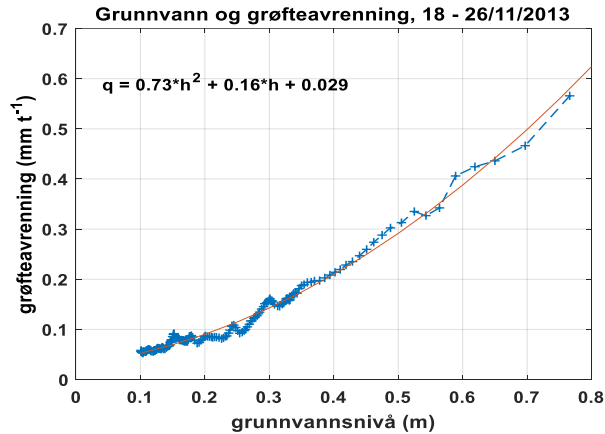
Øvre Time feltet, Jæren

Grunnvannsnivå og grøfteavrenning



Øvre Time feltet, Jæren

Grunnvannsnivå og grøfteavrenning



Store endringer i vannføringen innenfor en dag

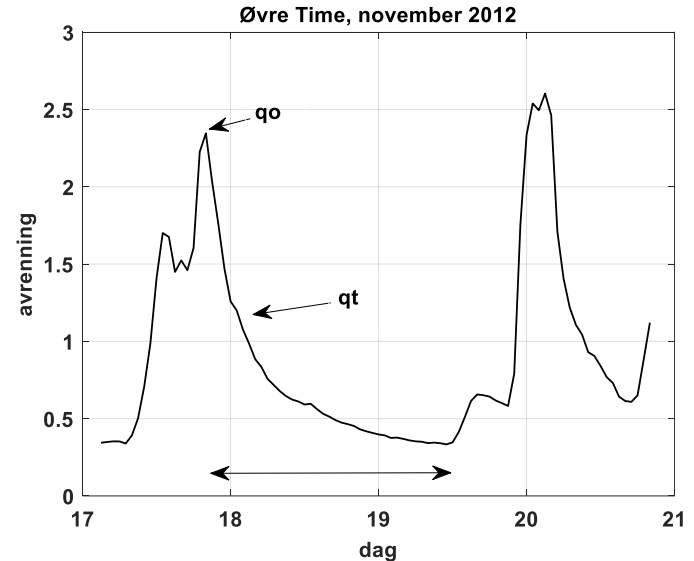
Hvor fort blir avrenningen redusert?

Avrenningen i en resesjons periode kan beskrives som

$$q_t = q_0 \times e^{-\alpha \times t}, \text{ hvor } \alpha = \frac{\pi^2 kD}{\mu L^2}$$

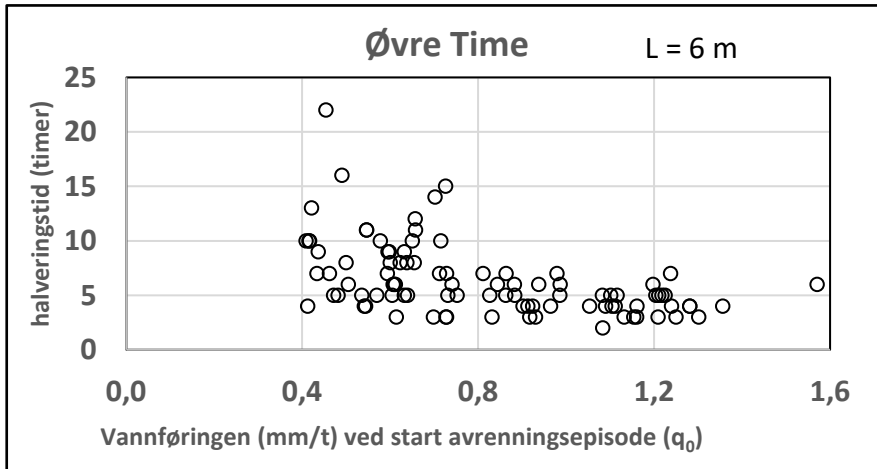
α er en resesjonskoeffisient.

og q_t and q_0 avrenningen ved tid, $t = t$ og $t = 0$

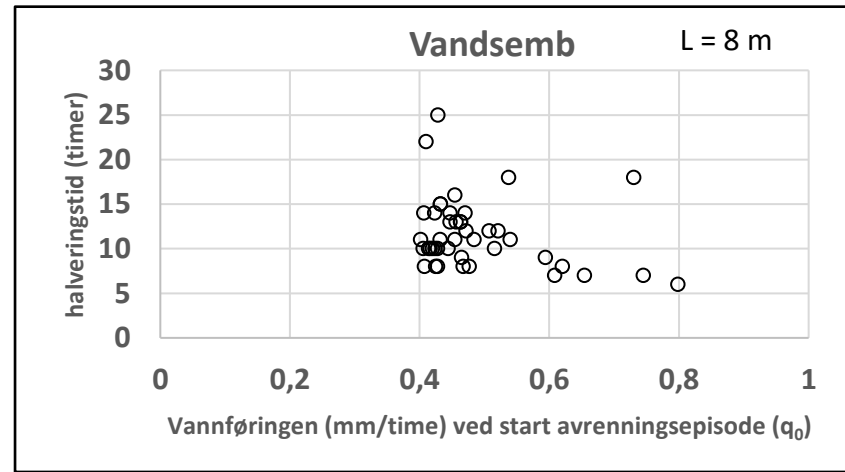


Beregnet ble halveringstid som er tiden det tar å redusere avrenningen fra $q_0 \rightarrow 0,5 \times q_0$

Halveringstider

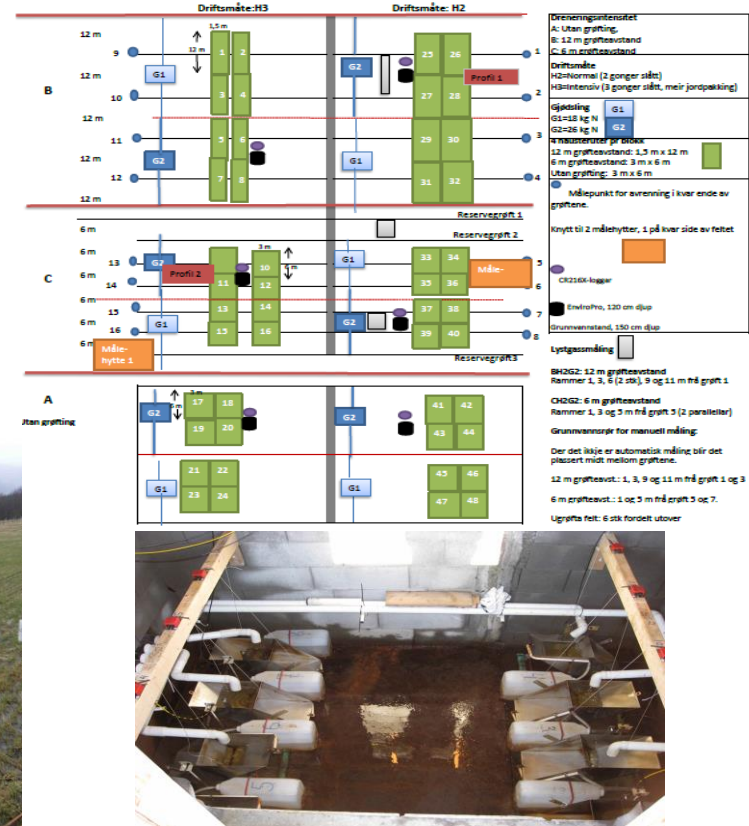


	Halveringstid (timer)	
	Øvre Time	Vandsemb
gjennomsnittet	6	12
maksimum	22	25
minimum	2	6



Olset feltet ved Askvoll

- Effekter av grøfter på blant annet avrenning, grunnvann, jordfukt, tap av næringsstoffer, avling, lystgass.
- Drenering med en grøfteavstand på 6 og 12 meter (L) og dybde 1 meter (d), lengde på grøftene er 50 m.
- Jordart dominert med silt og sandfraksjon, med høyt innhold av organisk material, særlig i øverste sikt.



Grøfteavrenningen, alternativ H2B, H2C, H3B og H3C

Alternativ H2B	grøft 1	grøft 2	grøft 3	grøft 4
okt 14 - sept 15	556	950	705	836
okt 15 - sept 16	292	550	529	672
okt 16 - sept 17	263	631	581	761
hele perioden	1111	2131	1815	2269

Alternativ H2C	grøft 1	grøft 2	grøft 3	grøft 4
okt 14 - sept 15	1153	1667	2017	1322
okt 15 - sept 16	810	1204	1577	1021
okt 16 - sept 17	775	1165	1502	1022
hele perioden	2738	4036	5096	3365

Store variasjoner i avrenning mellom grøftene innenfor et alternativ

Større avrenning i H2 enn H3

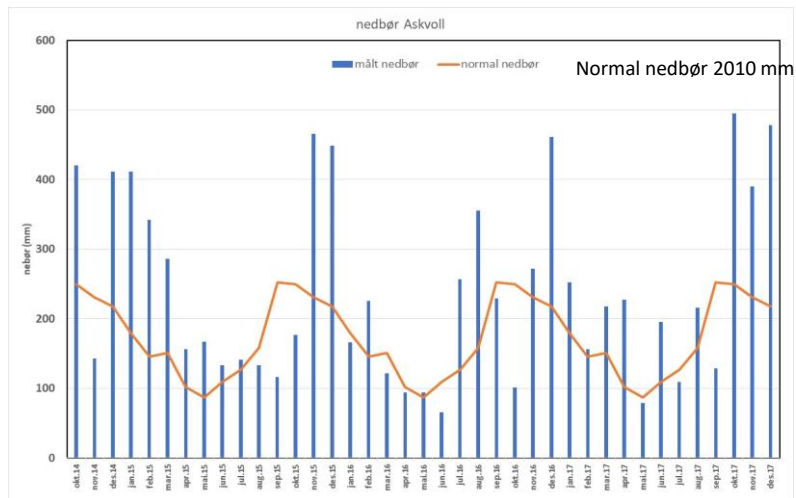
Større avrenning i alternativet C enn B

Alternativ H3B	grøft 1	grøft 2	grøft 3	grøft 4
okt 14 - sept 15	621	945	982	961
okt 15 - sept 16	251	406	416	528
okt 16 - sept 17	227	358	391	532
hele perioden	1099	1709	1789	2021

Alternativ H3C	grøft 1	grøft 2	grøft 3	grøft 4
okt 14 - sept 15	978	1146	926	1083
okt 15 - sept 16	651	704	563	820
okt 16 - sept 17	736	679	527	761
hele perioden	2365	2529	2016	2664

Vannbalanse alternativene H2B, H2C, H3B og H3C

Periode	Nedbør (mm)	Fordamping (mm)	Grøfteavrenning				Vannbalanse (nedbør – fordamping – grøft)			
			6 m grøfteavstand		12 m grøfteavstand		6 m grøfteavstand		12 m grøfteavstand	
			H 2 C	H 3 C	H 2 B	H 3 B	H 2 C	H 3 C	H 2 B	H 3 B
Okt 14 -Sept 15	2860	495	1540	1033	762	877	825	1332	1603	1488
		17%	54%	36%	27%	31%	29%	47%	56 %	52%
Okt 15 - Sept 16	2700	508	1153	684	511	400	1039	1508	1682	1792
		19%	43%	25%	19%	15%	38%	56%	62%	66%
Okt 16 - Sept 17	2415	491	1116	676	559	377	809	1248	1365	1548
		20%	46%	28%	23%	16%	33%	52 %	57%	64%
Heile perioden	7975	1494	3809	2393	1832	1654	2673	4088	4650	4828
		19%	48%	30%	23%	21%	33%	51%	58%	60%



Det er flere måneder med nedbør >> normalen

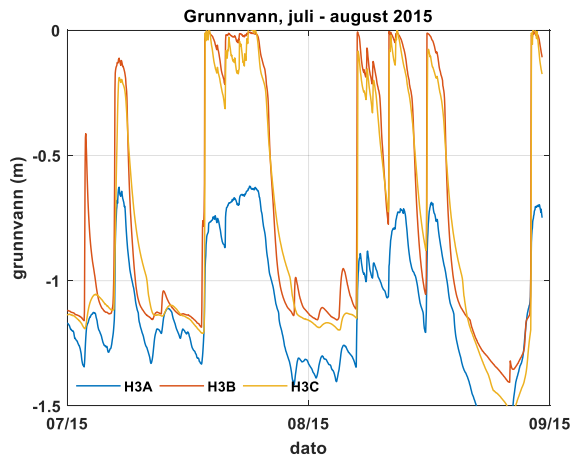
Den store forskjellen i grøfteavrenningen mellom alternativ B (12 m) og C (6 m). **Hva betyr det, hva ble det av vannet?**

Mulig årsak

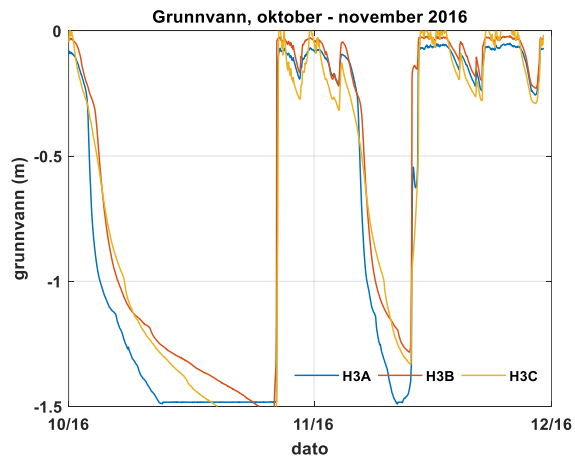
- Kan det vært en naturlig drenering, vannet rant forbi grøftene. Såkalt naturlig drenering

Grunnvannstand målt mellom grøftene

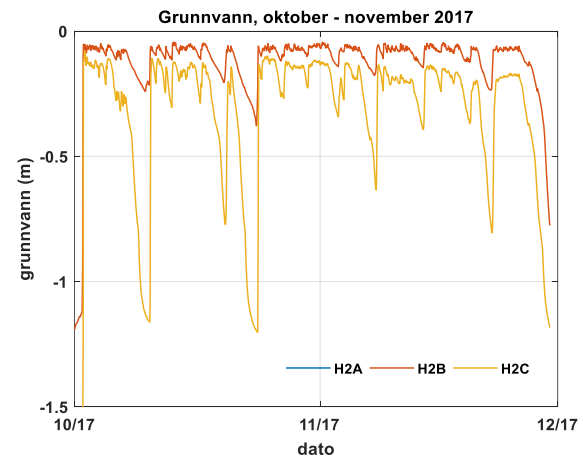
Nedbør 274 mm, normal nedbør 285 mm



Nedbør 373 mm, normal nedbør 481 mm

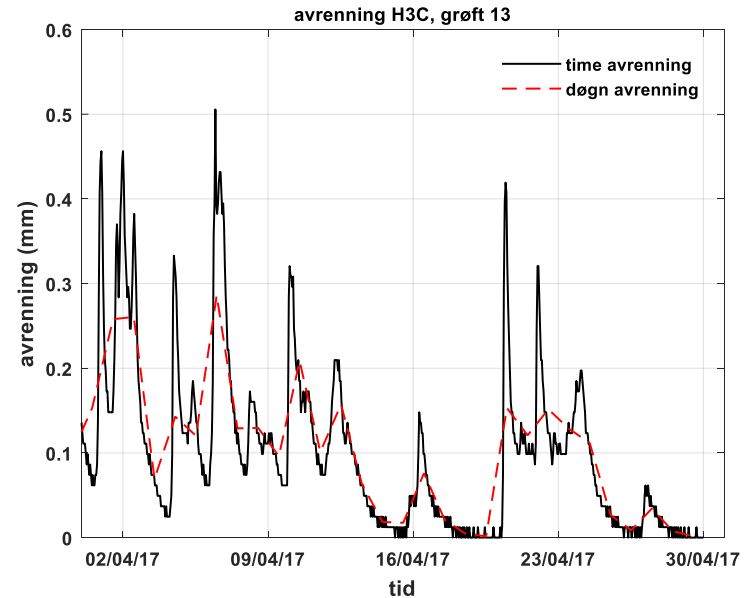
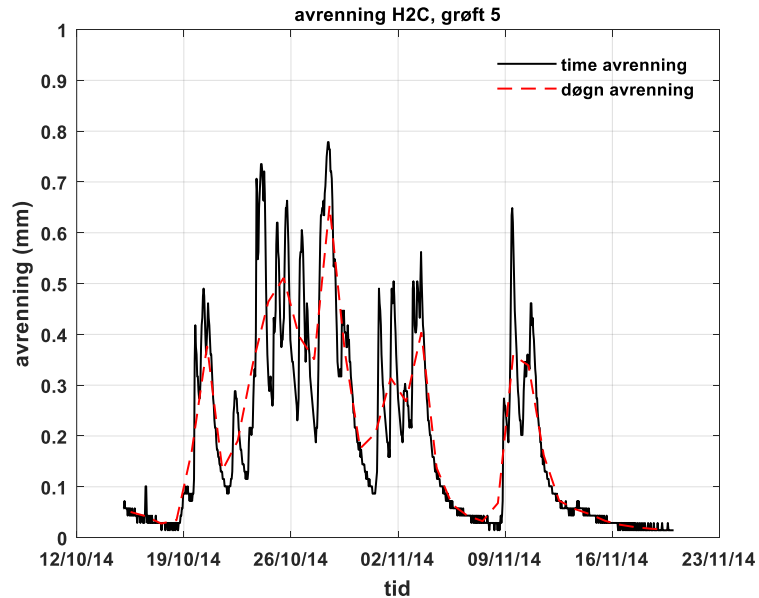


Nedbør 885 mm, normal nedbør 481 mm



Døgn og timeavrenning

Det er store variasjoner i grøfteavrenningen innenfor en dag
Dette tyder på at grøftene fungerer veldig bra, får ut overskuddsvannet fort



Døgn og timeavrenning og flashiness indeks.

Hva er dette?

$$FI = \frac{\sum_{i=1}^n |q_i - q_{i-1}|}{\sum_{i=1}^n q_i}$$

År (1/10-30/9)	Grøft, H2B, L = 12					Grøft, H2C, L = 6				
	1	2	3	4	gjennomsnitt	5	6	7	8	gjennomsnitt
Fl _{dag}	0.32	0.32	0.29	0.28	0.3	0.42	0.44	0.5	0.55	0.48
Fl _{time}	1.77	1.07	1.12	1.5	1.37	2.15	1.72	1.91	1.87	1.91
	Grøft, H3B, L=12					Grøft, H3C, L = 6				
	9	10	11	12		13	14	15	16	
Fl _{dag}	0.28	0.3	0.35	0.33	0.31	0.42	0.54	0.5	0.44	0.48
Fl _{time}	2.13	1.73	1.54	1.33	1.68	1.91	2.5	2.39	2.24	2.26



Oppsummering

- God sammenheng mellom grunnvannstand og grøfteavrenning i Øvre Time.?
- Grøftesystemer ser ut til å fungerer veldig bra. Halveringstiden og flashiness indeksen tyder på det? Raske/store endringer i avrenning innenfor og mellom dagene.
- Klimaendringer betyr mer nedbør, temperaturen øker og vekstsesongen blir lengre.
 - Av og til så kan man vurdere å legge en grøft inn i mellom, legge de tettere på hverandre så blir vannet drenert bort fortere men!!!! Hva med nitrogen avrenningen? Tap av næringsstoffer?
 - Vi må huske at når vi har drenert bort det lett drenerbare vannet ($pF = 0 - 2$, $h_m = 0 - 100$ cm) så kan vi ennå ikke starte med jordarbeiding/andre aktiviteter.
 - Vi må vente til en matrikspot $h_m = -200$ til -300 cm (ref.: Hugh Riley, Bioforsk Apelsvoll. Research note of 19th May 2015. The percentage amount of topsoil moisture, relative to that held at field capacity, is used as a criterion for trafficability. Literature suggests that suitable values lie in the region of 70-95%.)
- Legge dem dypere, så får vi en større lagringskapasitet for nedbør. Men hva hva koster det?!
- Tilrettelegge for overflateavrenning fe hydrotekniske tiltak mm



Takk for meg



Te

For å lage en kopp te trenges 30 liter med vann.

Kaffe

En kopp kaffe krever 140 liter med vann

