



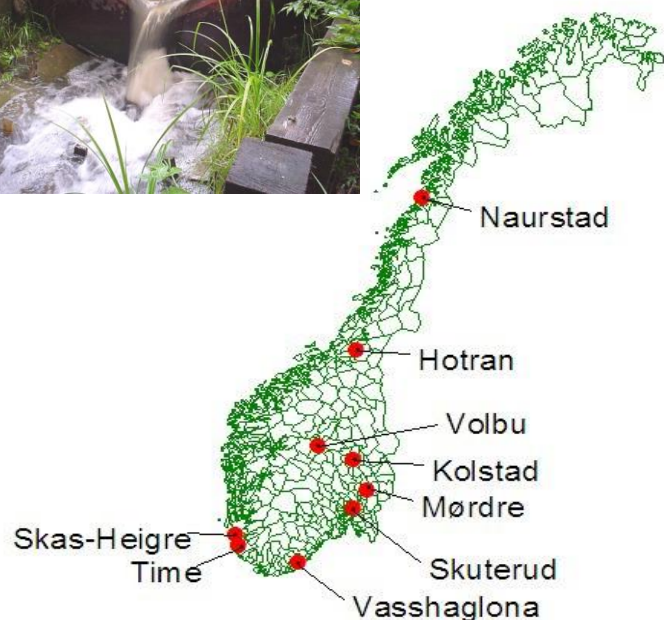
NIBIO

NORWEGIAN INSTITUTE OF
BIOECONOMY RESEARCH

Klimaendringer, avrenning og tap av næringsstoffer fra landbruket. Hva forteller resultatene fra JOVA programmet oss Johannes Deelstra

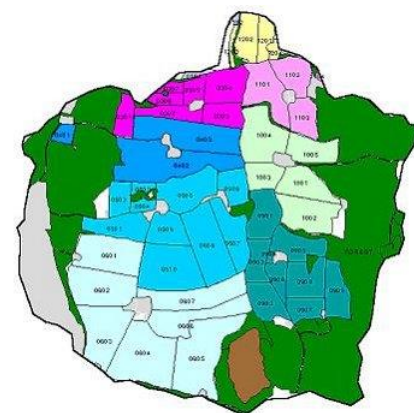
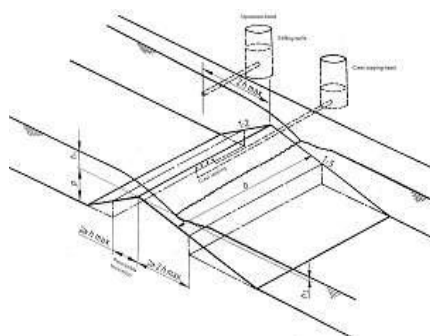


Jova - Program for jord- og vannovervåking i landbruket

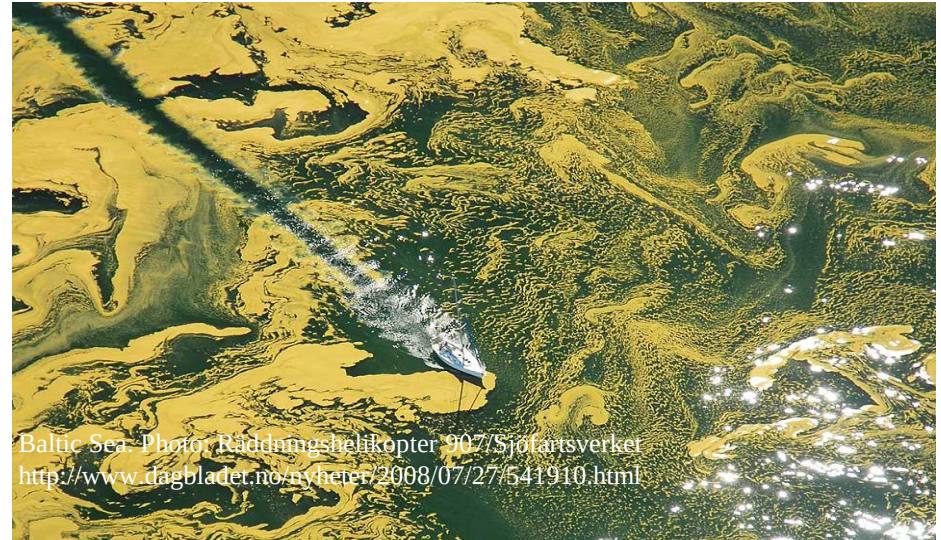


Dokumentere tap av næringsstoffer, jord, plantevernmidler fra jordbruket

- Feltene representerer forskjellige driftsformer, hydrogeologiske forhold, jordtyper
- Målinger siden begynnelsen på 90 – tallet
- Feltene varierer fra 0,7 – 28 km²
- Vannføringen blir målt kontinuerlig, vannprøver tas som blandprøver
- Informasjon om drift samles in årlig
- Info om vær, jordtype



JOVA, jordbruk og vannkvalitet



Jordbruk og vannkvalitet



A large sediment plume can be seen flowing down the western edge of Patos Lagoon and out to sea. Phytoplankton blooms seen offshore partly supported by nutrients contained in the turbid runoff.

Omleggingen av jordbruk

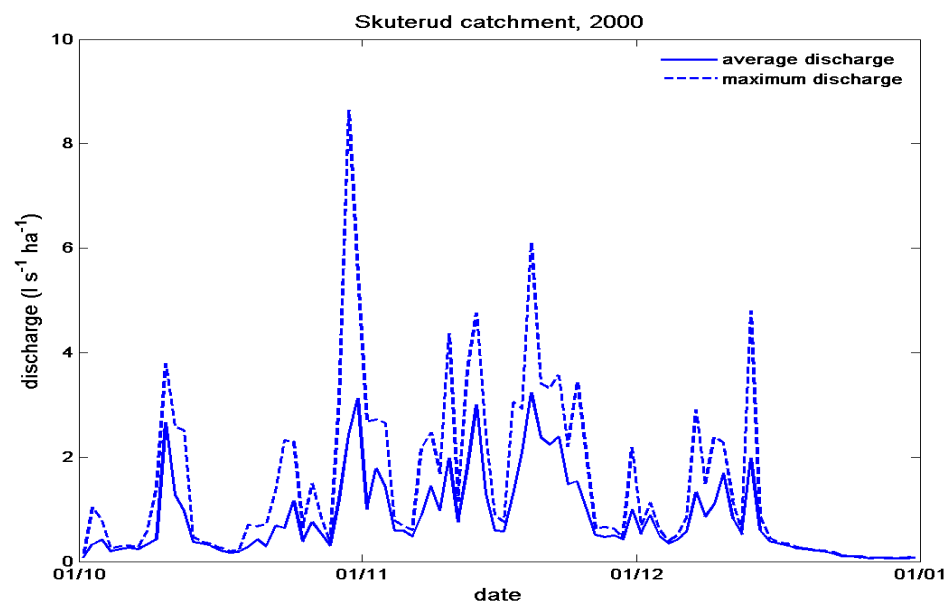
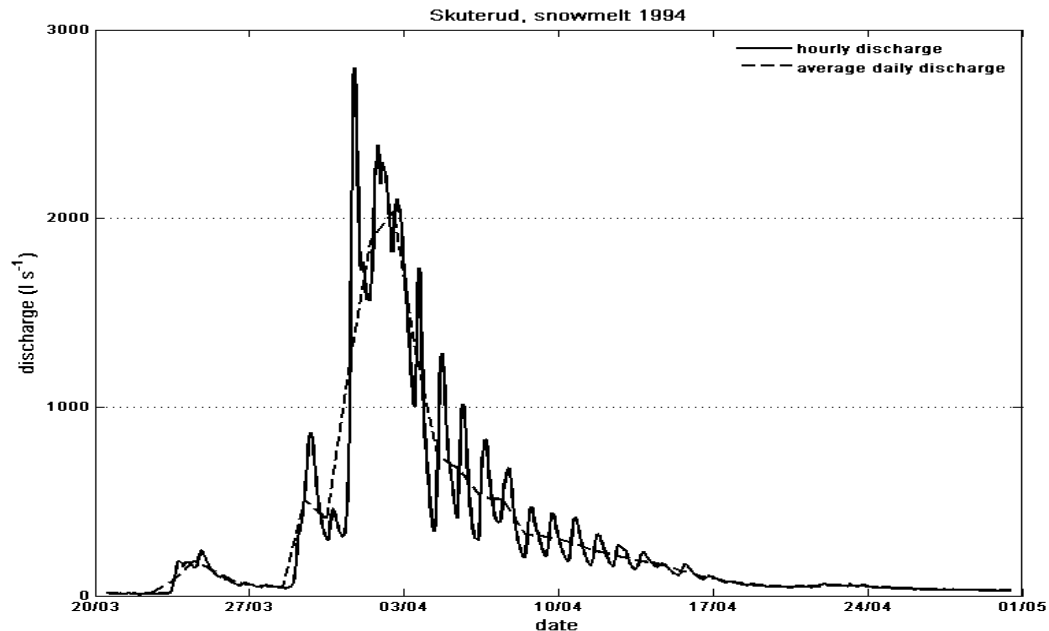
- Argentina, Uruguay (pampa → soya)
- Brasil (skog → soya)



*no farms=no food
Thank you to all
the farmers.*

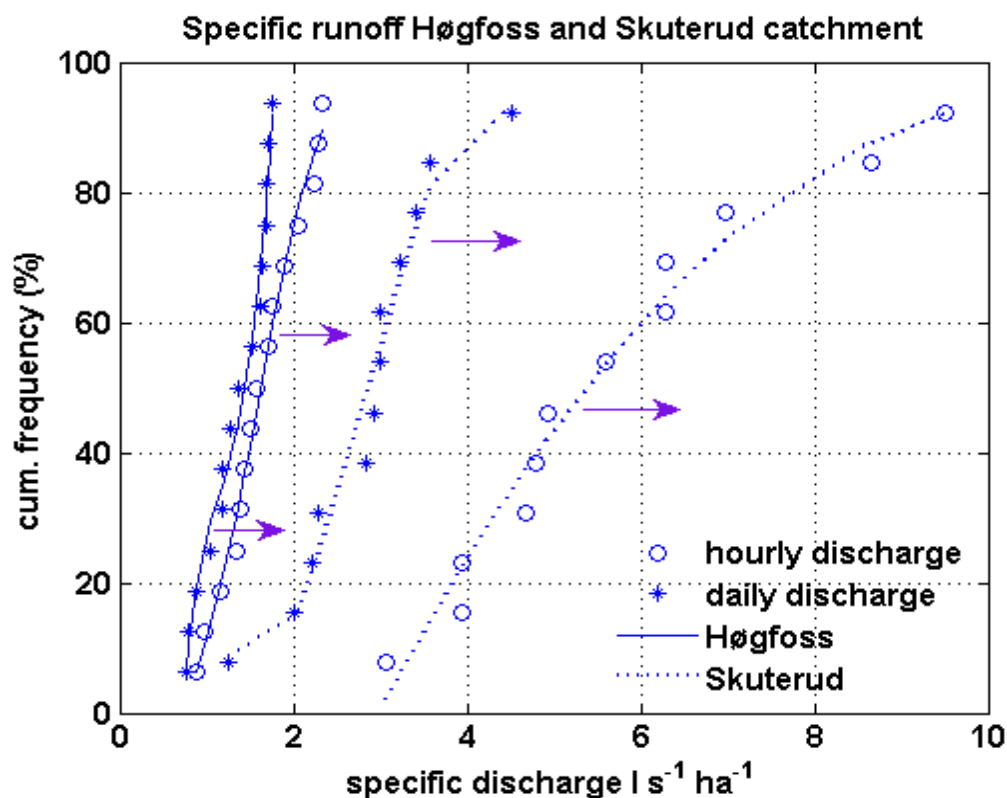
Hydrologien i JOVA feltene

Hva vi vet er at ting skjer fort

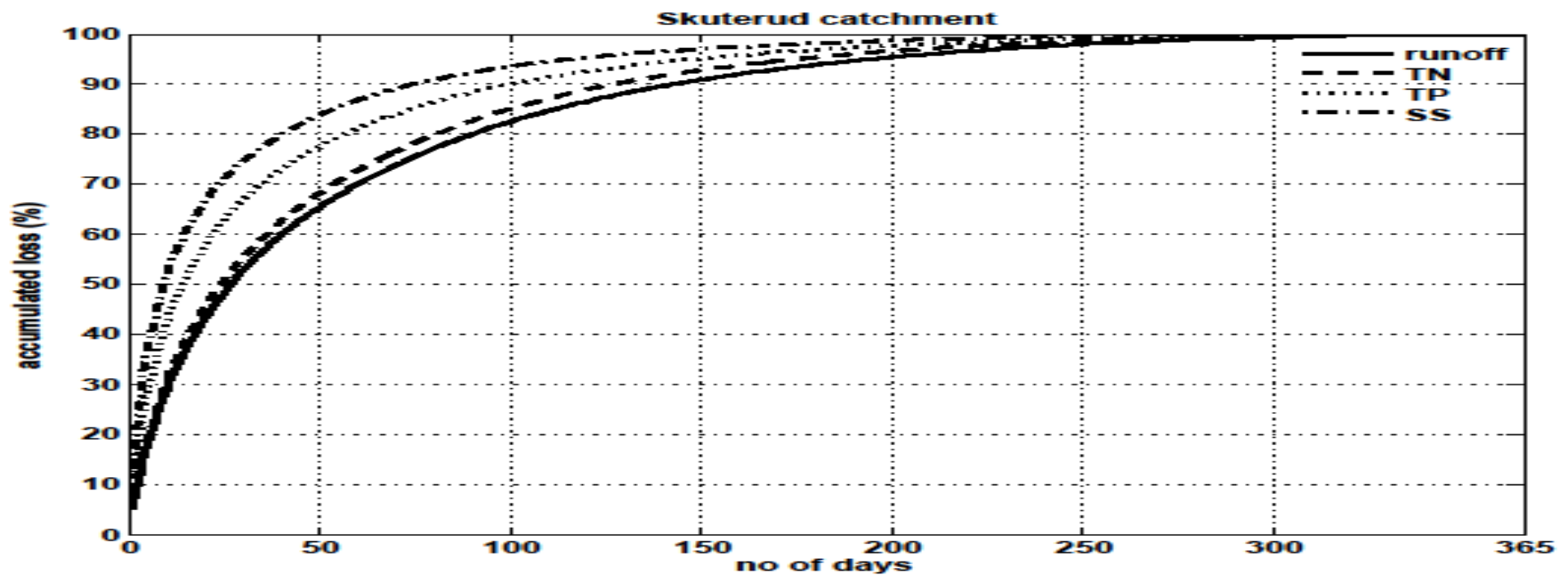
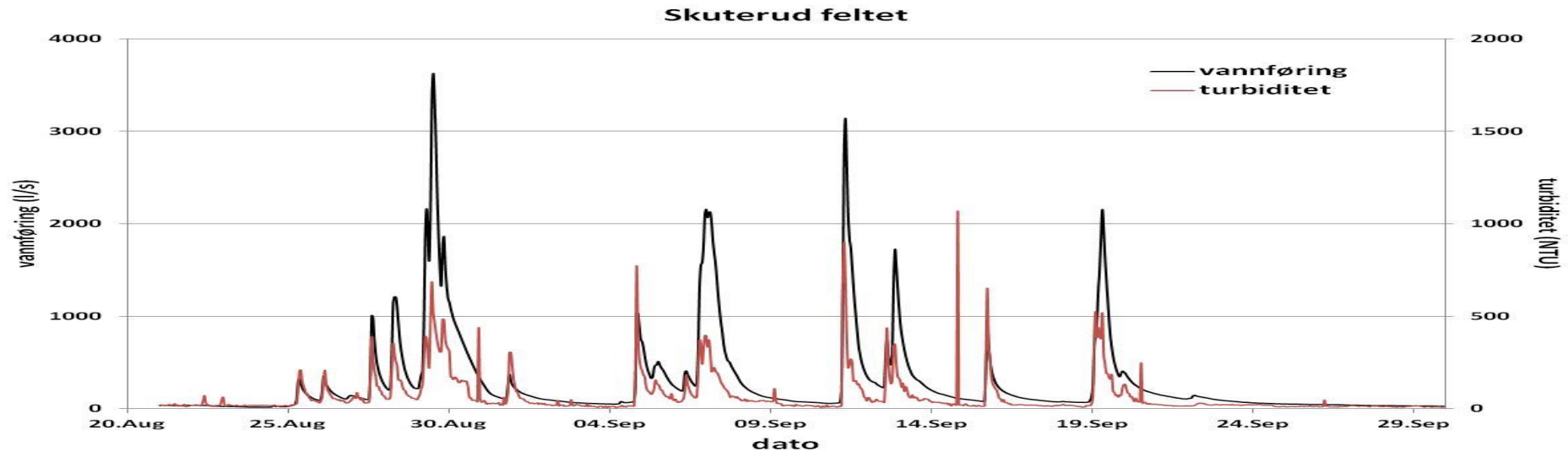


Hydrologien i JOVA feltene

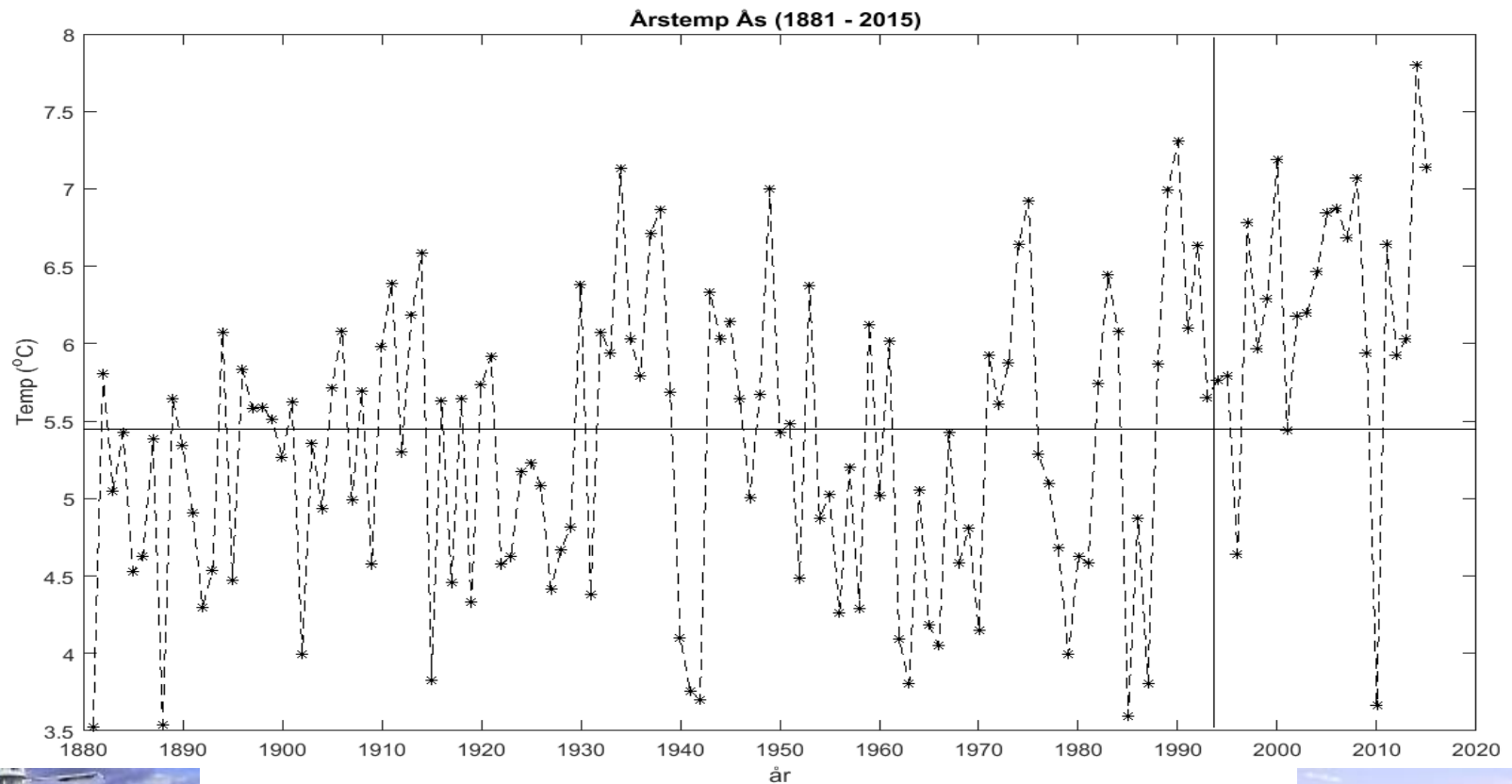
Den spesifikke avrenningen beregnet pba timesverdier og gjennomsnittlige døgnavverdi for Skuterud(4.5 km²) and Høgfoss(300 km²)



Stofftap i JOVA feltene



Temperatur på Ås (1881 – 2015)



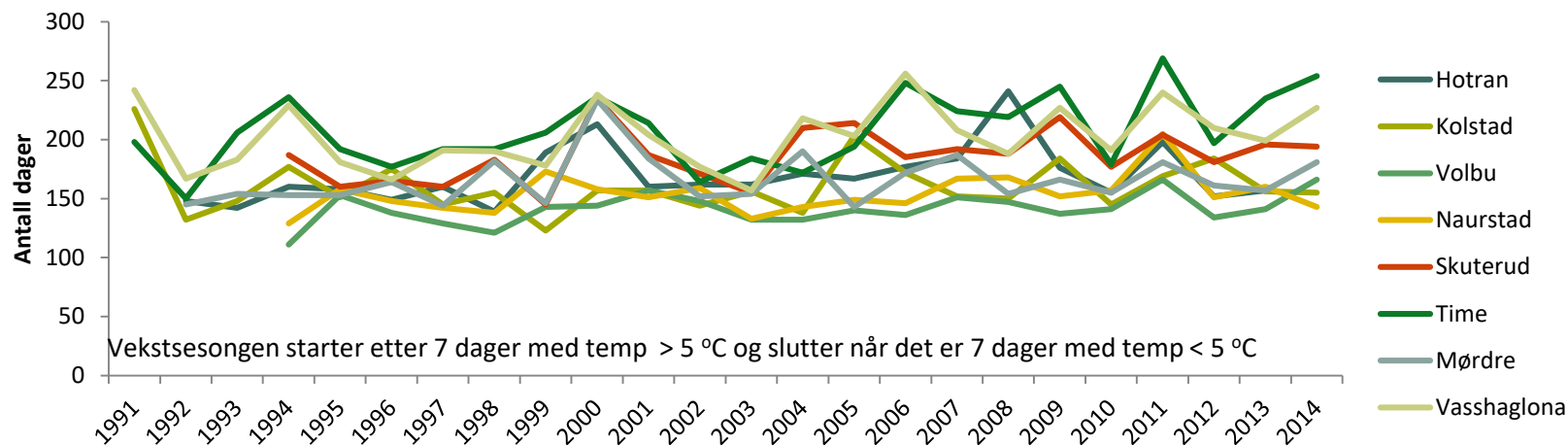
Årstemperatur for hele perioden; 5.4 °C

Temperatur 1994 – 2015; 6.2 °C

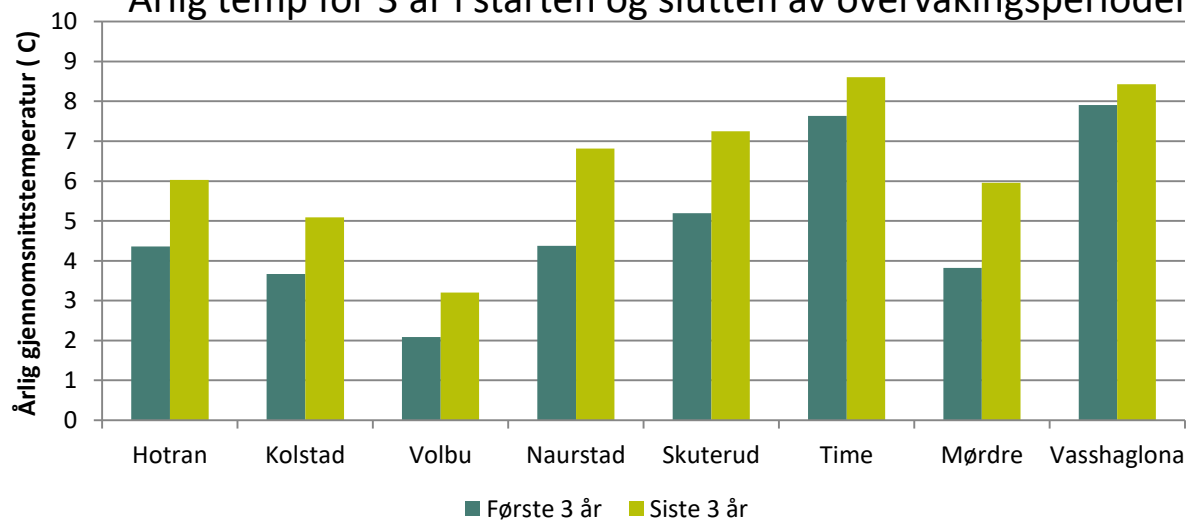
Normal perioden (61 – 90); 5,3 °C



Lengde vekstsesongen i JOVA felter

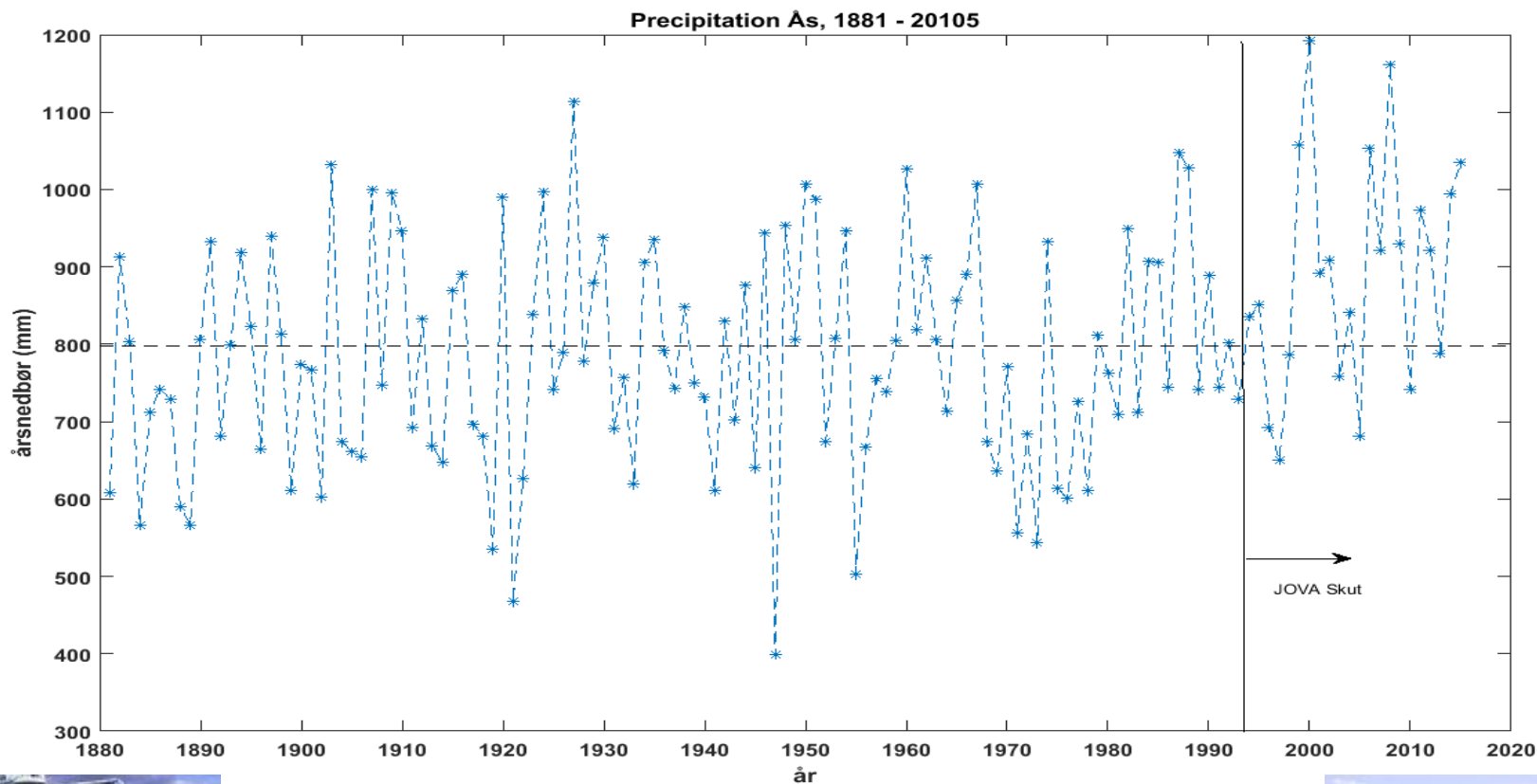


Årlig temp for 3 år i starten og slutten av overvåkingsperioden



Fra NIBIO POP 2(2). Bechmann og Eggstad

Nedbør på Ås (1881 – nå)



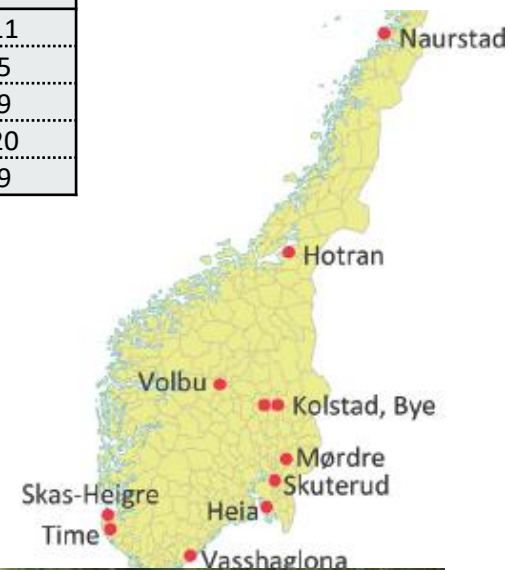
årsnedbør hele periode; 798 mm/år
årsnedbør 1994 – 2015; 894 mm/år
nedbør normal perioden (61 – 90); 785 mm/år



Endringer i nedbørmengde

1971–2000 til 2071–2100: Endring (%) i total nedbørsmengde, RCP 4.5. (Kilde: Hansen-Bauer m.fl. 2015)

		Østlandet	Sørlandet	Sør-Vestlandet	Nord-Østerdal	Trøndelag	Hålogaland
		Mjørdre, Skuterud, Kolstad, Heia	Vasshaglona	Time, Skas-Heigre	Volbu, Kolstad	Hotran	Naurstad
	År	8	5	6	13	11	11
Vinter	DJF	17	18	8	10	1	5
Vår	MAM	14	12	9	10	9	9
Sommer	JJA	2	-1	3	10	10	20
Høst	SON	8	2	3	11	10	9



Bluegreen algae, Vansjø
Line Ø. Angeloff

Betyr en økning i nedbør → økning i avrenning → økning i erosjon/tap av næringsstoffer?



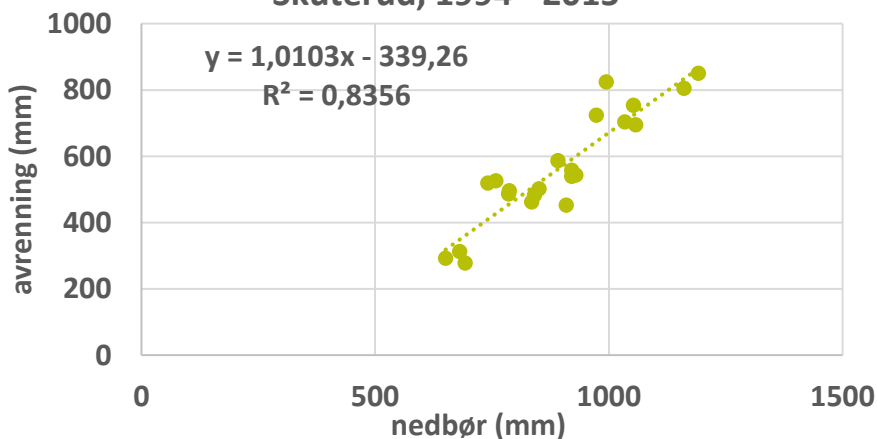
Baltic Sea. Photo: Raddningshelikopter 907/Sjøfartsverket
<http://www.dagbladet.no/nyheter/2008/07/27/541910.html>



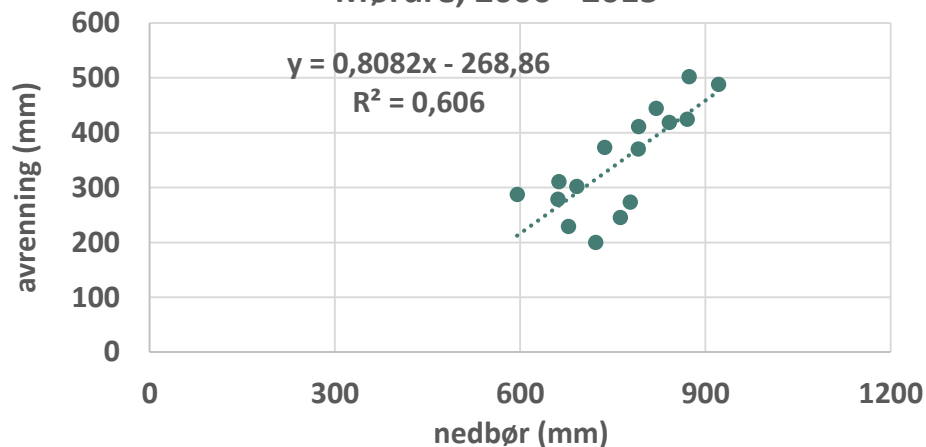
Årungen 8. August 2007 (Foto: Sigrid Haande)

Sammenhengen mellom nedbør og avrenning

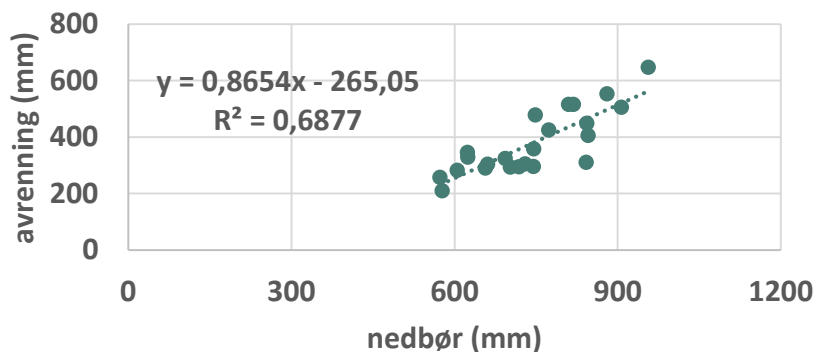
Skuterud, 1994 - 2015



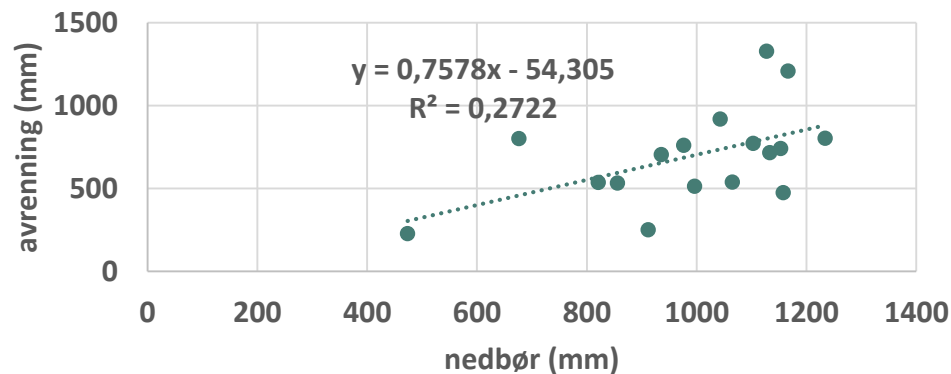
Mørdre, 2000 - 2015



Kolstad, 1992 - 2015

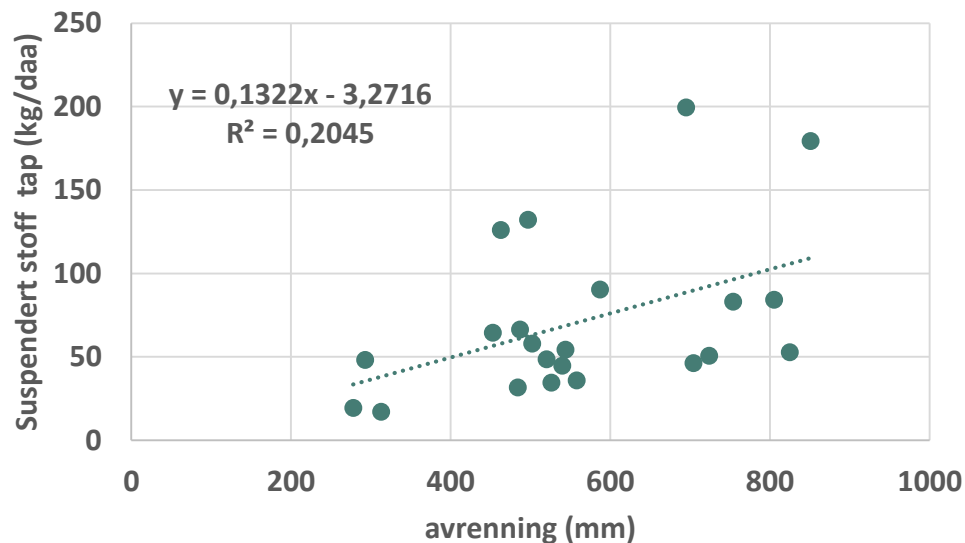
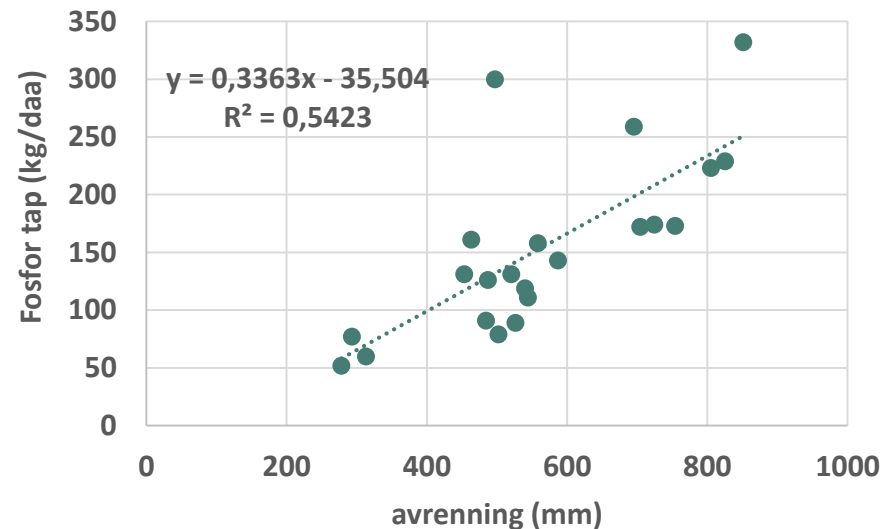
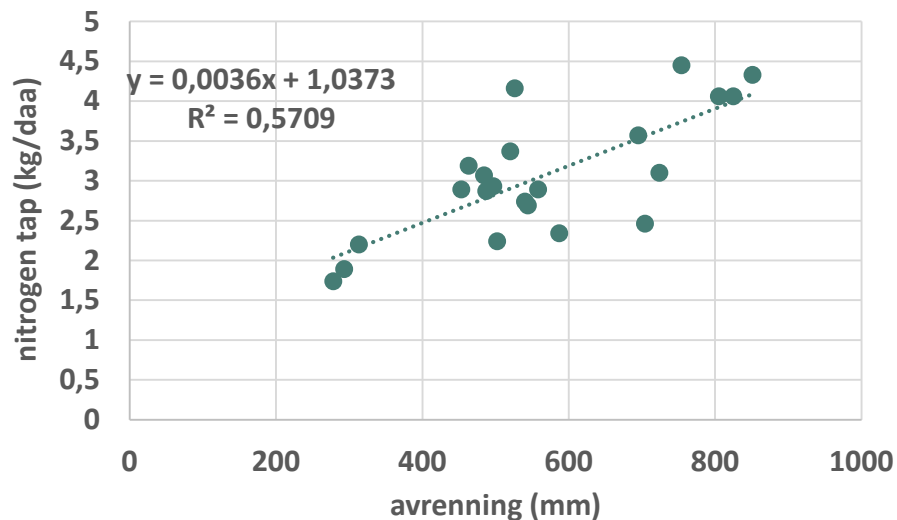


Hotran, 1993 - 2009



JOVA - felt	Areal (daa)	Jordbruk (%)	Drift
Skuterud	4500	60	korn
Mørdre	6800	65	korn
Kolstad	3080	68	korn
Hotran	20000	58	korn

Avrenning, tap av jord og næringsstoffer, Skuterud, 1994 - 2015



God sammenheng avrenning $\leftrightarrow$ N/P

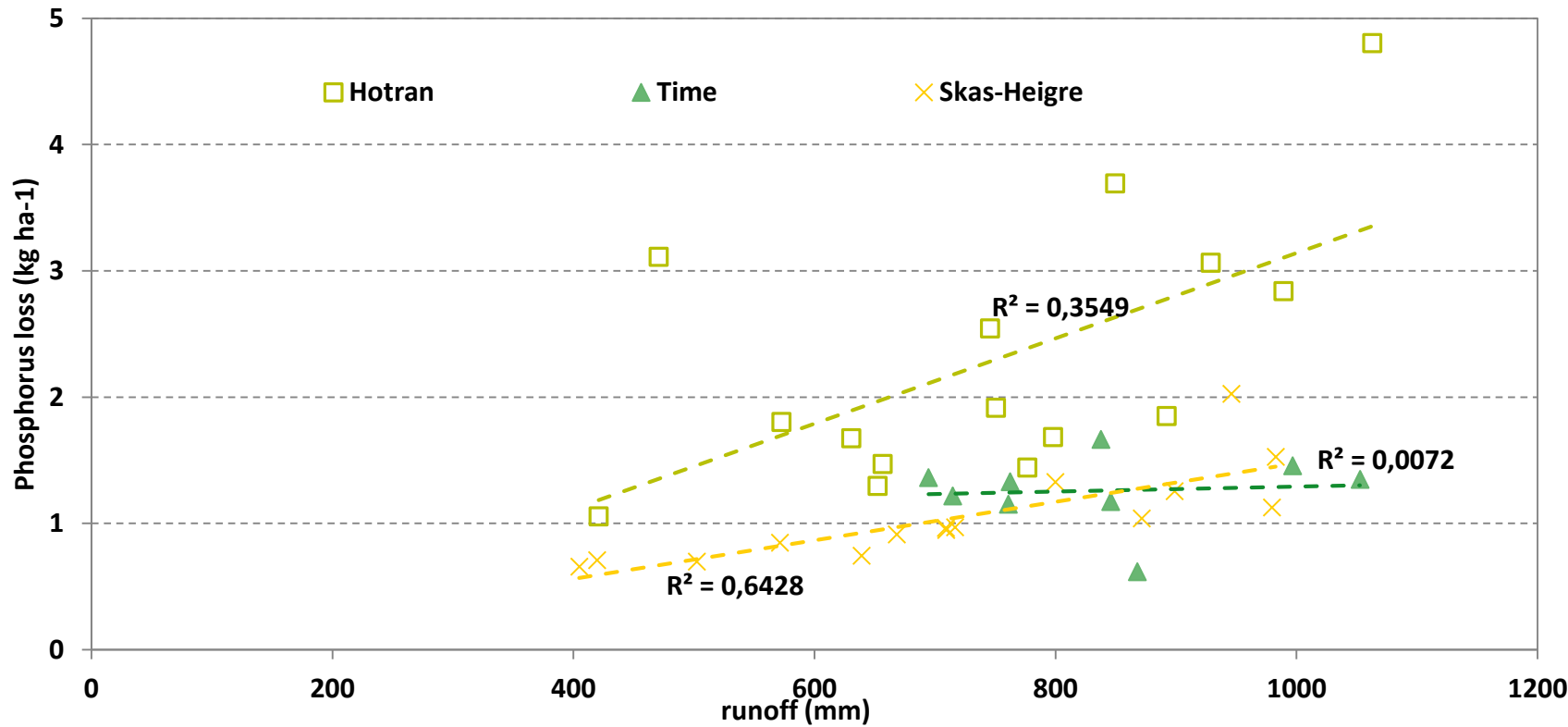
Ikke mellom SS $\leftrightarrow$ avrenning ,
trenger nærmere analyse (drift,
andre)

Avrenning og tap JOVA felter

mer nedbør → mer avrenning → mer tap
av næringsstoffer

Perioden er fra start til 2010

JOVA - felt	Areal (daa)	Jordbruk (%)	Drift
Hotran	20000	58	korn, svin/melkeprod
Time	970	88	eng, beite, husdyr
Skas-Heigre	28300	84	eng, husdyr

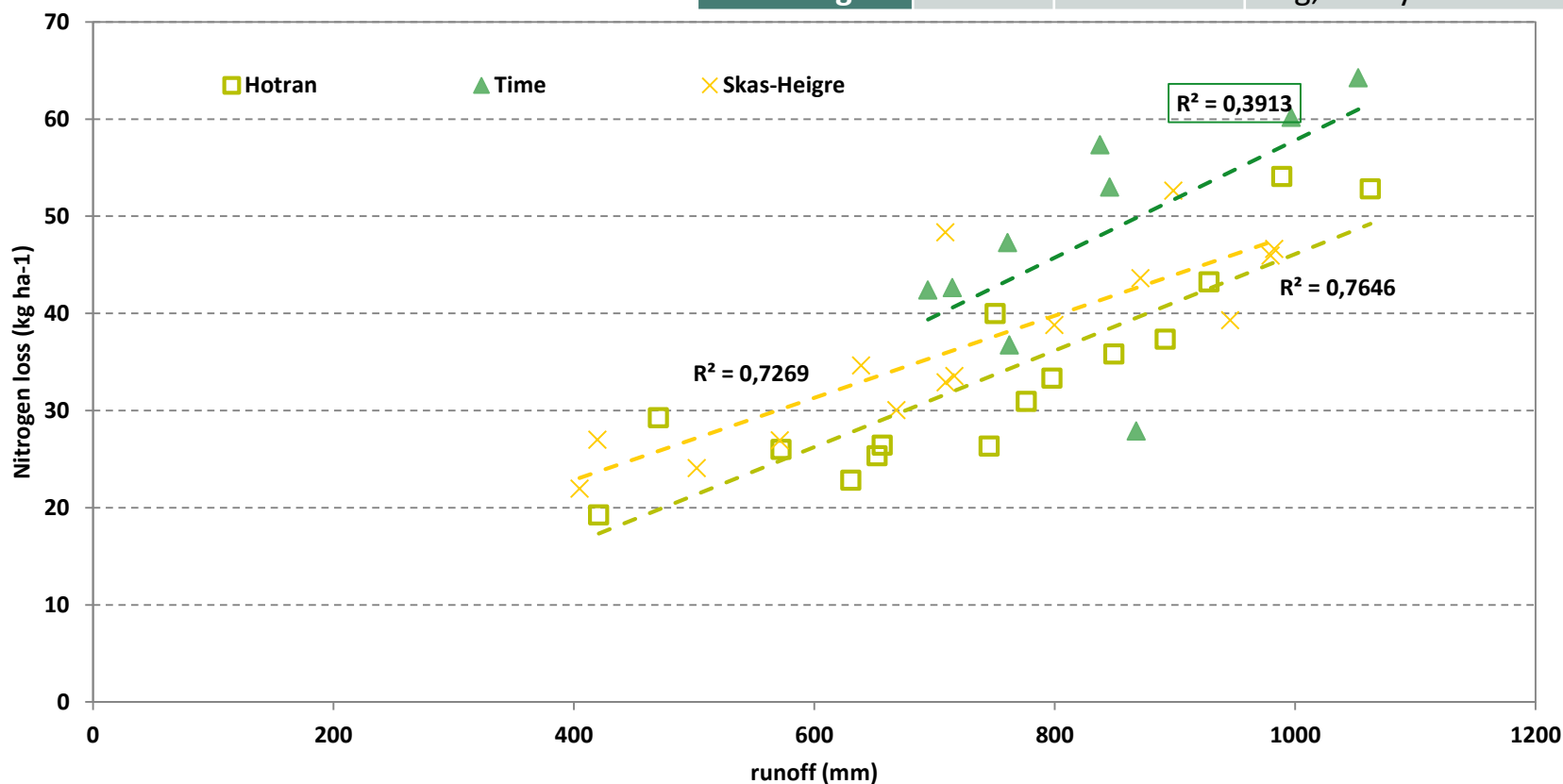


Avrenning og tap JOVA felter

Perioden er fra start til 2010

JOVA - felt	Areal (daa)	Jordbruk (%)	Drift
Hotran	20000	58	korn, svin/melkeprod
Time	970	88	eng, beite, husdyr
Skas-Heigre	28300	84	eng, husdyr

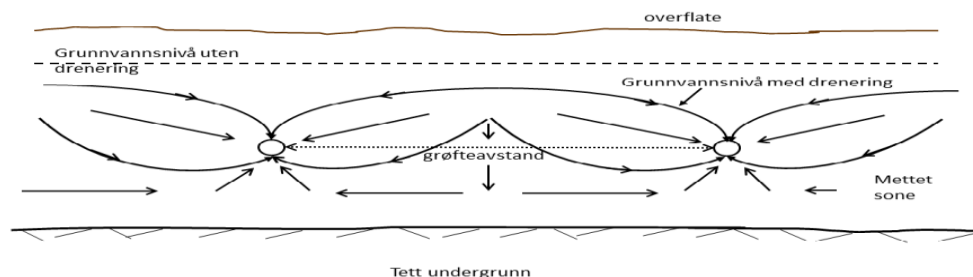
mer nedbør → mer avrenning → mer tap av næringsstoffer



Mer nedbør. Hva kan, må eller skal vi gjøre for å unngå at det blir mer tap? Hvilke tiltak?



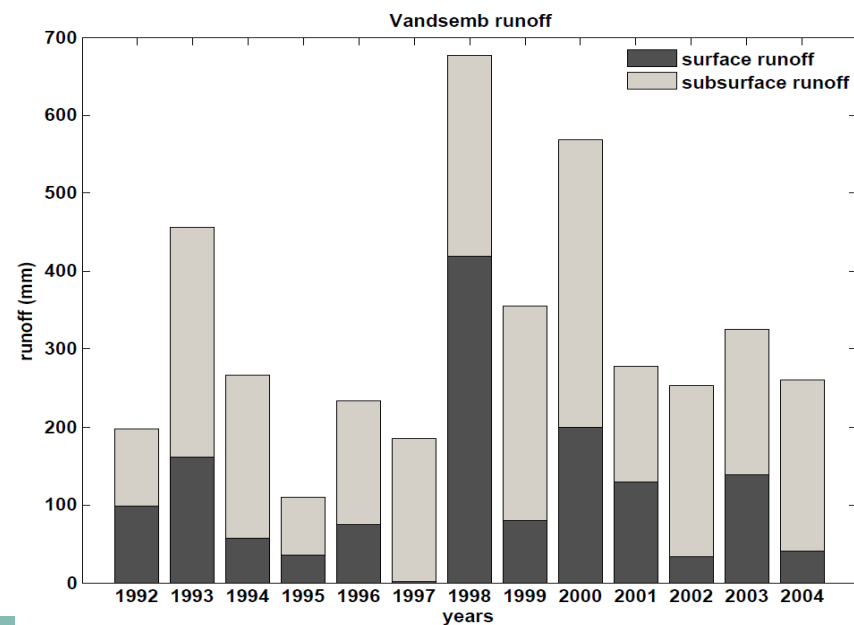
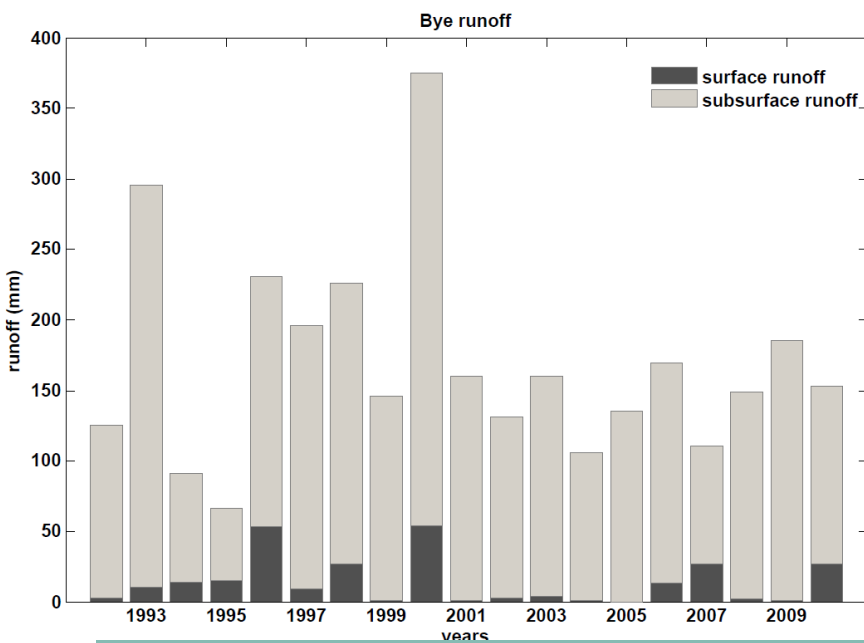
- Tiltak i JOVA feltene til nå viser ikke signifikante nedadgående trender i tapet (SS, N, P) (Samlerapport JOVA.. Bechmann mfl 2017)
- Viktig å ha kunnskap om hvilken vei vannet tar vannet?
 - Viktige vannveier er overflate -, grøfteavrenning
 - Overflate avrenning viktig transportvei for SS og P, grøftesystemer en viktig transportvei for N. Hvordan å forhindre at det blir mer overflate avrenning?
 - Hva med grøftesystemet? Kan vi gjøre noe med det? Hvilken rolle spiller de?



Grøftesystemer en viktig transportvei for vann, næringstoffer.



	Øvre Time	Vandsemb	Bye
Areal	2.4 ha	6.5/5 ha	4 ha
Grøftedybde/avstand	0.8 – 1.00 m/6 m	0.8 m/8 m	1 m/10 m
Vekster	end	korn	Korn/potete
Måleperiode	1997 – 2013	1992 – 2005	1992 – 2013



Grøfteavrenningen, hvordan fungerer den?

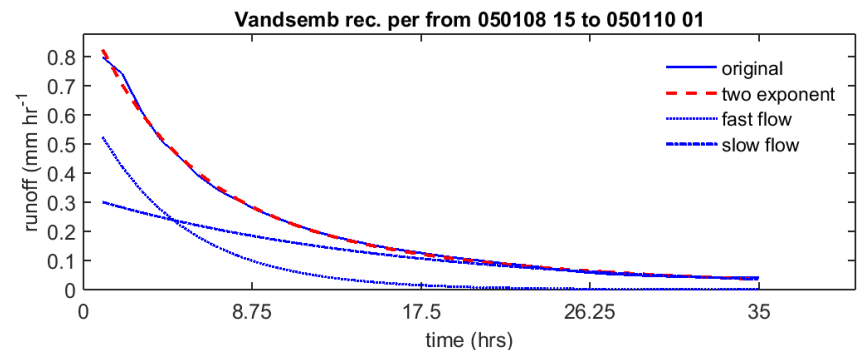
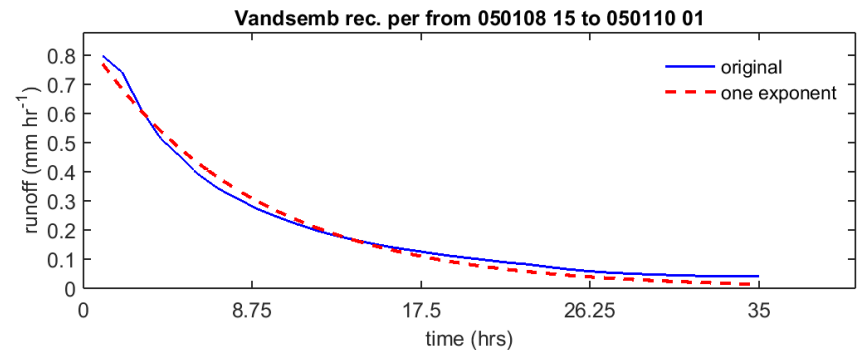
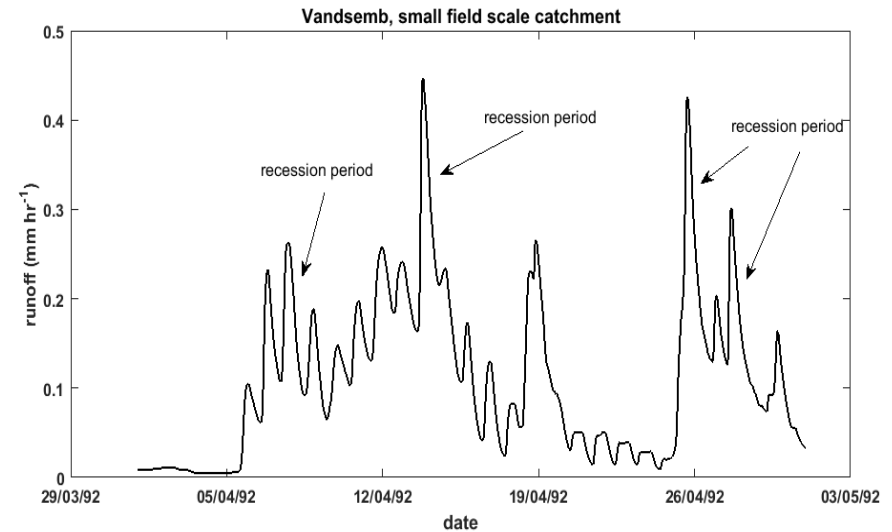
Hvor fort blir avrenningen redusert til 50% av start avrenningen i en resesjons periode?

Avrenningen i en resesjons periode beskrives som

$$q_t = q_0 \times e^{-\alpha \times t} \text{ eller}$$

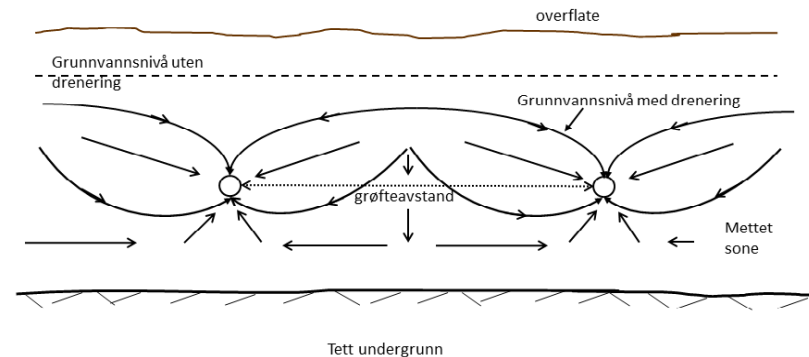
$$q_t = q_{0,1} \times e^{-\alpha_1 \times t} + q_{0,2} \times e^{-\alpha_2 \times t}$$

q_t and q_0 er vrenningen ved tid, $t = t$ og $t = 0$ mens α er en resesjonskoeffisient.



Resultater halveringstid

	Halveringstid		
	Vandsemb	Øvre Time	Bye
Antall avr. epi	131	150	136
gjennomsnitt	11	10	31
maksimum	25	62	101
minimum	4	2	2

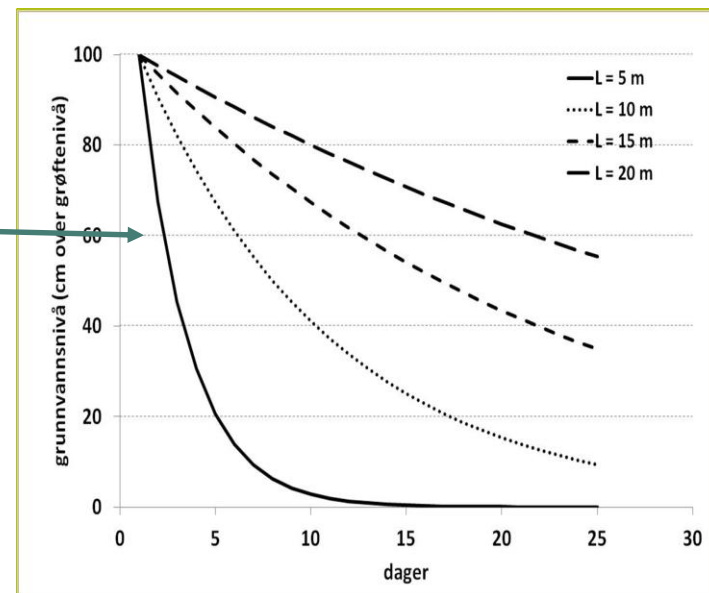


Grøftesystemer ser ut til å fungerer veldig bra

Kanskje legger likevel en grøft i mellom, i så fall får man vannet fortære ut.

Men!!;

- Legger vi grøftene tettere får vi mer nitrogen avrenning
- Gjør vi ikke det får vi mer tap av lystgass(N_2O)



I Norge, uten drenering ikke matproduksjon.

Sørger for optimale vekstforhold, laglighet for kjøring

- Når det gjelder en økning i grøfteintensitet, dvs en redusering i grøfteavstand,
 - *Hva er effekter av dette på tidspunkt for jordarbeiding? Grøftene drenerer bort det drenerbare vannet, det som er mellom $pF = 0 - 2$. Vi kan fortsatt ikke starte med jordarbeiding/innhøsting mm.*
 - *Vi må vente til en matrikspot $h_m = -200$ til -300 cm. **Trenger fordamping.** (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%.)*
- *Dette blir et problem/dilemma om våren og høsten (mer nedbør), vi kan ikke kjøre ut på jorda -> skulle føre til jordpakking*

Denne problemstillingen jobbes med i pågående prosjektet som AGROPRO (NFR) og IRIDA (EU/JPI-NFR).

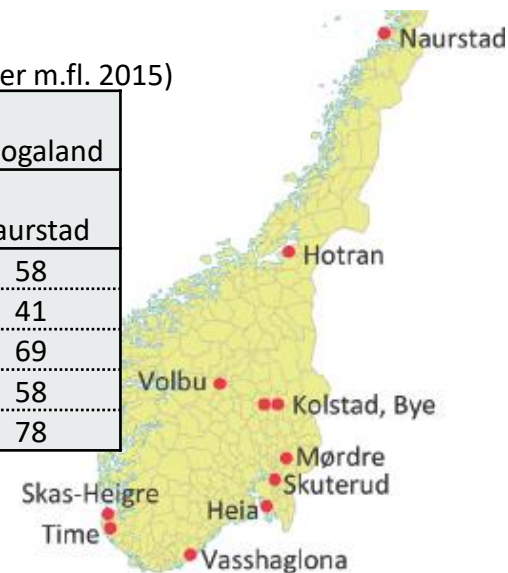


Endringer i nedbørintensitet

1971–2000 til 2071–2100. Endring (%) i antall dager med kraftig nedbør , RCP 4.5. (Kilde: Hansen-Bauer m.fl. 2015)

		Østlandet	Sørlandet	Sør- Vestlandet	Nord- Østerdal	Trøndelag	Hålogaland
		Mjørdre, Skuterud, Kolstad, Heia	Vasshaglona	Time, Skas-Heigre	Volbu, Kolstad	Hotran	Naurstad
	År	48	34	33	42	49	58
Vinter	DJF	108	73	75	81	19	41
Vår	MAM	76	56	28	66	37	69
Sommer	JJA	42	24	30	49	62	58
Høst	SON	47	26	25	72	58	78

Hvordan å handtere de høye nedbørintensiteter? Hva skjer?



Mer nedbør med høy intensitet, hva kan, må eller skal vi gjøre?



1. Er nedbørintensitet $>$ jorda's infiltrasjonsevne $\rightarrow$ grøfter hjelper ikke $\rightarrow$ overflate avrenning, erosjon og P tap og risiko for flomm
2. Flere hydrotekniske tiltak (inntak for overflatevann, andre), grassdekte vannveier

(1) jobbes med i IRIDA (EU/JPI-NFR)



En liten oppsummering

- Mer nedbør → mer avrenning med muligens økning i tap av N, P og SS. Driftsform er viktig
 - Øke grøfteintensitet?
 - Kontroll på overflate avrenning, har ikke effekt når nedbør med høy intensitet
 - Hydrotekniske tiltak (kummer, grassdekte vannveier, andre)
- Grøftesystemer fungerer bra men
 - Øke intensitet → mer N-avrenning, dersom ikke økning i grøfteintensitet → lystgass

Mer arbeid, data analyse, forskning er nødvendig, skal gjennomføres

Takk for oppmerksomhet.