

Krav på dränering vid ett förändrat klimat



31 oktober 2018

Konsult Mark Vatten, C-J Rangsjö

Carl-Johan Rangsjö

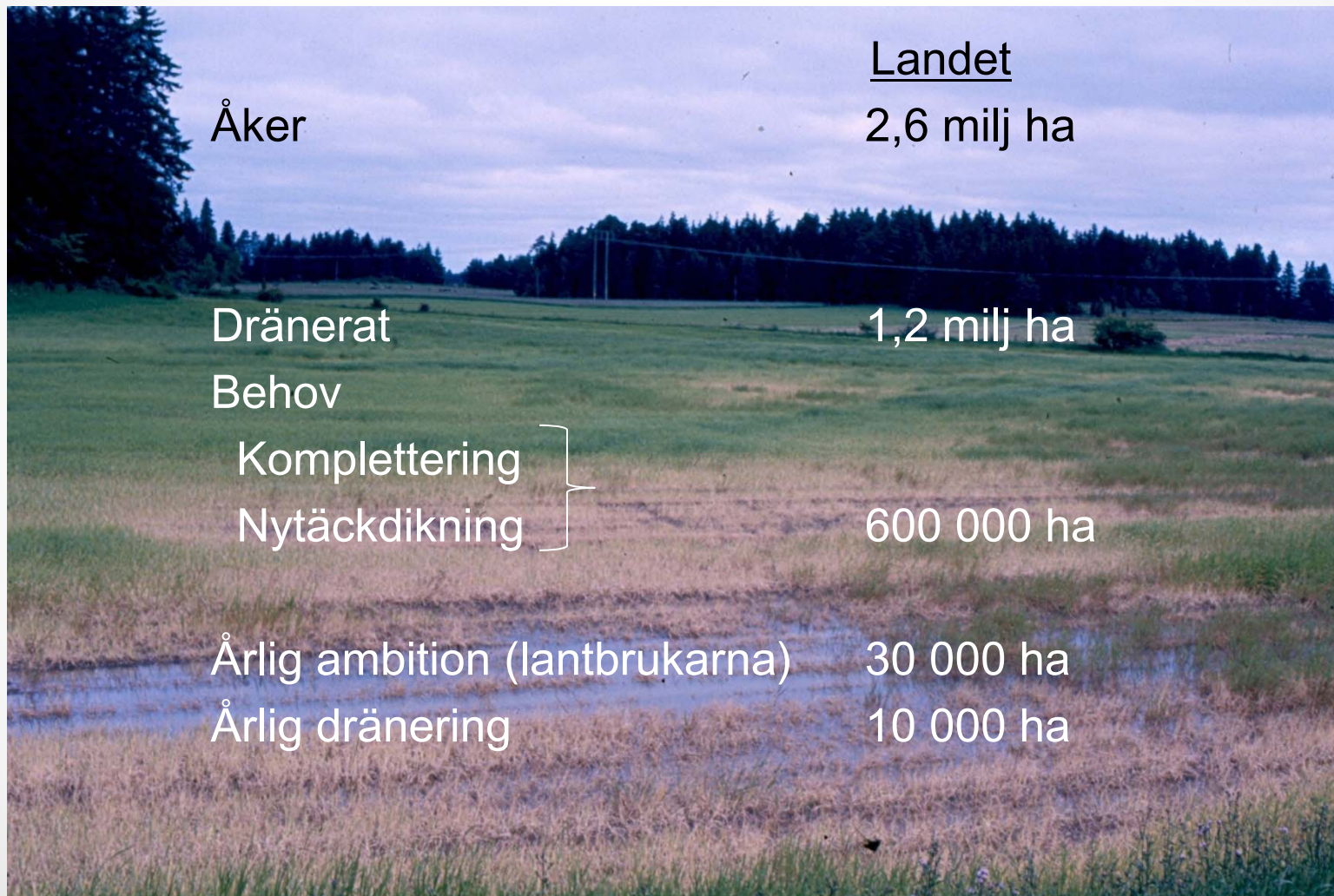
Bakgrund

- 2015- Konsult Mark Vatten, C-J Rangsjö
- 1975-2015 Lantbruksingenjör Jordbruksverket, Vattenenheten
- 1975-2018 Egen företagare, Jordbruk, Vindkraft

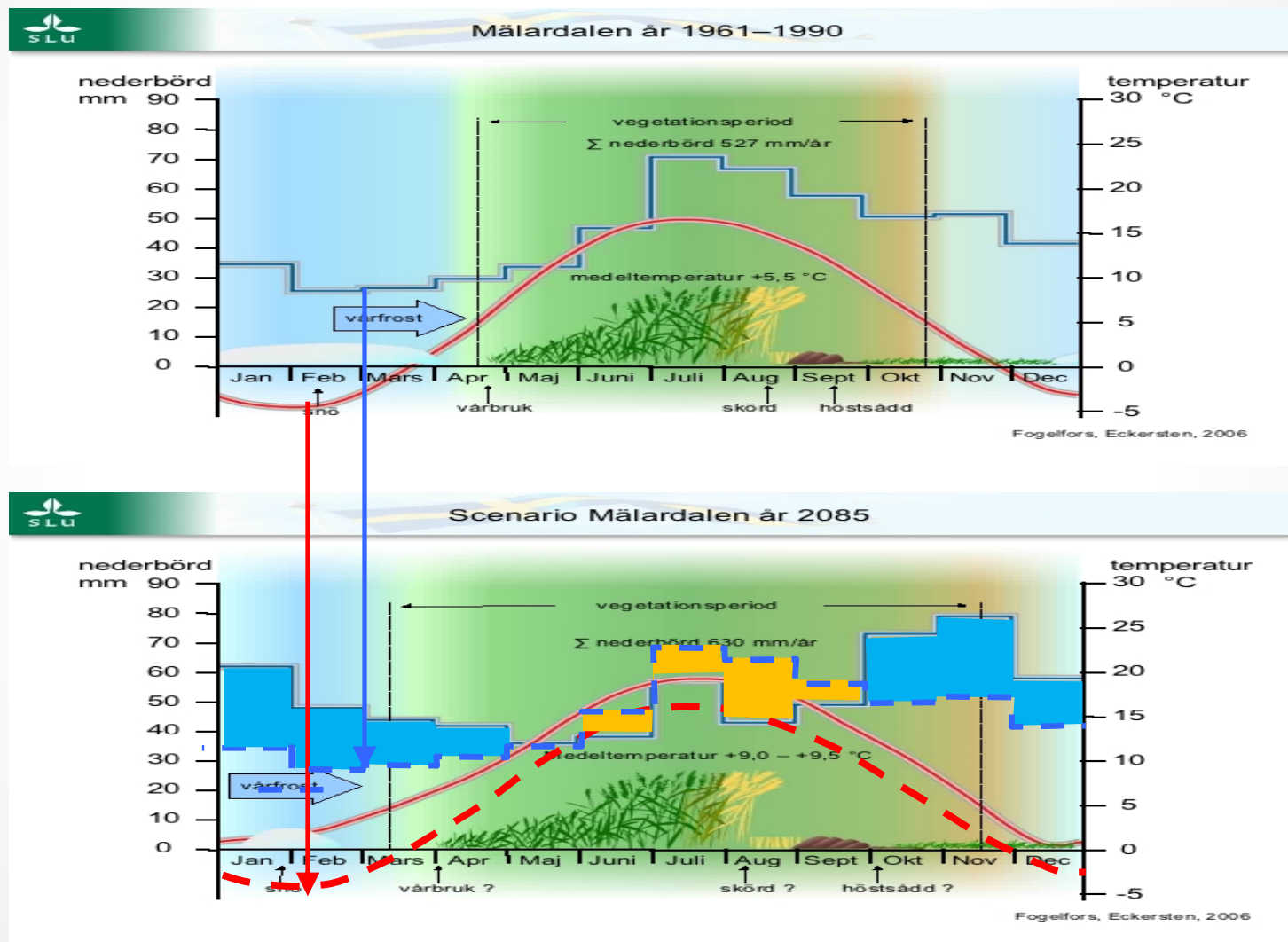
Kompetens och erfarenhet

- Markavvattningssakkunnig i miljömål
- Kostnadsfördelningar för markavvattningssamfälligheter
- Skadeutredningar angående vattenförhållanden
- Hydrotekniska utredningar för vattenanläggningar (broar, trummor, dammar, ledningar m.m.)
- Utredningar och kostnadsansvar för utsläpp av dagvatten
- Åtgärdsplaner för underhåll av markavvattningsanläggningar
- Dräneringsplaner

Dräneringsläget



Nytt klimat, -varmare och blötare



Nytt klimat -nya möjligheter -anpassning

Varmare

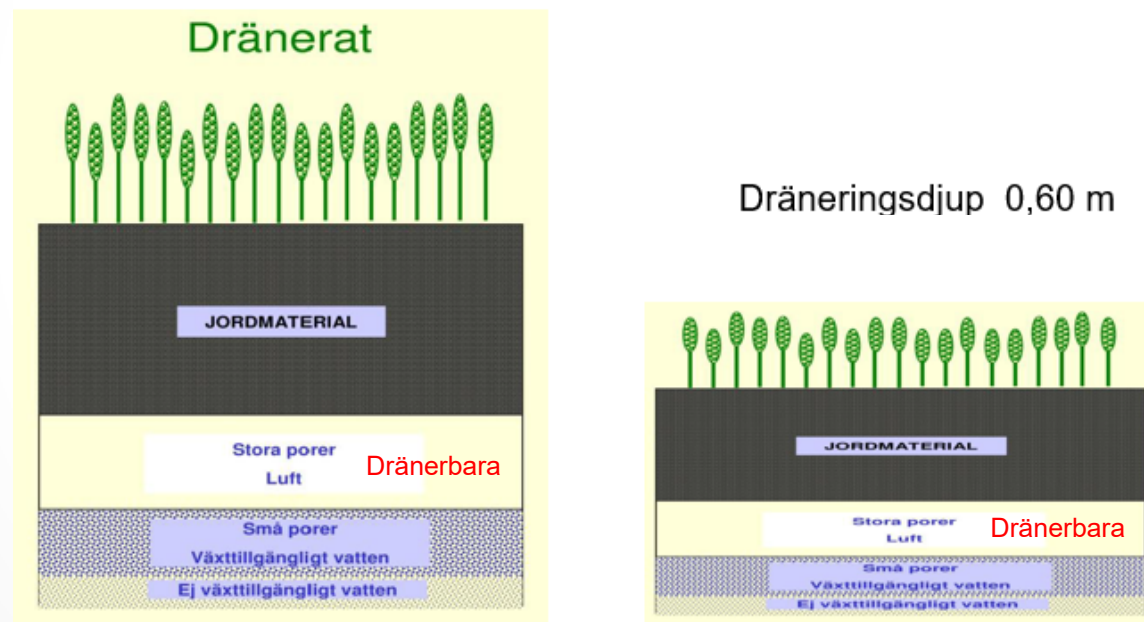
- | | |
|------------------------|--------------------------------------|
| • Högre temperatur | högre produktion |
| • Längre odlingssäsong | nya grödor och växtföljder |
| • Större vattenbehov | bevattnings, lagring av vatten |
| • Mindre tjälning | sämare struktur och genomsläpplighet |

Blötare

- | | |
|-------------------------|---|
| • Mer nederbörd | förändrad avrinning, mindre snö |
| • Intensivare nederbörd | kräver högre dräneringskapacitet |
| • Högre havsnivå | risk för översvämning på kustnära areal |

Grundvattennivåns påverkan på åkermark

FULLGOTT
DRÄNERINGSDJUP



Grundvattennivå

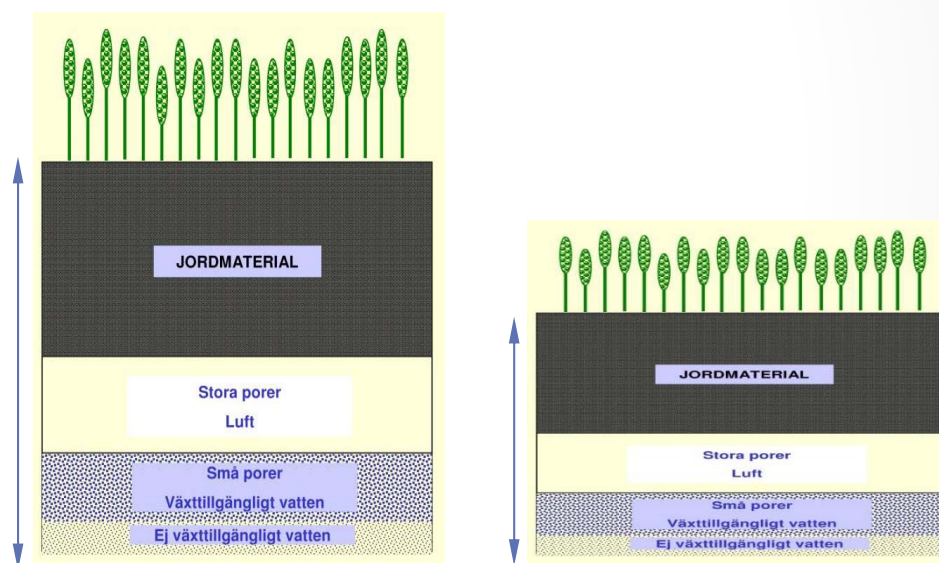
Dräneringsdjupet påverkar upptorkningen

Dräneringsdjupet påverkar upptorkningen.
Exempel: Upptorkning 0,3 m i markens ytskikt

Dräneringsdjup

1,00 m
3,4 tidsenhet*

0,60 m
5,8 tidsenhet*



*) Antagen vattengenomsläpplighet i ytskiktet 0,5 cm/h (lättleror) medför ca 0,3-0,4 m på 3 dygn

Källa: Markpackning i åkermark 2003-2016, SLU

En bördig jord kräver avvattning

Åkermarkens produktionsförmåga (bördighet) är ett resultat av jordbrukarens bördighetsförätrings- och underhållsåtgärder.

Dikningsåtgärder	Markavvattning, täckdikning, underhåll
Markstruktur	Packning. Skonsam jordbearbetning vid bra markförhållanden
Kalkning	ph-värdet, struktur
Mullråämne	Växföljd, växtmateriallets återföring, reducerad jorbearbetning
Växtnäring	Växtnäringsuttaget kompenseras

Eftersatta åtgärder ger en långsam försämring som tar lång tid och kostar stora pengar att återställa.

En bördig jord kräver avvattning

1. Markavvattning (huvudavvattning)
2. Rensning öppna diken
3. Täckdikning (detaljavvattning)
4. Tubulering ner till ca 0,6-0,8 m djup
Slitsdränering (grunda 0,3-0,5 m grusfyllda spår)
Alvluckring
Vallodling
Igenfyllning av svackor
Strukturkalkning
Mullhaltsökning i markytan

En bördig jord kräver avvattning

Bra bördighet - mindre växtnäringsförluster

- Struktur med grova jordaggregat medför mindre risk att kolloider slammas upp i både ytvatten och dräneringsvatten
- Avrinning vid regn och snösmältning medför att jordpartiklar dras med i vattenströmmen. Partiklarna som rycks loss vid regn är större och fler än vid snösmältning.
- Gröna zoner kring brunnar och vattendrag medför risken för erosionsfåror minskar. Erosion medför risk för att jordpartiklar med vidhäftade näringsämnen försvinner ut i vattendragen
- Återanvändning av dräneringsvatten för bevattning (kräver dammar eller våtmarker och grödor som lönar sig att bevattna)

Var rädd om växtnäringen och miljön

Fosfor



Dålig dränering!

Vad händer om vi gödslar men inte skördar så mycket som motsvarar förväntningen vid gödslingstidpunkten?

Dyrt och växtnäringsförlusterna ökar

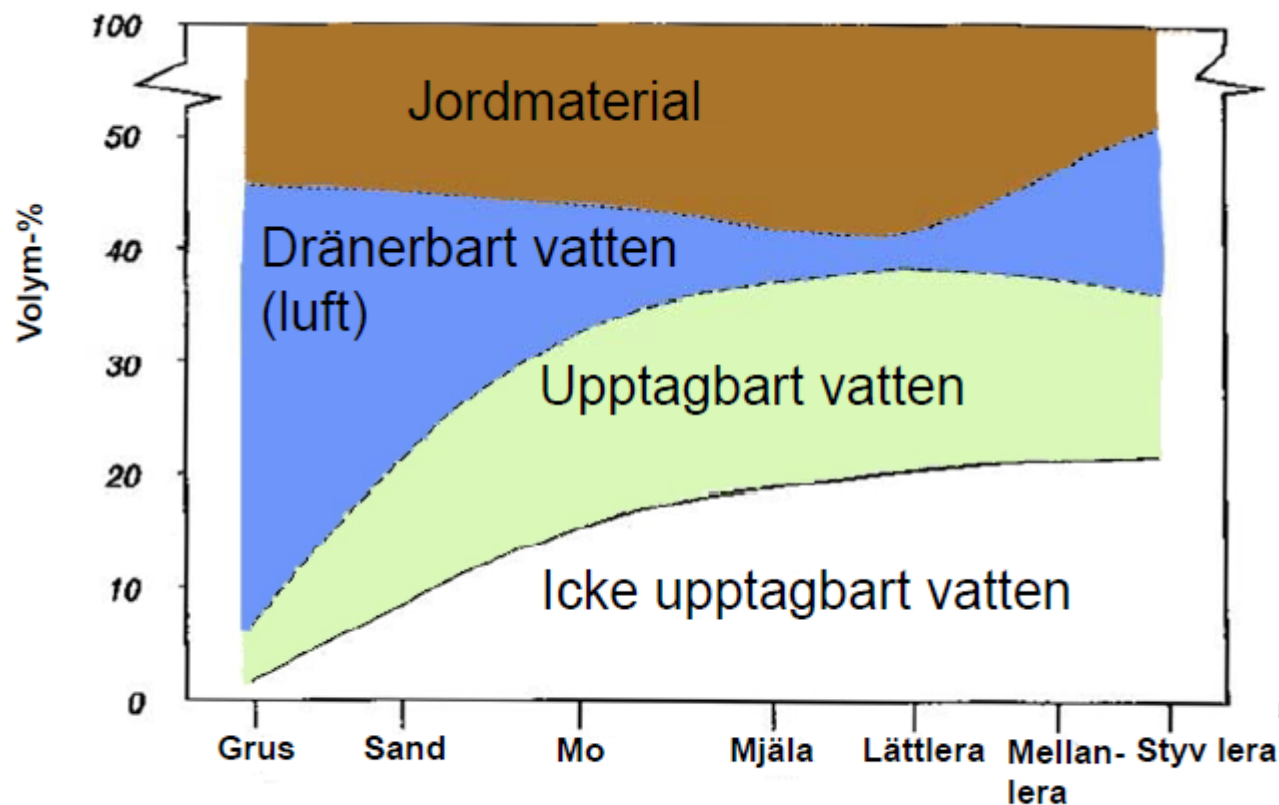
Jordart, –vattenhållande förmåga

Exempel

Regn
500 mm

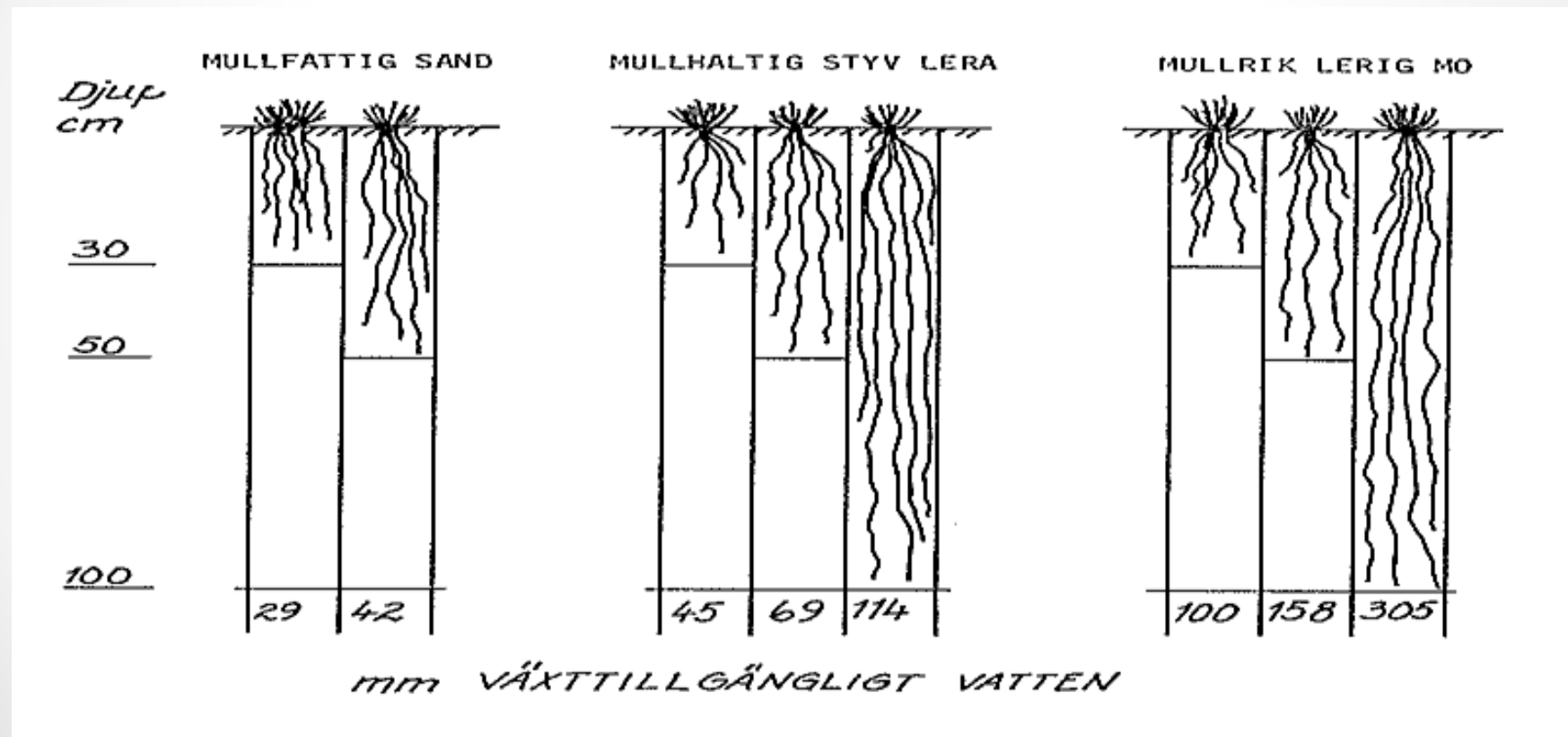
Avdunstning
300 mm

Avrinning
200 mm
2000 m³/ha



Avdelningen för jordbearbetning och hydroteknik
www.mark.slu.se

Dränering = första bevattning



Jämn upptorkning



Ojämn upptorkning



Sämre upptorkning i svackorna



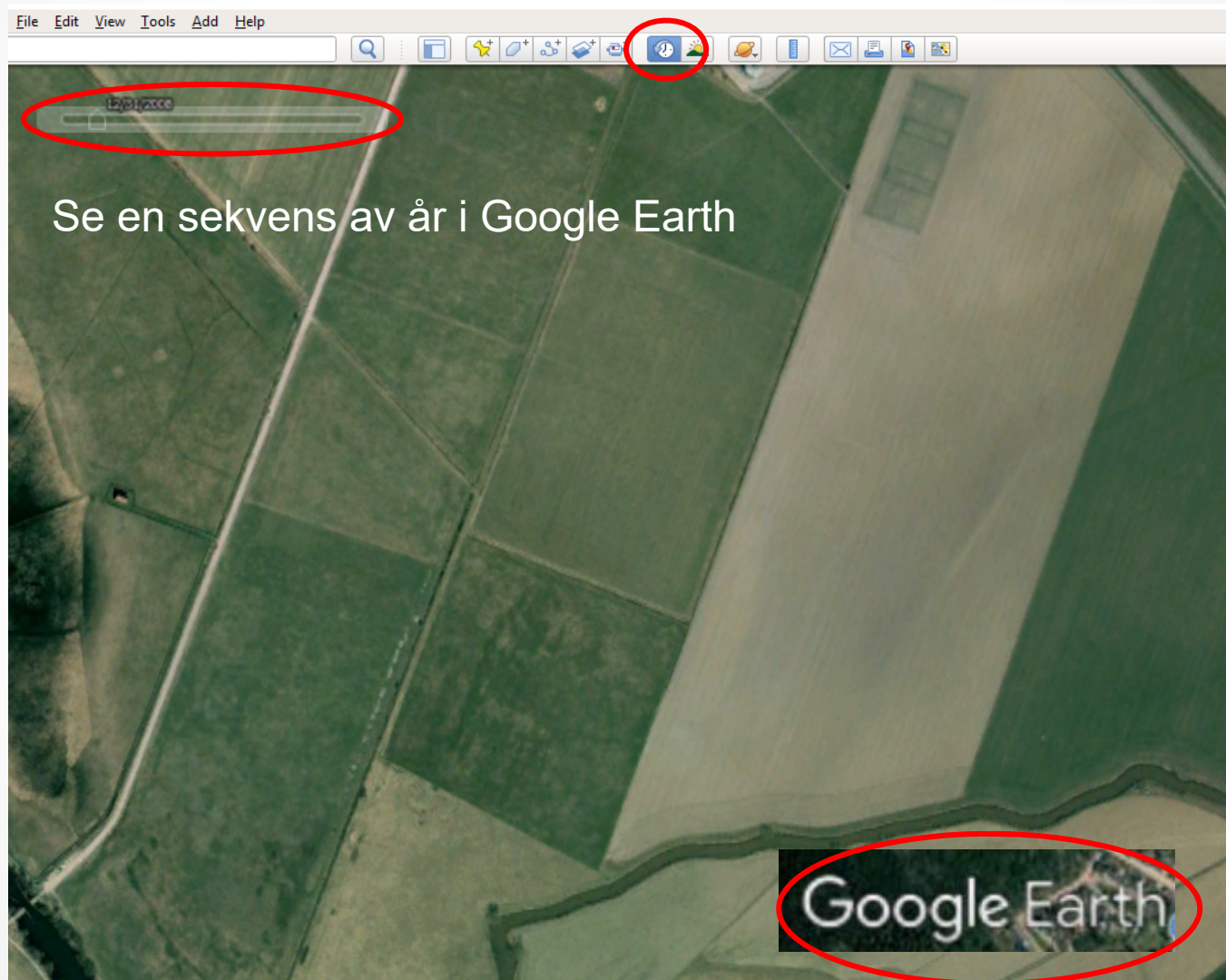
Vårbruket -problem



Utvintring

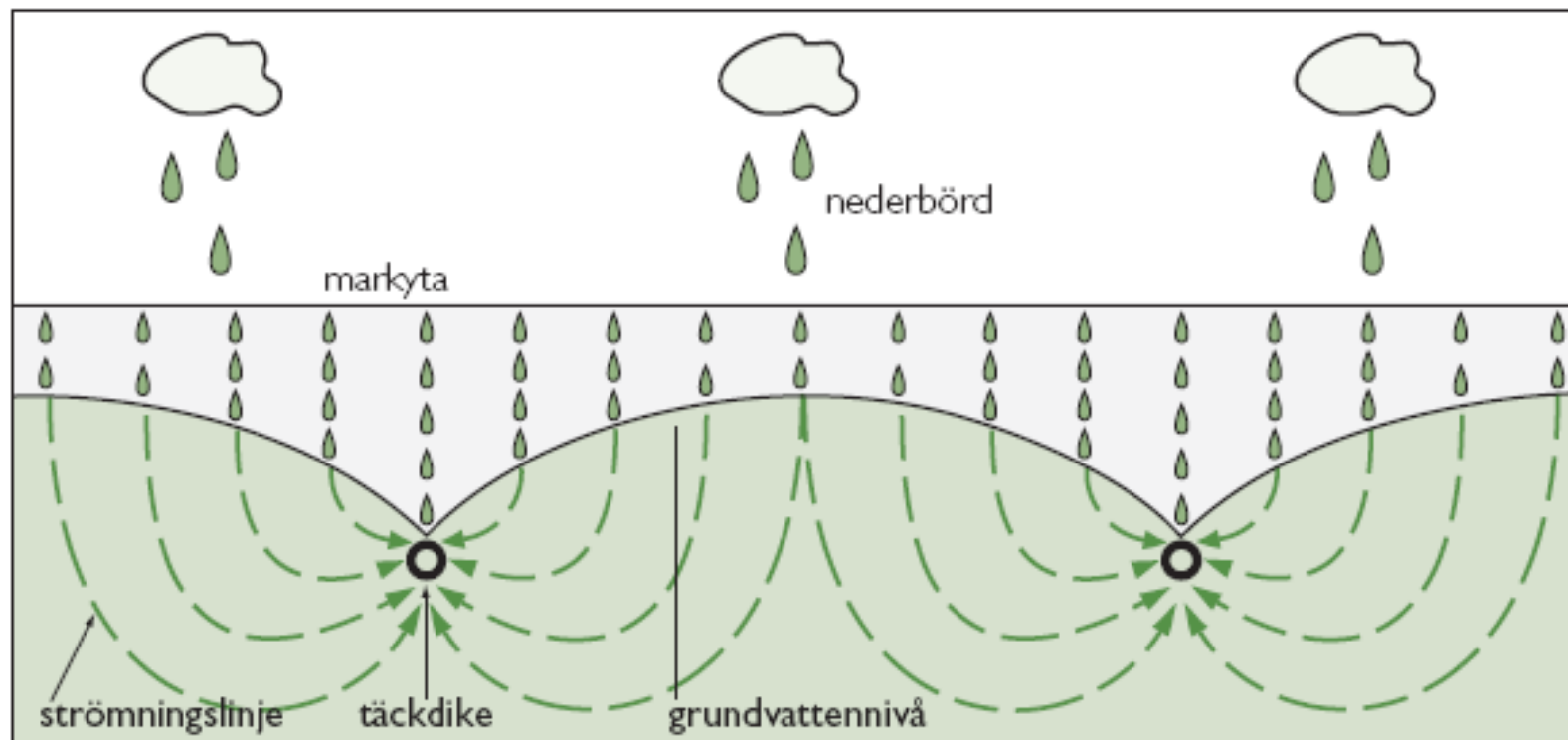


Utvintring



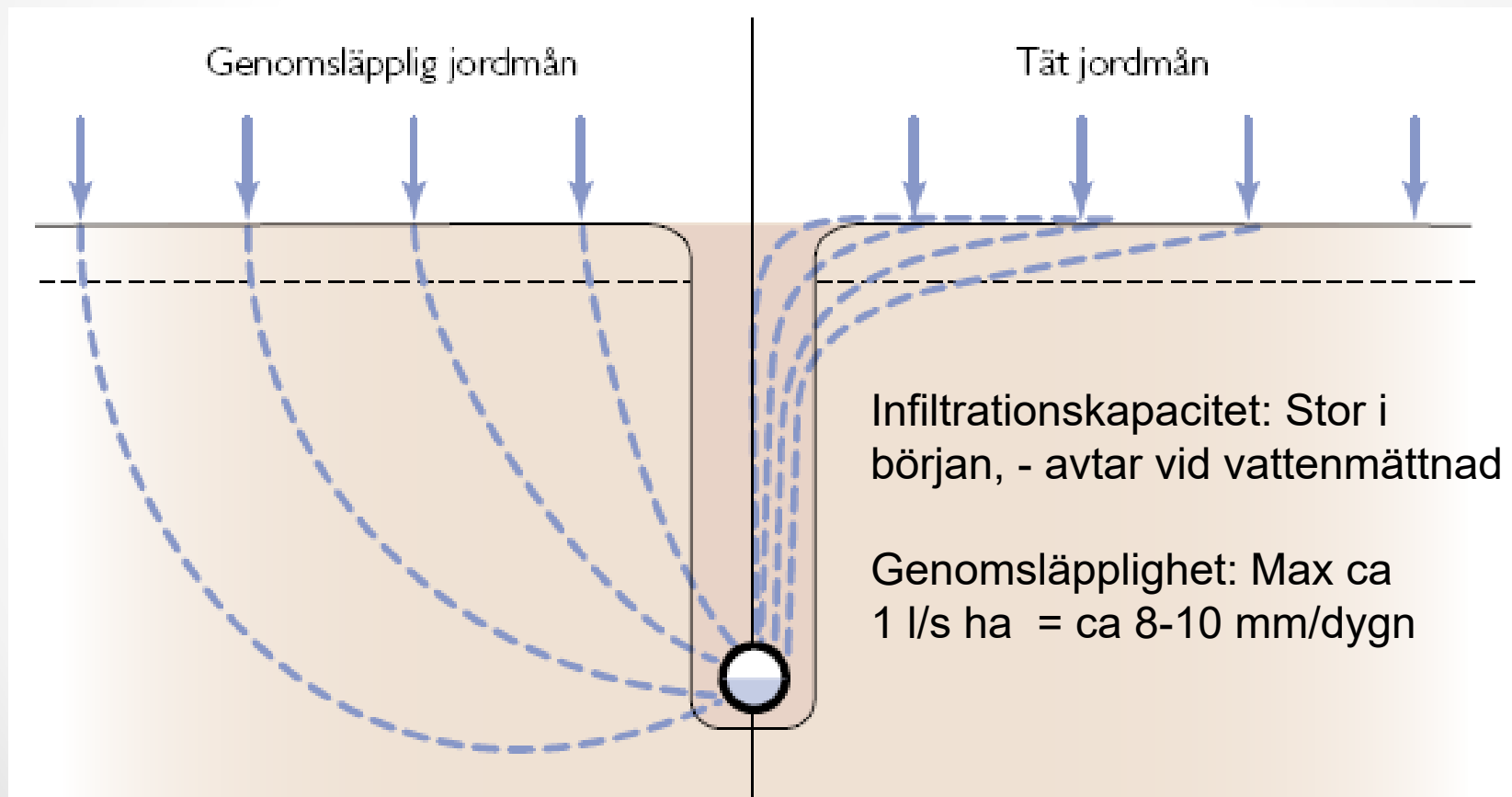
Se en sekvens av år i Google Earth

Vattnets strömning i marken

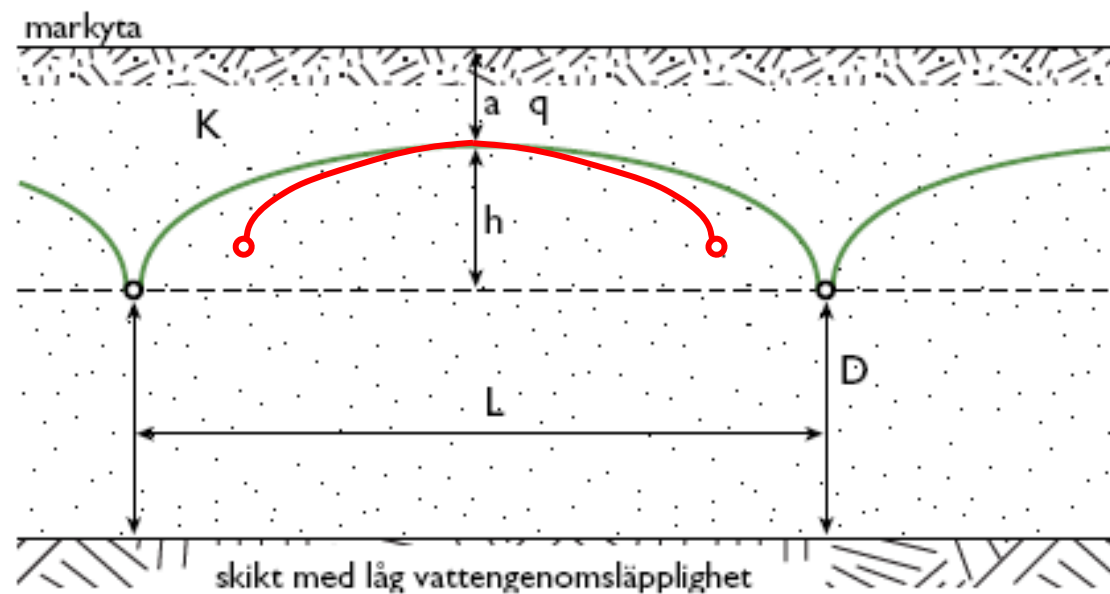


Vattnets strömning i marken.

Vattnets strömning i marken



Dikningsavståndet



Dikesavståndet (L) är beroende av den dimensionerande avrinningen (q), torrläggingsdjupet (a), jordmånens vattenledningsförmåga (K) och avståndet mellan dikesrören och skiktet med låg vattengenomsläpplighet (D).

Nytt klimat –mer regn

Dränering -Investering för de närmaste 50 åren

Dimensionering

Idag:

Markvatten 1 l/s ha (9 mm/dygn), Ytvatten 1,5 l/s ha (13 mm/dygn)

1. Mer nederbörd, -minska dikesavståndet
2. Intensiv nederbörd, -öka ytvattenintagen
3. Större stamledningar, -infiltrations- och genomsläpplighetskapacitet är dock ofta begränsande
4. Dikesdjupet, -större dikesdjup ger större avvattande tryck, -ger snabbare avvattning i ytskiktet.

Dikningsavstånd och dikesdjup

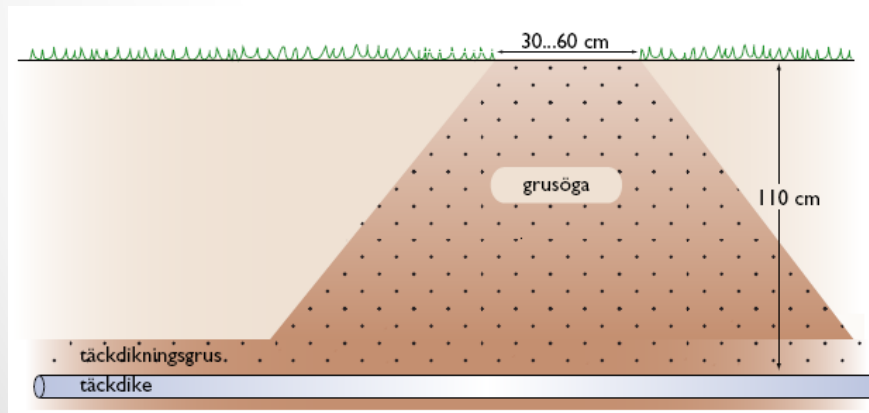
Rekomenderat avstånd mellan grendiken

- Torvjordar 8 -14 m
- Lera, mjäla och finmo 10 -14 m
- Mojordar 14 -18 m
- Gryniga gyttjor och gyttjeleror 16 -24 m

Rekommenderat dikesdjup

- Mineraljordar 1,0 m
- Torvjordar 1,2 m

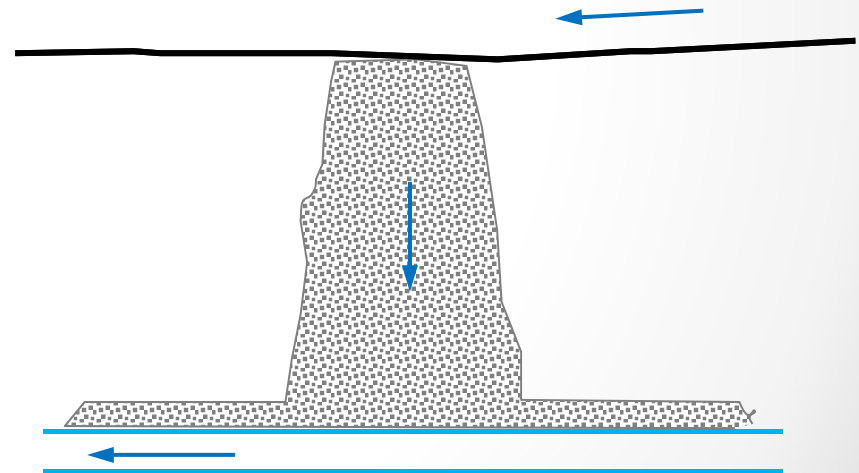
Ytvattenintag genom grusfilter



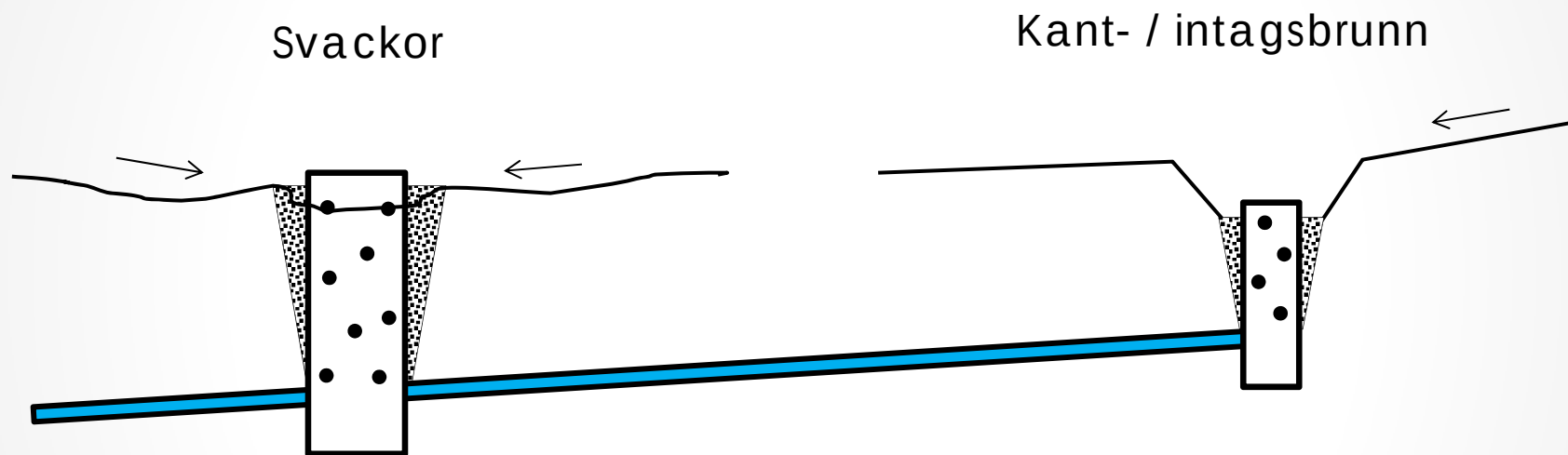
Ytvattenintag genom grusfilter



Rikligt med grusfilter i svackor



Ytvattenintag genom dagvattenbrunnar



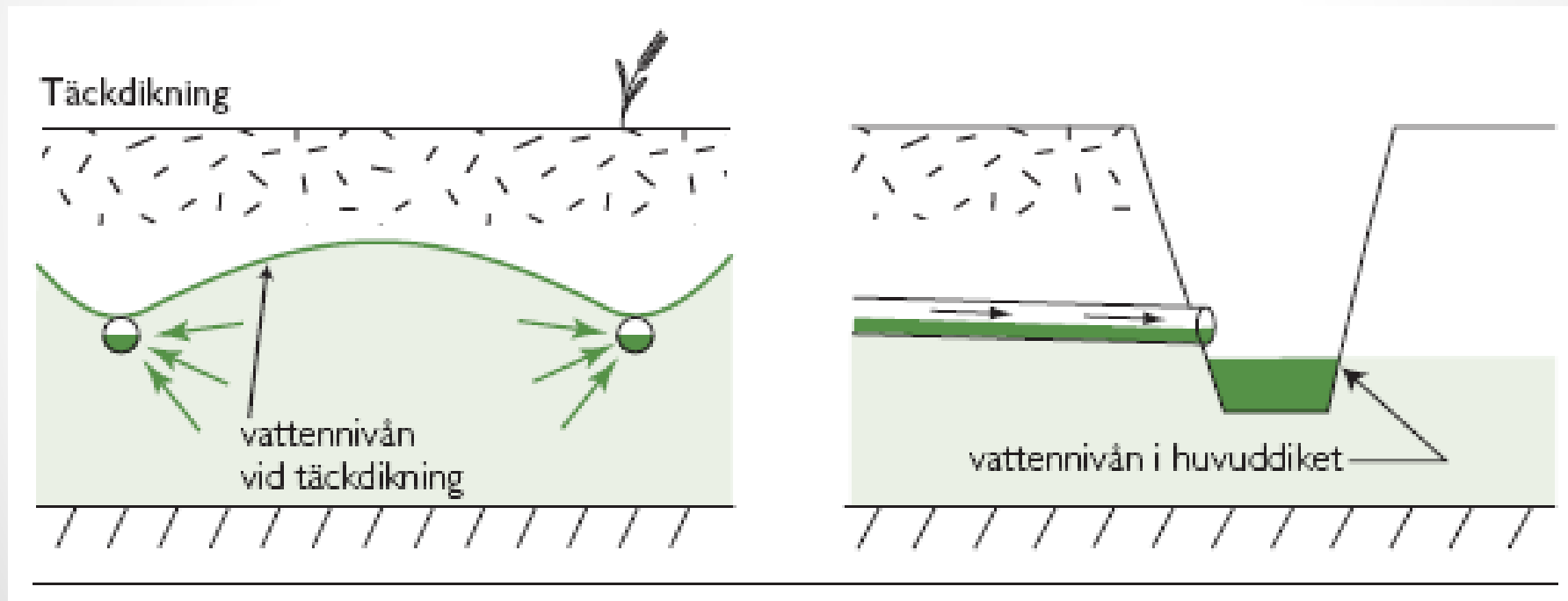
Nya grepp -Reglerad dränering

På lutande markområden krävs regleringsbrunnar. Ju mer marken lutar desto tätare med brunnar, brukningshinder och mer tillsyn.



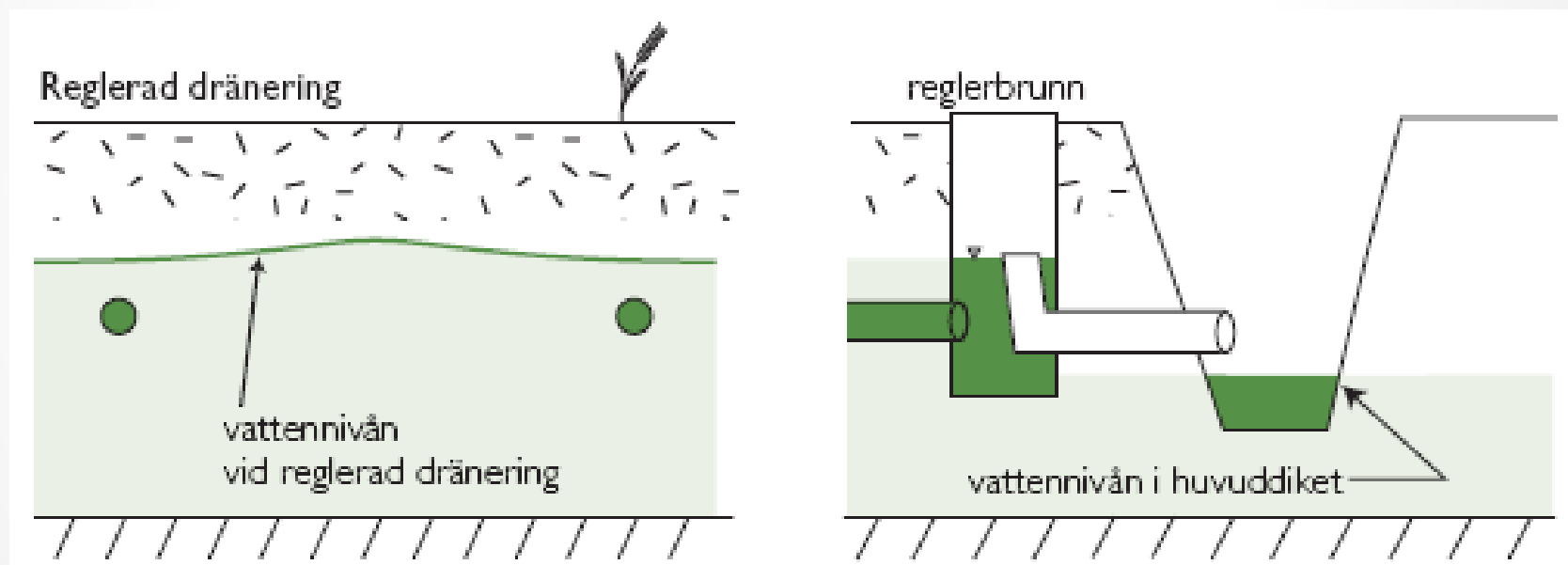
100 m långa grenledningar medför ca 1 regleringsbrunn/ha, á 5000-10000 kr dvs 30-40 % större investering än konventionell täckdikning

Täckdikning



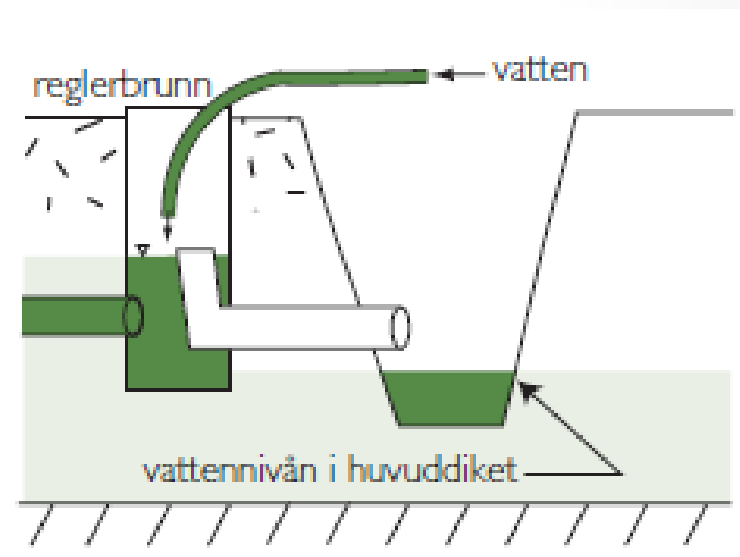
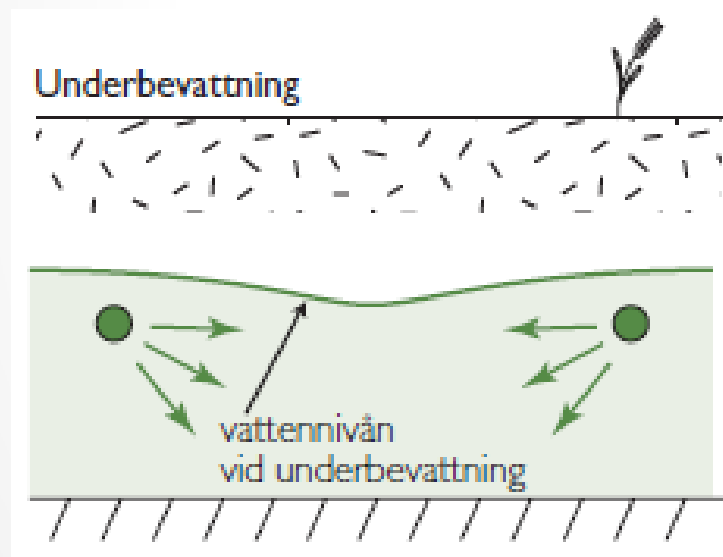
Nya grepp -Reglerad dränering

På flacka markområden kan stora arealer regleras från en regleringsanordning. Ex dikningsföretag eller invallningsföretag

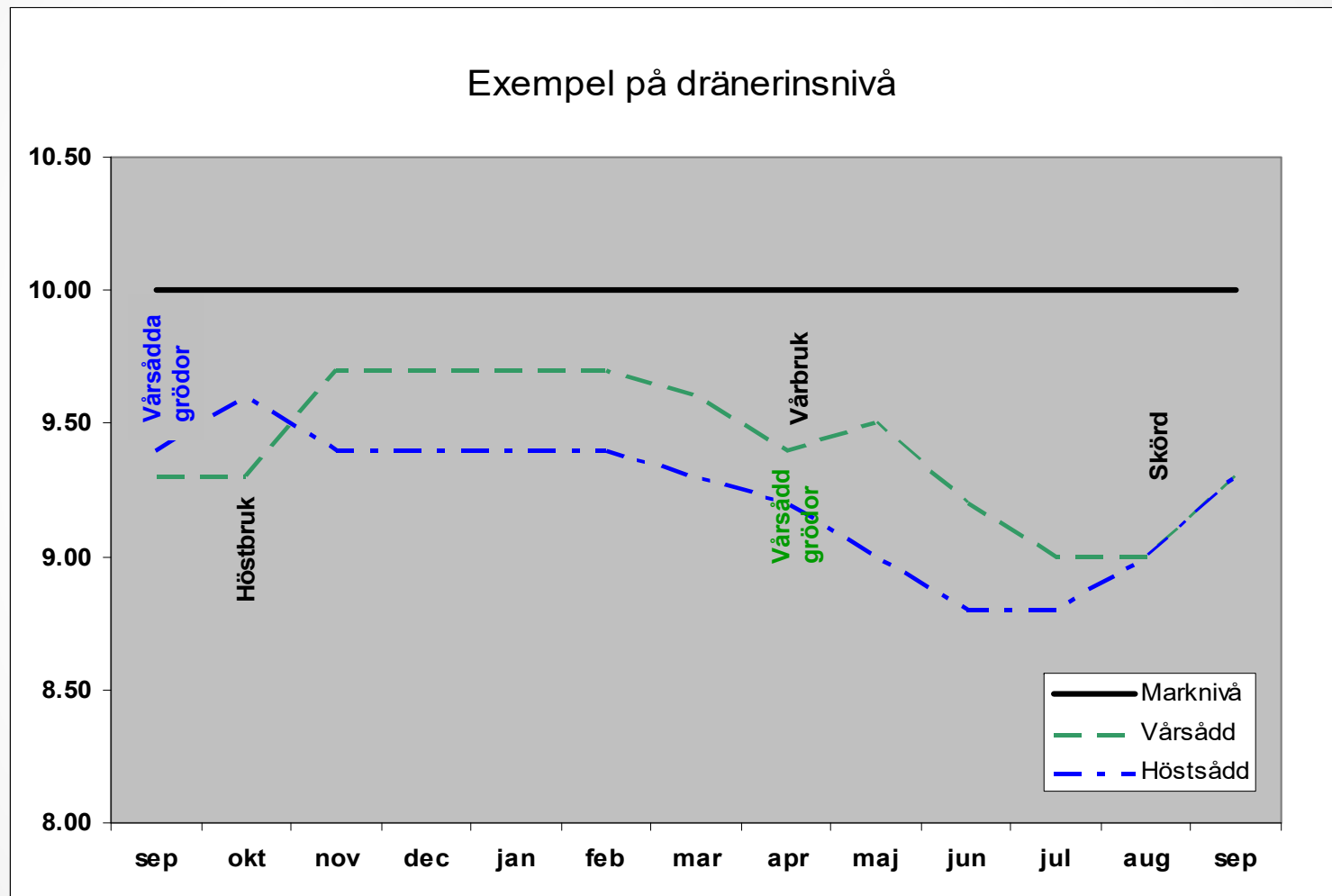


Dränering och underbevattning

På flacka markområden kan stora arealer regleras från en regleringsanordning. Ex dikningsföretag eller invallningsföretag



Nya grepp -Reglerad dränering



Nya grepp -Reglerad dränering

Jämförelse 4 försök 1996/97 - 1999/00, Halland

	Konv dränering		Regl dränering	
	Avrinning mm	Utlakning kg/ha	Avrrinning mm	Utlakning kg/ha
Avr/utlakn	315	31	56	6
	Kärna kg/ha	Total-N kg/ha	Kärna kg/ha	Total-N kg/ha
Skörd/insats Rel-tal	100	100	108	108

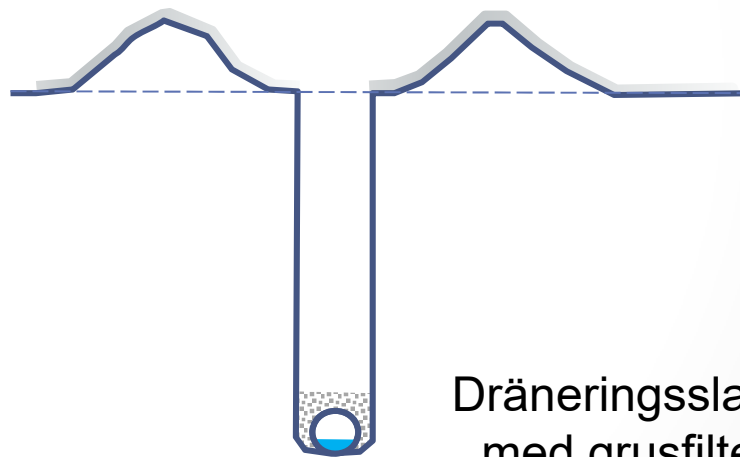
Minskad avrinning och utlakning, ökad skörd och kväveupptag

Nya grepp -Kalkfilterdiken



Foto: Anuschka Heeb

Dikesgraven görs med öppet schakt
Jordmassorna kalkas innan återfyllning



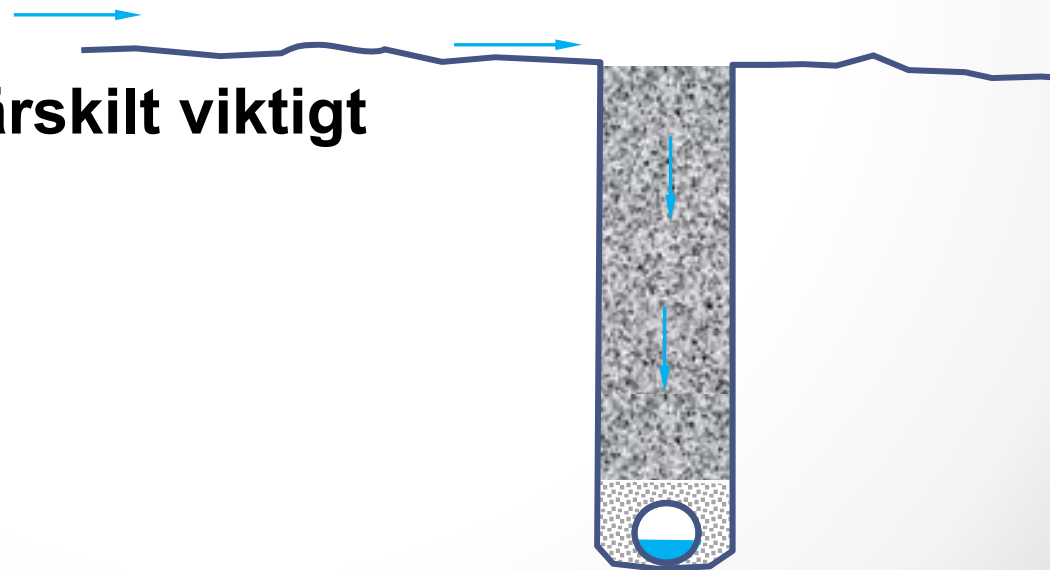
Dräneringsslang
med grusfilter

Nya grepp -Kalkfilterdiken

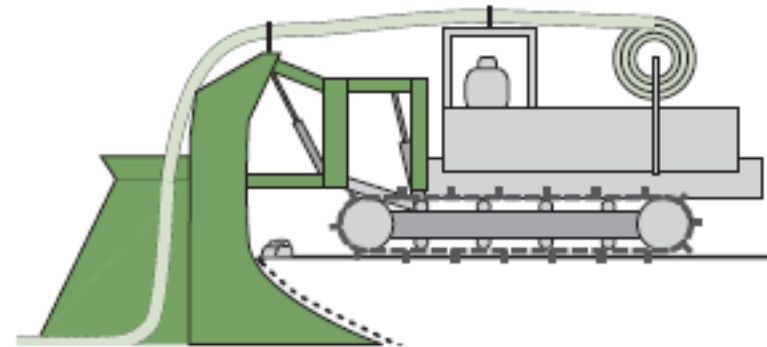
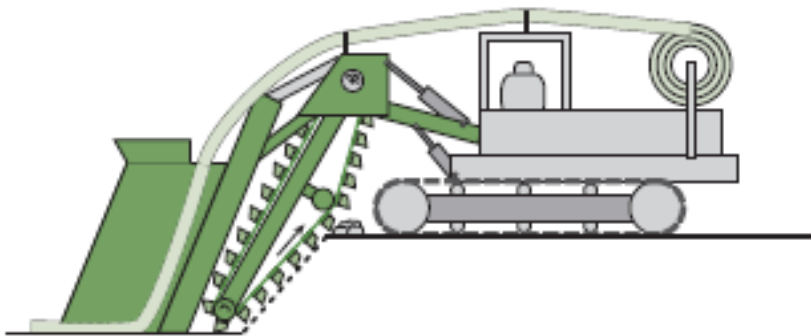


Jämn infiltration över
dräneringsledningen
Kemisk fällning av fosfor

Tvärdränering –särskilt viktigt



Dräneringsmetoder/-maskiner



Dräneringsmetoder/-maskiner

Grävkedja -öppet schakt



- Öppet schakt
- Befintliga ledningar kan kopplas
- Möjlighet till inblandning av strukturkalk i återfyllnaden
- Relativt känslig för sten

Dräneringsmetoder/-maskiner

Plog -slutet schakt



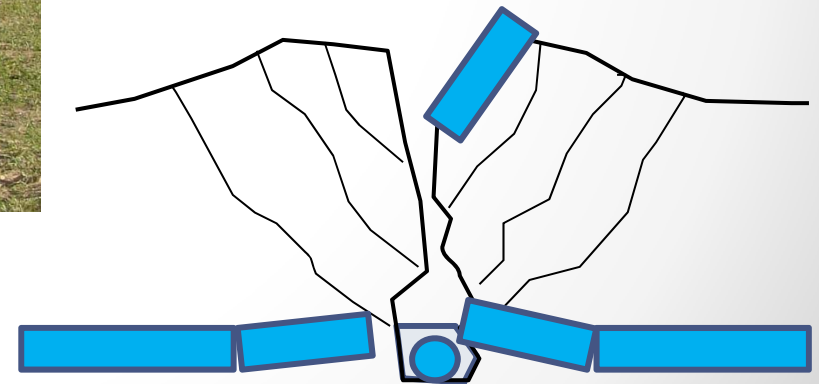
- Slutet schakt
- Befintliga ledningar svåra att hitta
- Liten möjlighet till inblandning av struktorkalk
- Okänslig för sten

Dräneringsmetoder/-maskiner

Plog -slutet schakt



- Tål sten
- Hög kapacitet
- Uppspräckt schakt
- Svårt att hitta och koppla in gamla ledningar



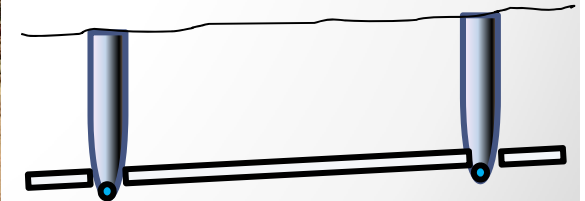
Dräneringsmetoder/-maskiner

Plog -slutet schakt



Hittas gamla dräneringsrör kan de kopplas in genom uppgrävning och inkoppling

Är det nödvändigt?



Dräneringsmetoder/-maskiner

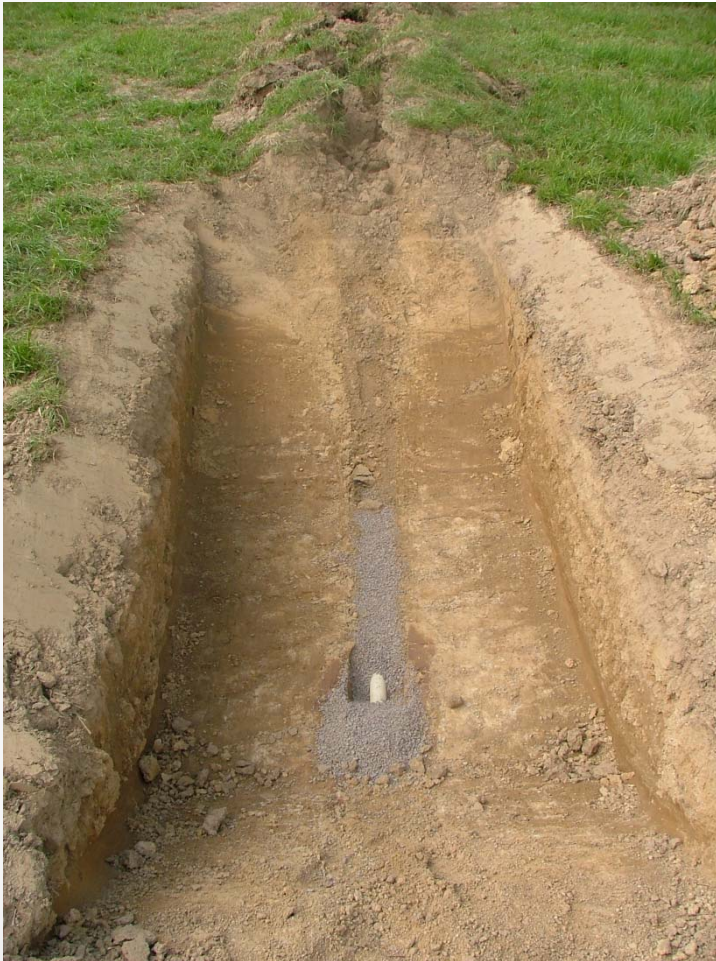
Grävvhjul



- Öppet schakt
- Befintliga ledningar kan kopplas
- Möjlighet till inblandning av strukturalk i återfyllnaden
- Känslig för sten

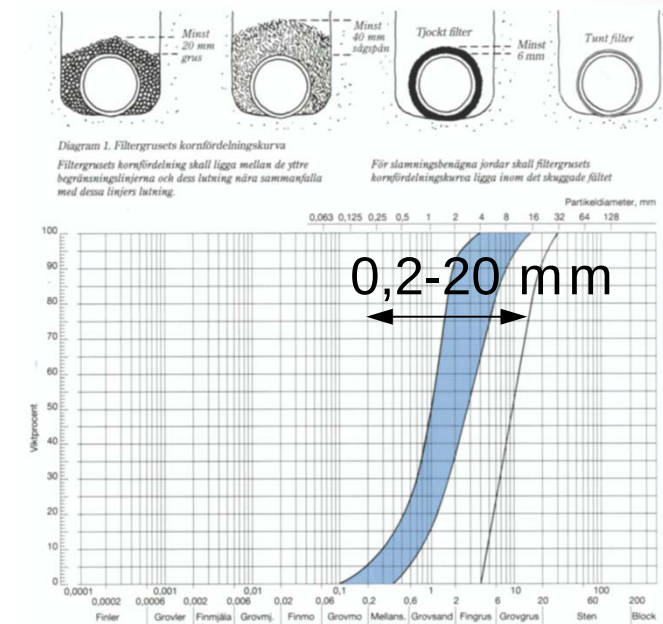
Dräneringsmetoder/-maskiner

Filter

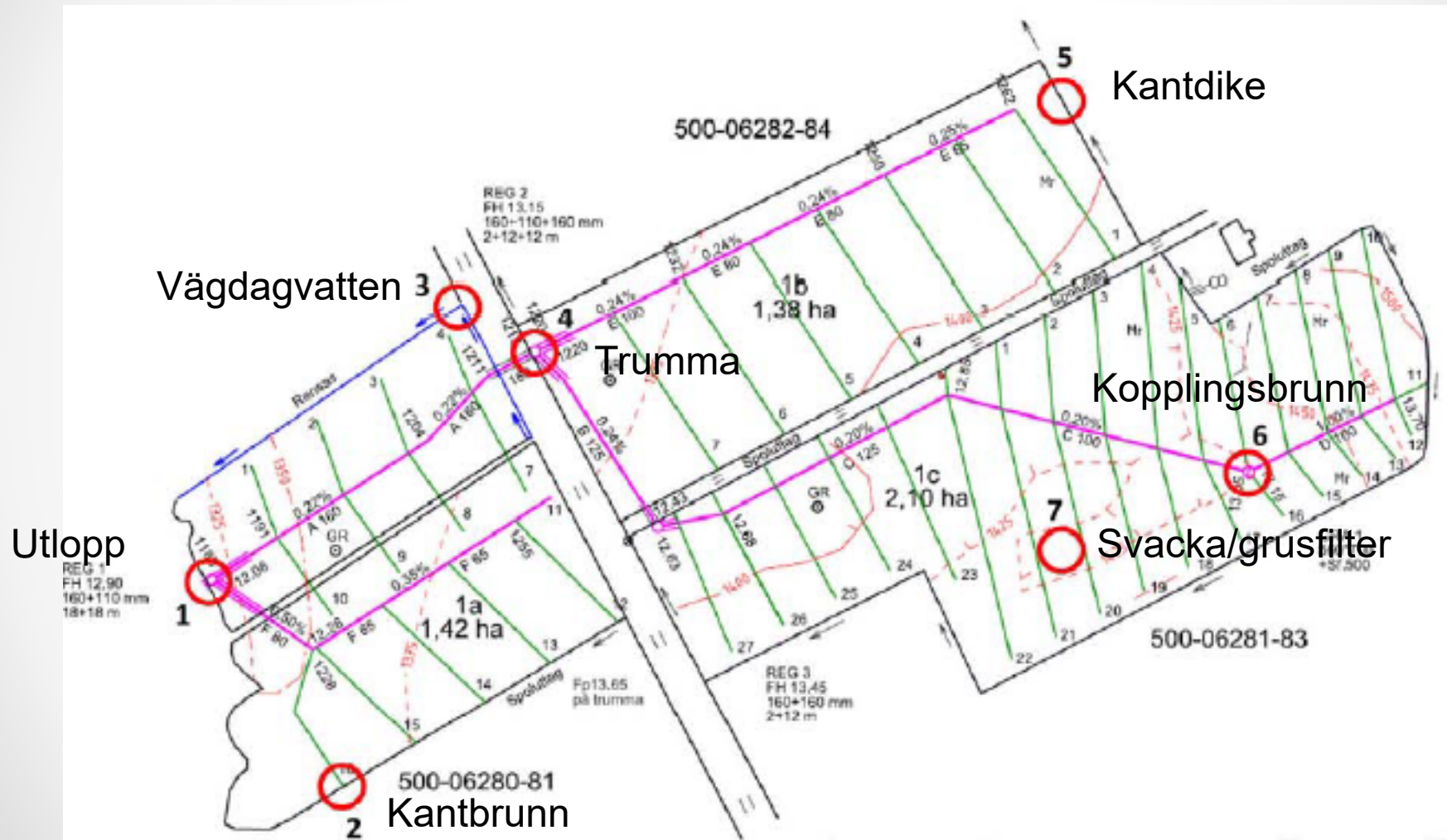


Grusets funktion

- Filter, förhindra inslamning
- Stabilisering av röret



Underhåll



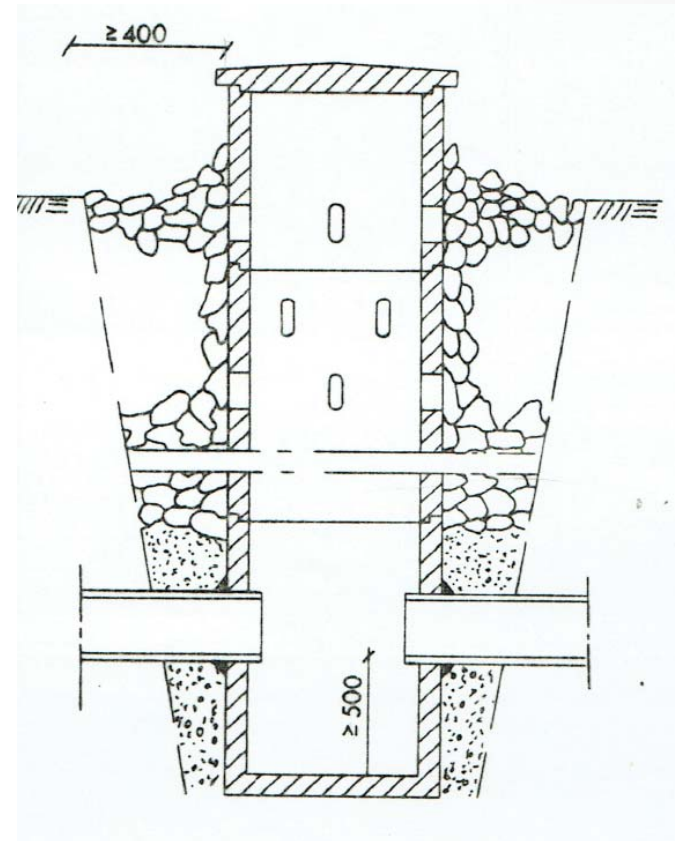
Underhåll

Spolustrustning



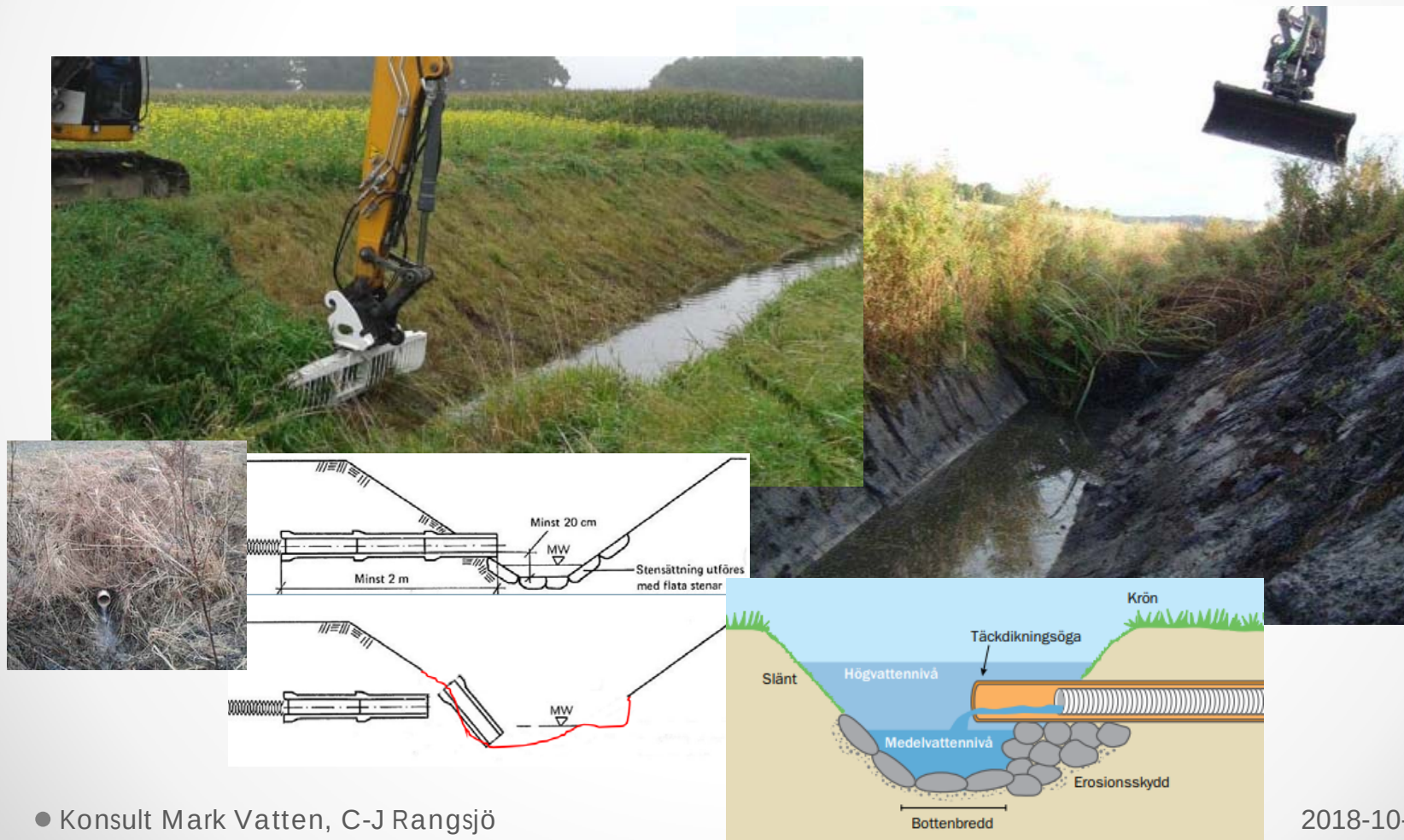
Underhåll

Ytvattenintag och/eller kopplingsbrunnar



Underhåll

Underhåll av öppna diken och täckdikesögon



Underhåll

Underhåll av utfallsdiken



Kostnad:

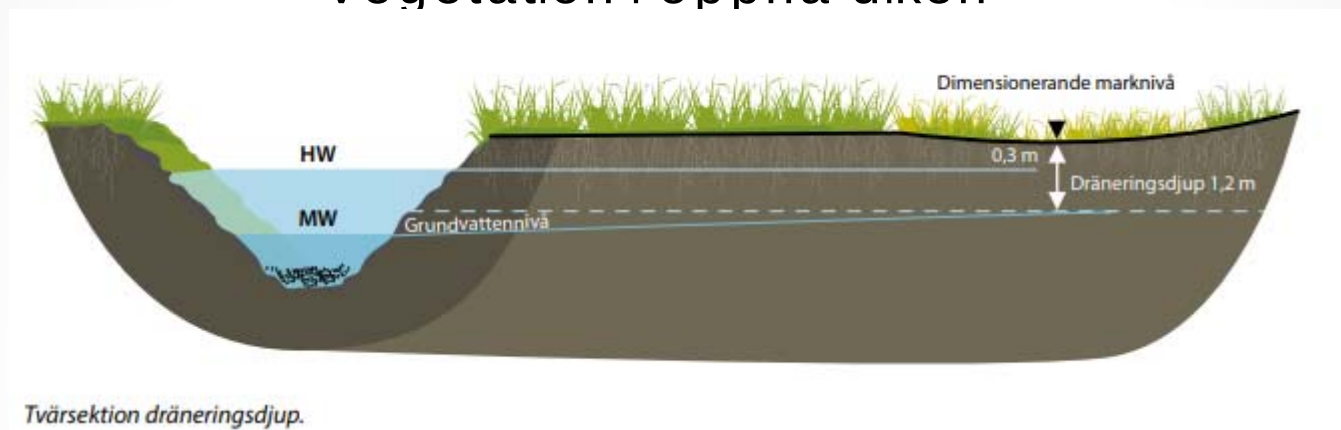
Rensning ca 20-25 kr/m

Utplanering ca 10-15 kr/m

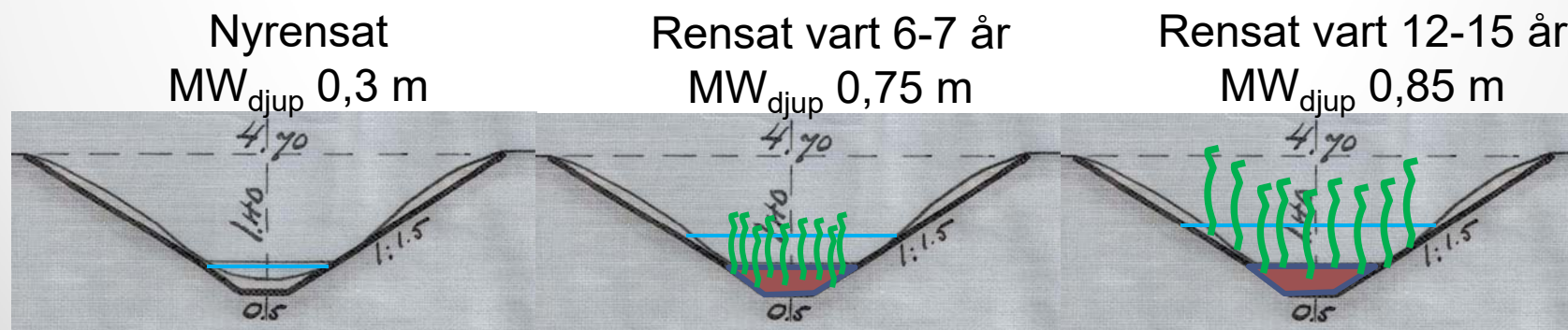


Underhåll

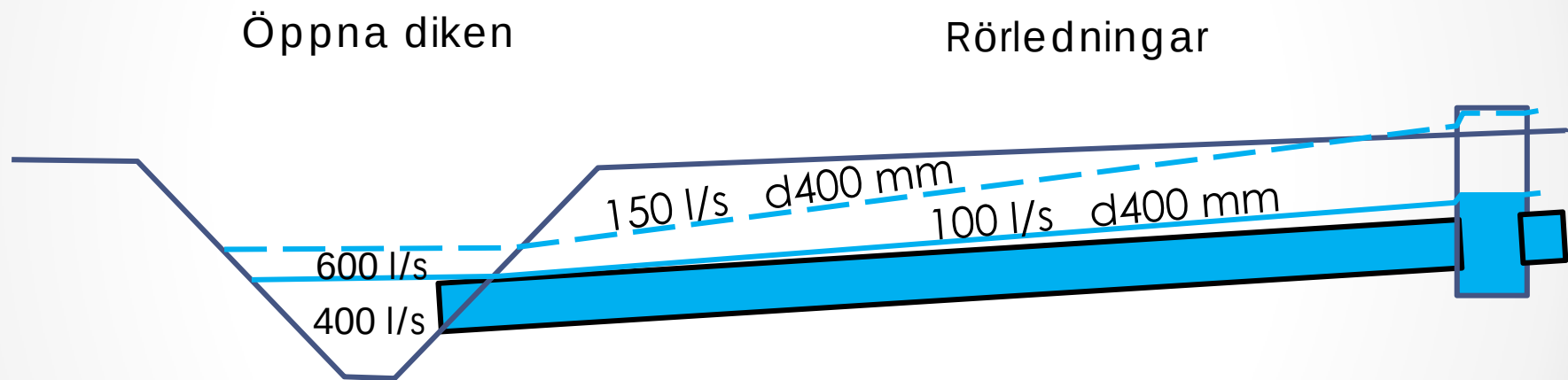
Vegetation i öppna diken



Avr.omr. 1600 ha MQ 100 l/s MHQ 1,2 m³/s HQ10 2,6 m³/s



Rörledningar är känsliga för överbelastning



Underhåll

Järnutfällning i dräneringsledningar kan ge stora bekymmer för en täckdiknings funktion och livslängd.

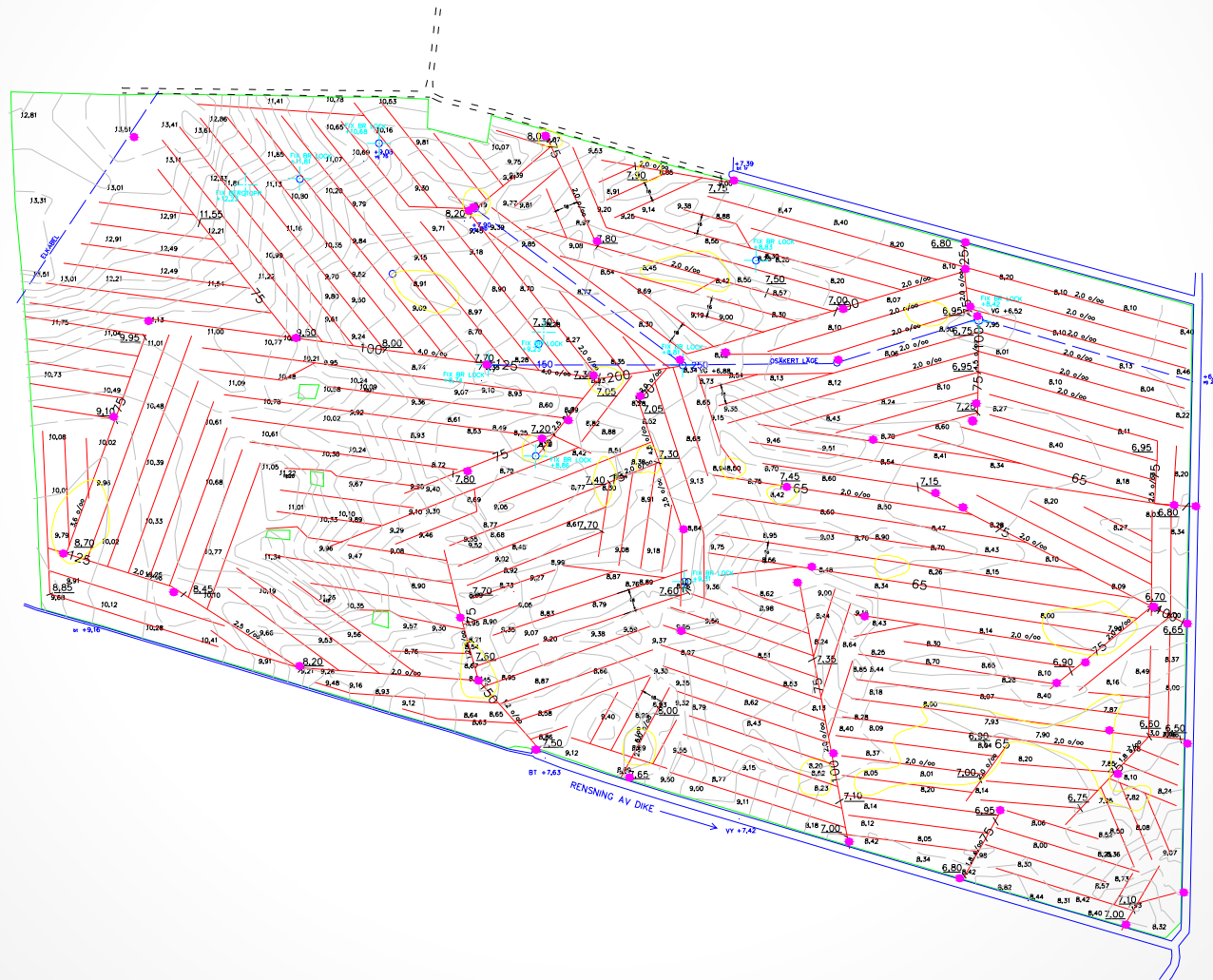
Täckdikningen kan förstöras på mindre än 5 år vid kraftig järnutfällning

Järnutfällningen utgörs av järnoxid som uppstår när järn-svavelföreningar oxiderar i vatten/luft-miljö. Järnutfällningen flockas i vattnet och sätter igen grusfilter och intagsöppningar i rören. Intorkad utfällning går endast att lösa upp i sur miljö ex. syra.

Åtgärder:

- Kalka återfyllningsmaterialet (helst bränd kalk, begränsad varaktighet)
- Filtermaterial av sågspån ger stor volym (begränsad varaktighet)
- Dräneringsrör med större intagsöppningar och större dimension
- Undervattensdränering (förhindrar lufttillträde i filter och ledningar)

Täckdikningsplan



Den färdiga täckdikningen



TÄCKDIKNING 2005 MOSSEN, STAVLÖSA EGENDOM

Entreprenör: Diknings AB Bertil Segerberg

Foto: Lars Öhman, Montage C-J Rangsjö

Den färdiga täckdikningen

Investerings- och årskostnad

Dikesavstånd	m/ha	kr/ha
14	715	23 000 - 25 000
16	625	20 000 - 23 000
18	555	18 000 - 20 000
20	500	16 000 - 18 000
22	455	14 000 - 16 000

Årskostnad (30 år, $r=3\%$) 900 – 2 400 kr/år

Täckdikning –lönar det sig?

- Avkastningsnivå 5 000kg/ha 1,50 kr/kg
- Effekten av en dränering består av både ökade intäkter och minskade kostnader

<u>Intäktsidan</u>		kr/ha
Avkastningsökning enl försök 7-8 %	400 kg	600
Avkastn ökn pga tidigare sådd (1 % per dag)	200 kg	300
Avkastn ökn pga mindre jordpackning 5%	250 kg	370
Summa		~1200

<u>Kostnadssidan</u>		
Örtogräs 1/1 dos 1/2 dos		-150
Kvickrot 2 ggr/6 år 1 ggr/6 år		-100
Mindre jordbearbetning		-120
Mindre dragkraftsbehov (-slirning)		-25
Mindre torkningskostnad (vh -2%)		-100
Summa		~500

Täckdikning –lönar det sig?

Utöver direkta ökade intäkter och minskade kostnader kan ett antal andra effekter också beaktas som exempelvis:

	kr/ha
Bättre odlingssäkerhet	300-500
Bättre växtföljd	300-500
Bättre arrondering och läglighet för fältets helhet	200
Minimerat jordbearbetningssystem	500-1500

Täckdikningseffekter som medför möjlighet till brukning av större arealer i en helhet, ger rationell brukning till lägre kostnad vilket är en viktig post för det framtida brukandet.

Täckdikning –bra information

www.slu.se

www.jordbruksverket.se

www.dika.nu

www.matniklas.se

