



# Vådområder - Regneark

**18. november 2020**

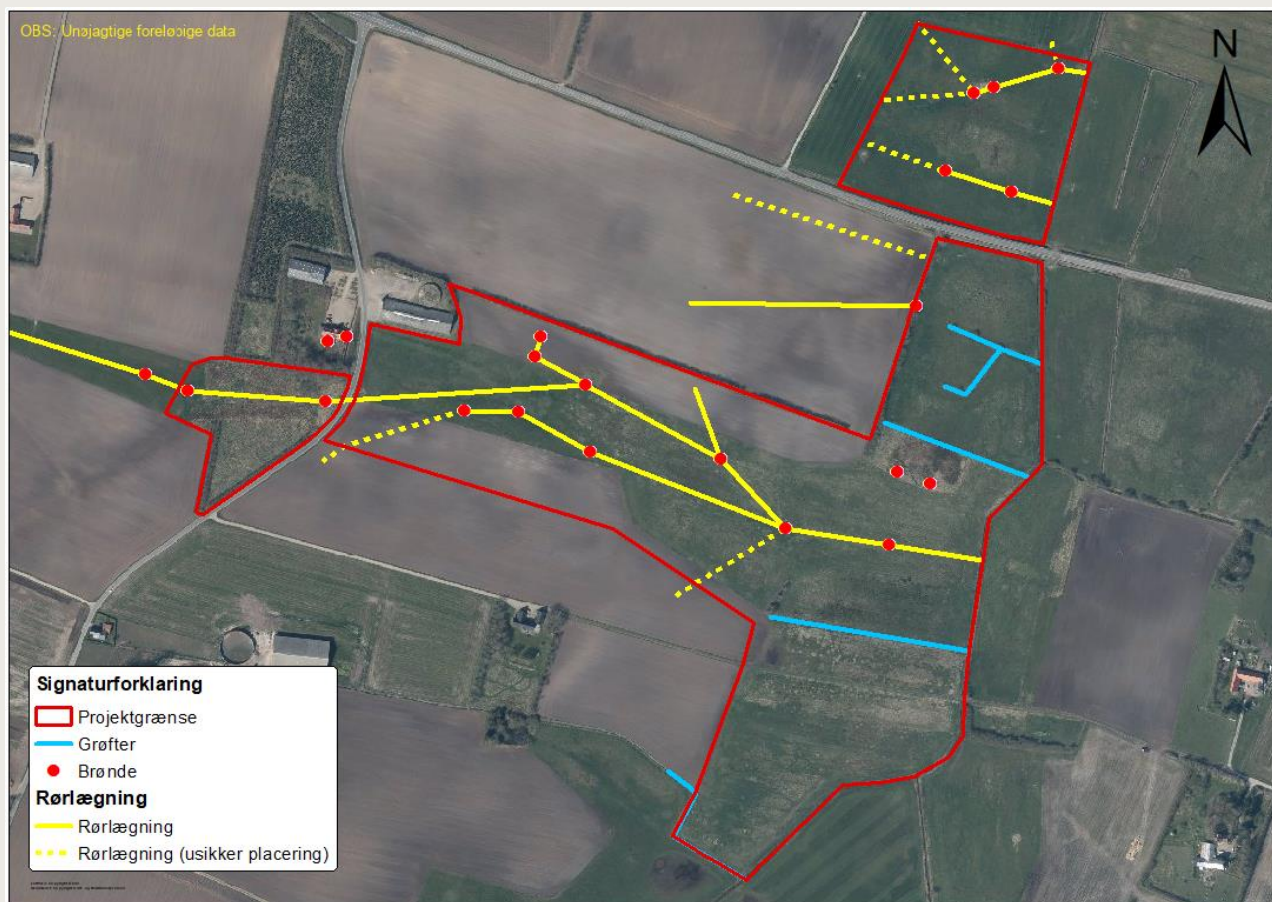
STØTTET AF

**Promilleafgiftsfonden for landbrug**

Varde  
Kommune



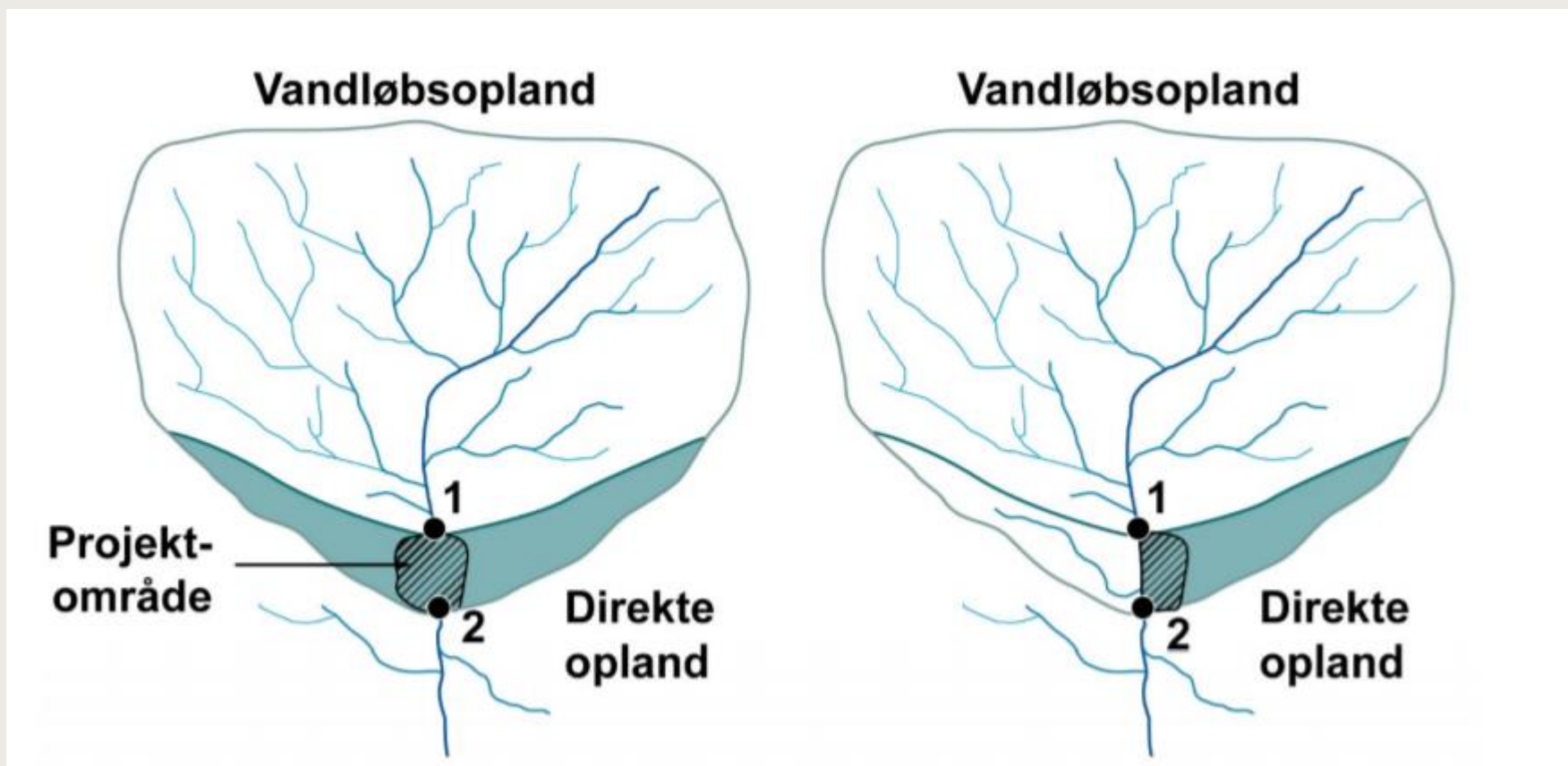
# Gennemgå arealet



# Regneark og mål

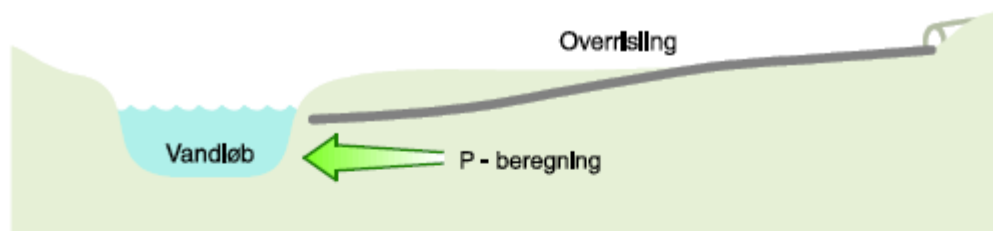
- N-regneark
  - Beregne total mængde N fjernet (kg N) – vigtig for referenceværdien
  - Beregne N-reference (kg N/ha) – Afskæringskriterium, er projektet omkostningseffektivt
- P-regneark
  - Beregner udvaskningen eller tilbageholdelse af P fra projektområdet – ingen fast grænse
- CO<sub>2</sub>-regneark
  - Beregner CO<sub>2</sub>-tilbageholdelsen – ikke et afskæringskriterium for N- og P-vådområder
- OBS: Forvent at skulle rette i regnearkene mange gange!

# Projektgrænse og oplande

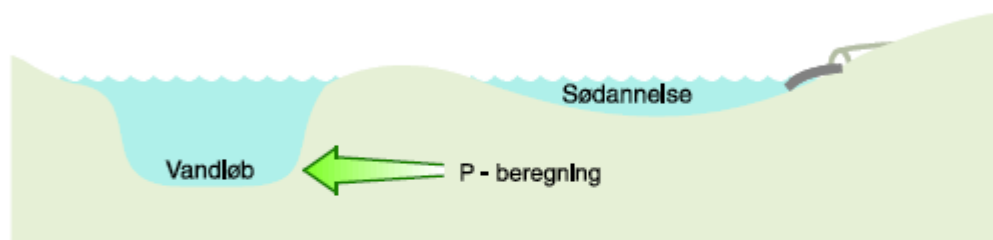


# Hvor kommer vandet fra?

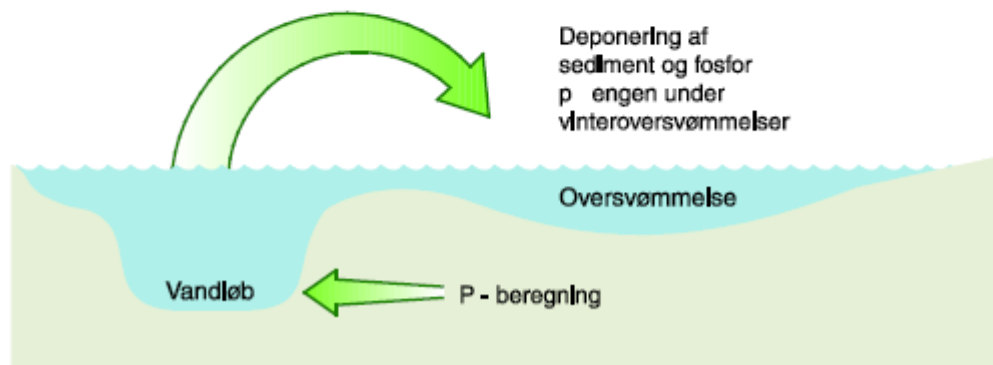
## Direkte opland



## Sødannelse



## Vandløbsopland



# N-regneark

NB: KUN DE HVIDE FELTER SKAL UDFYLDES - DE ANDRE INDEHOLDER FORMLER		<b>BILAG</b>	NST december 2013
VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning			
Projekt:	Ulvemosen		
<b>OPGØRELSE AF TILFØRSEL/UDVASKNING FRA VANDLØBSOPLAND, DIREKTE OPLAND OG PROJEKTOMRÅDE</b>			
<b>Tilførsler:</b>			
<b>Vandløboplandet</b>			
<i>Beregnes på baggrund af oplandsarealet eller målt N-udvaskning f.eks. fra nærliggende målestation.</i>			
<i>Tilførsel på baggrund af oplandsarealet beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af retablerede vådområder"</i>			
Formel: $N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$			
<b>Inddata:</b>	Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm		
A=	495	mm	
Andelen af sandjord i oplandet i %			
S=	100	%	
Andelen af dyrket areal i oplandet i %			
D=	76,6	%	
Oplandets størrelse i ha			
Areal=	73,44	ha	
<b>Uddata:</b>	Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha opland		
N <sub>tab</sub> =	28,4	kg N/ha	
N-tab fra oplandet			
TotN <sub>tab</sub> =	2.088	kg N	

**Hentes fra P-regneark**

**GIS-analyse af oplandet. Sandjord = groft, fint, lerblandet**

**GIS-analyse. Brug markkort**

**GIS-analyse**

Hentes fra P-regneark

GIS-analyse af oplandet.

Sandjord = groft, fint,  
lerblandet

**Direkte opland**

Beregnes på baggrund af DMU's formel i "Teknisk anvisning vedr. overvågning af effekten af reablerede vådområder"

Formel:  $N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A * 0,7) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$

**Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= 521 mm

Andelen af sandjord<sup>1</sup> i oplandet i %

S= 98,47 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 85,92 %

Oplandets<sup>2</sup> størrelse i ha

Areal= 131,54 ha

GIS-analyse. Brug markkort

<sup>1</sup>Hvis Arealinformation.dk benyttes er det kategorierne grovsandet jord, fintsandet jord og lerblandet sandjord der indgår som sandjord

<sup>2</sup>Her indtastes det drænedede direkte oplands størrelse

Overrislings/nedsivningsområdets størrelse i ha

Areal af overrislings/nedsivningsområdet 8,41 ha

**Uddata:** Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha opland

N<sub>tab</sub> = 28,6 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN<sub>tab</sub> = 3.758 kg N

GIS-analyse

GIS-analyse af  
konsekvenskort

## Projektområdet

*Landbrugsbidrag beregnes på baggrund af arealanvendelsen i projektområdet samt erfaringstal for N-udvaskning*

Inddata:	Opgørelse af nuværende arealanvendelse	N-udvaskning, erfaringstal, årlig gn.sn.	interval
Agerjord:	16,8 ha	agerjord inkl. brakjord 47,5 kg N/ha (ref. 1)	45-50
Ager, brak:	1,11 ha	vedvarende græs 7,5 kg N/ha (ref. 1)	5-10
Vedv. græs:	6,98 ha	natur* 2,5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	2,77 ha	*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.	
Sum	28 ha		

Ref. 1: Kortfattet vejledning til beregning af kvælstoffjernelse. Notat fra Skov- og Naturstyrelsen oktober 2005

Uddata:	Beregnet årlig N-udvaskning
Agerjord:	798 kg N
Ager, brak:	53 kg N
Vedv. græs:	52 kg N
Natur:	7 kg N
Sum =	910 kg N

**Standardværdier – hvis der anvendes andre, skal der redegøres herfor**

**GIS-analyse af markkort.  
Brug nyeste data  
><  
Referenceåret (2014)**





### Øversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet

Beregnes ved anvendelse af øversvømmelsesarealet og -varighed gange en omsætningsrate - der kan indsættes flere rækker

**Inddata:** Øversvømmelser:      Areal, ha<sup>1</sup>    Øversv. dage<sup>2</sup>

Areal, ha <sup>1</sup>	Øversv. dage <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Der kan kun medregnes areal i en afstand < 100 m fra vandløbet  
<sup>2</sup>Øversvømmelsens varighed må ikke overstige 100 dage

Øversv. ha. dage, sum:

0 ha\*døgn

Omsætningsrate<sup>3</sup>

← kg N/ha pr. døgn

**Uddata:** N-fjernelse =

- kg N

<sup>3</sup>N-konc. over 2-3 mg/l i årsgens. kan fjerne 1 kg N/ha  
N-konc. over 5 mg/l i årsgens. kan fjerne 1,5 kg N/ha  
Se vejledning s. 2.

### Overrisling/nedsivning med vand fra det direkte opland

Beregnes med en omsætningsandel af tilførslen fra det direkte opland

**Inddata:** Tilførsel fra det direkte opland (ark 1)

**3.758 kg N**

Kvælstofomsætning ved overrisling/nedsivning

50 %

**Uddata:** N-fjernelse =

**1.879 kg N**

Der kan som udgangspunkt fjernes 50% N, hvor den hydrauliske kapacitet og kvælstofbelastningen står i rimelig forhold til hinanden. Ved stor infiltration kan der omsættes over 50%, hvilket kræver en særskilt forklaring.

**16**

Areal af opland/nedsivningsområdet<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hvis forholdet er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj

### Ekstensivering af landbrugsdriften i projektområdet

**Inddata:** Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift (ark 1)

**910 kg N**

Beregnet udvaskning fra fremtidigt naturområde

Projektområde:

**27,66 ha**

Udvaskning: 2,5 kg N/ha 0-5 kg N/ha

Samlet udvaskning = **69 kg N**

**Uddata:** Ekstensivering af landbrug = **841 kg N**

### Vådområdeprojektets samlede N-reduktion

Oversvømmelse med vandløbsvand:	-	kg N
Reduktion i bidrag fra direkte opland:	1.879	kg N
Ekstensivering af landbrug:	841	kg N
Sødannelse - Metode 1	-	kg N
Sødannelse - Metode 2	-	kg N
<b>TOTAL:</b>	<b>2.720</b>	<b>kg N</b>

Projektareal:	28	ha
<b>N-red. pr ha proj.område:</b>	<b>98</b>	<b>kg N/ha</b>

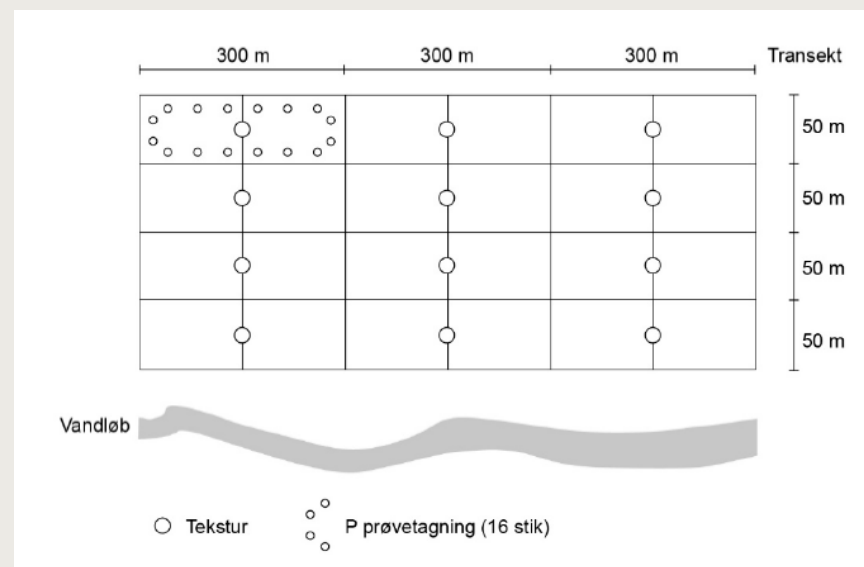
**Beregning af  
referencevædien**

**Afskæringskriterium  
afgøres**

- Sømodellen
  - Opholdstid på min. 1 uge og derfor mindre relevant i projekter under 10 ha.

# Jordprøver

- Trin 1: Afgør projektgrænsen
- Trin 2: Opdel arealet i passende felter
  - 50 m fra vandløb x 300 m lange – max 1,5 ha
  - Afsæt midtpunkt til jordprofil
- Trin 3: Udtagning af jordprøver
  - Udstyr
  - 1 m jordprofil (sted + billede)
  - 1 pose til volumenprøve
  - 1 pose til fosforanalyse
- Trin 4: Indtast i regneark





# P-regneark

## GIS-analyse

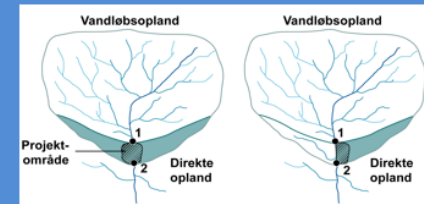
## Data fra DMI-rapport

### Projekt navn

Østerbæk

### Data om projektområdet

Projektområdets areal	27,66 ha	
Direkte oplandsareal til projektområde	131,54 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Vandløbsoplandets areal	131,24 ha	Se figur 3.0
Årlig nedbør	891 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Korrektion af nedbør for læforhold	Moderat læ	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrigeret årlig nedbør	1078 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. bilag 2
Potentiel fordampning	557 mm år <sup>-1</sup>	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Nettonedbør	521 mm år <sup>-1</sup>	Bestemt jf. afsnit 3.5



### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning - Til brug ved oversvømmelse

BFI regnes på baggrund af karakteristika for vandløbsoplandet (jf. afsnit 3.3)

Andel af sandjord (js)	98,68 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	3,46 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Georegion	3	
Beregnet BFI	0,79	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	521	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
Q <sub>tom</sub> (1 - BFI) x årsafstrømning	109	Indsættes i ligning PP som vist i boks 1

### Base flow index (BFI) og overfladenær strømning fra direkte opland

BFI regnes på baggrund af karakteristika for det direkte opland (jf. afsnit 3.3)

Andel sandjord (js)	98,68 %	
Befæstet areal (j9)	5,17 %	
Georegion	3	figur 3.3
Beregnet BFI	0,85	Bestemt jf. afsnit 3.3
Q <sub>OF</sub> overfladenære strømning	102.884 m <sup>3</sup> år <sup>-1</sup>	



### Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

GIS-analyse og tidligere beregnet



**Technical Report 12-10**  
**Climate Grid Denmark**  
**Dataset for use in research and education**

**Daily and monthly values 1989-2010**  
10x10 km observed precipitation  
20x20 km temperature, potential evaporation (Makkink), v  
speed, global radiation




10006	10023	10042	10064	10089	10115	10141	10167	10194	1022
10007	10024	10043	10065	10090	10116	10142	10168	10195	1022
10008	10025	10044	10066	10091	10117	10143	10169	10196	1022
10009	10026	10045	10067	10092	10118	10144	10170	10197	1022
10010	10027	10046	10068	10093	10119	10145	10171	10198	1022
10011	10028	10047	10069	10094	10120	10146	10172	10199	1022
10012	10029	10048	10070	10095	10121	10147	10173	10200	1022
10013	10030	10049	10071	10096	10122	10148	10174	10201	1022
10031	10050	10072	10097	10123	10149	10175	10202	1023	
10051	10073	10098	10124	10150	10176	10203	1023		
10074	10099	10125	10151	10177	10204	1023			
10052	10075	10100	10126	10152	10178	10205	1023		
10053	10076	10101	10127	10153	10179	10206	1023		


# DMI-rapport

Nedbør/fordampning i  
mm/måned

- Nedbør

 monthly\_10x10km\_precipitation\_1989-2010.xlsx

- Fordampning

 monthly\_20x20km\_potential evaporation\_1989-2010.xlsx

year	month	gridcell	eastings	northin	20*20km_Acc	ul
1989	1	20001	450000	6310000	5,70	
1989	2	20001	450000	6310000	11,60	
1989	3	20001	450000	6310000	27,20	
1989	4	20001	450000	6310000	53,20	
1989	5	20001	450000	6310000	98,20	
1989	6	20001	450000	6310000	117,00	
1989	7	20001	450000	6310000	107,50	
1989	8	20001	450000	6310000	73,90	
1989	9	20001	450000	6310000	54,70	
1989	10	20001	450000	6310000	25,40	
1989	11	20001	450000	6310000	10,40	
1989	12	20001	450000	6310000	4,90	

Gridcellen (aflæst  
fra kort)



# Årsgennemsnit

Fra modelberegningen

## Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

Vandgennemstrømningen bestemmes for hvert prøvefelt. Beregningerne følger beskrivelsen i kapitel 3

Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)

Anvendes kun ved delvist vådt

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Prøvefeltets placering over vandløbets sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	$Q_{OF,areal}$ (afsnit 3.2) (mm år <sup>-1</sup> )	Grundvandsdybde (m)
1	0,91	Delvist vådt	<50	372	0,25
2	0,84	Tørt	>50	0	1,25
3	1,29	Tørt	>50	0	1,00
4	1,08	Tørt	>50	0	1,00
5	1,00	Delvist vådt	<50	372	0,50
6	1,42	Tørt	>50	0	1,25
7	0,98	Tørt	>50	0	1,25
8	0,94	Permanent vådt	<50	372	0,00

## Undersøg i felten (øverste 30 cm)

## Aflæs i skemaet i P-regneark

Simplificeret figur 3.3  
(georegion 9, Bornholm, ikke vist)

Nuværende forhold    Nuværende forhold    Nuværende forhold

Tekstur og permeabilitet bestemmes vha. tabel 2.1

Tekstur	Permeabilitet	Drænings-intensitet (jf. afsnit 3.6)	Drænings-faktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) ( $Q_{\text{felt}}$ ; mm år <sup>-1</sup> )
Moderat omsat tørv	0,5	Moderat (<25%)	0,5	521
Gytjeholdig sand	0	Moderat (<25%)	0,5	0
Fint sand	0,5	Intensiv (>25%)	1,0	0
Fint sand	0,5	Moderat (<25%)	0,5	0
Moderat omsat tørv	0,5	Moderat (<25%)	0,5	521
Fint sand	0,5	Intensiv (>25%)	1,0	0
Fint sand	0,5	Intensiv (>25%)	1,0	0
Moderat omsat tørv	0,5	Moderat (<25%)	0,5	521

↑  
**Bedøm dræningen**

## Leveres af laboratoriet

ID for prøvefelt	Vægt af ovntørret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)		Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m <sup>-3</sup> )	P <sub>BD</sub> (0-30 cm) (mg P kg tør jord <sup>-1</sup> )	Fe <sub>BD</sub> (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord <sup>-1</sup> )
1	0,1633	0,19	0,025	438	390	5700	
2	0,4804	0,24	0,025	1019	110	1800	
3	0,4757	0,24	0,025	1009	250	2800	
4	0,4851	0,24	0,025	1029	470	4700	
5	0,2017	0,20	0,025	514	380	5000	
6	0,6359	0,30	0,025	1079	170	1700	
7	0,7301	0,30	0,025	1239	200	1500	

Målt i felten

### Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af ty

Type af projekt

**A:** Overrislingsareal

**B:** Oversvømmelsesareal

**C:** Areal ved Sødannelse

Areal af type A B C

#### A: Overrisling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrisling

Fosfortilbageholdelse

#### B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

**1:** Oplandsareal <10 km<sup>2</sup>, dog min. 2 km<sup>2</sup>

**2:** Oplandsareal 10-100 km<sup>2</sup>

**3:** Oplandsareal >100 km<sup>2</sup>

**Skal stemme overens  
med N-regneark**

**Total fosfortilbageholdelse (A+B+C)**

**-59,5 kg P år<sup>-1</sup>**

Negative tal=frigivelse/tab af P Positive tal=tilbageholdelse af P

# CO<sub>2</sub>-regneark

- Regneark version 3 for lavbundsprojekter
- Tekstur 2014-kortet
  - 6-12% kulstofholdig jord
  - $\geq 12\%$  kulstofholdig jord



## GIS-analyse af markkort

<b>Total projektareal, ha</b>		<b>0,00</b>	<b>Dato for sidste lagring:</b>			
<b>Del 1: Før omlægning</b>						
<b>Arealer med GLR koder i projektområdet, ha</b>						
Løbenummer	Evt. Markblok-nummer	GLR Afgrødekode	Afgrødetekst	Afgrødetype	Areal i alt	
1		1	Vårbyg	Omdrift	92,59	
2		3	Vårhavre	Omdrift	3,64	
3		11	Vinterhvede	Omdrift	4,97	
4		15	Vinterhybridrug	Omdrift	11,47	
5		22	Vinterraps	Omdrift	9,15	
6		216	Silomajs	Omdrift	15,82	
7		252	Permanent græs, normalt udl	Omdrift	9,47	
8		254	Miljøgræs MVJ-tilsagn (0 N), †	Omdrift	9,19	
9		260	Græs med kløver/lucerne, un	Omdrift	38,29	
10		263	Græs uden kløvergræs (omdr	Omdrift	2,31	
11		267	Græs under 50% kløver/luce	Omdrift	4,31	
12		308	MFO-brak, sommerslåning	Brak	0,85	
13		907	Naturarealer, økologisk jordb	Ikke Støtteberettig	3,97	
14						

**GIS-analyse. Brug nyeste data**

## Tal fra N-regneark

N fjernelse fra det direkte opland - for Vådområde- og Lavbundsprojekter		N tilført vådområdet, kg N/år:			N fjernet i vådområdet, kg N/år	
Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet, jf. gældende N-regneark:						
Vand fra Det Direkte opland, jf. gældende N-regneark:						
Førtilstand, drændybde for hele projektarealet		Hektar i alt, ha	Areal, =>12 %OC, ha	Areal, 6-12 %OC, ha	Areal, Mineraljord, 0-6 % OC, ha	
Tekniske arealer		Veje og andre befæstede arealer	2,27		2,27	
GLR-arealer	0 – 25 cm drænet		0,30		0,30	OK
	25 – 50 cm drænet		0,30		0,30	OK
	50 – 75 cm drænet		13,20		13,20	OK
	75 > cm drænet		192,23		192,23	OK
GLR arealer inden omlægning, ton CO <sub>2</sub> -ækv. i alt /år		206,03	0,00	0,00	206,03	
Grøfter med vand, GLR, ha		Standardværdi 5 % af landbrugsarealet	10,30	0,00	10,30	OK
Naturarealer	Sø / rørskov, inkl. grøfter med vand		5123	1,40	1,40	OK
	Sump, 0-25 cm drænet		4112	0,00	0,00	
	Våd eng, 25-50 cm drænet		4110	0,20	0,20	OK
	Fugtig eng, 50-75 cm drænet		4110	0,00	0,00	
	Tør eng, > 75 cm drænet		4110	-209,90		-207,63
Naturarealer, i alt			-208,30	0,00	0,00	-206,83

## Udfyld efter model

## Tjek for fejl

Del 2: CO <sub>2</sub> udledning efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde						
		Hektar i alt, ha	=>12 %OC, ha	6-12 %OC, ha	Mineraljord,	
Hele projektarealet (inkl. veje og andre anlæg), ha	Nyt fuldt vanddækket				0,00	
	0-25 cm til mættet zone				0,00	
	25-50 cm til mættet zone				0,00	
	50-75 cm til mættet zone				0,00	
	> 75 cm til mættet zone, residual		0,00	0,0	0,0	0,0
Emissioner i alt				0,0	0,0	0,0

## Husk at kvalitetstjekke

Del 3: Effekt af omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./projektområde				
	=> 12 % OC	6-12 % OC	< 6% OC	
I alt for projektområdet før omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	61,5	537,3	153,4	752,2
I alt for projektområdet efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år	28,7	185,5	0,0	214,2
% fordeling af projektarealet	1%	12%	88%	100%
Samlet CO <sub>2</sub> reduktion efter omlægning for projektområdet, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år				538,0
Samlet CO <sub>2</sub> reduktion efter omlægning, tons CO <sub>2</sub> -ækv./år/ha projektareal				2,6
Opfylder krav i BEK nr 1523 af 16/12/2019				
Minimum 75 pct. af projektområdet skal være beliggende på kulstofrige lavbundsjorder med minimum 6 % organisk kulstofindhold,				0,1
Ekstensivering af landbrugsdriften med henblik på at reducere mængden af CO <sub>2</sub> -ækvivalenter med mindst 13 ton pr. ha pr. år				2,6
				Nej
				Nej

**Resultat ikke vigtig for gennemførelse af projektet**





# Vådområder - Model

18. november 2020

Varde  
Kommune



# Visual AEM

- Grundvandsmodel (regner på vandspejl)
- Open source
- Grafisk brugergrænseflade
- Kan indlæse shapefiler
- Virker bedst i ensartede område
  - Terræn
  - Jordbundsforhold
- Hent programmet her:

[http://www.civil.uwaterloo.ca/jrcraig/visualaem/DownloadForm.php?filename=VisualAEM\\_1.0\\_Setup&fileext=exe](http://www.civil.uwaterloo.ca/jrcraig/visualaem/DownloadForm.php?filename=VisualAEM_1.0_Setup&fileext=exe)

# Kortlægning

## Felten:

- Dræn
- Grøfter
- Vandløb (åbne og lukkede)
- Vurder fugtighedsforhold

## Kontoret:

- Grundvandsboringer
- Jordbundsforhold
- Terrænmodel



# Visual AEM

Data:

## **Terrænmodel:**

<https://download.kortforsyningen.dk/content/dhmterr%C3%A6n-04-m-grid>

## **Grundvandsboring:**

<https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/national-boringsdatabase-jupiter>

## **Jordbundsforhold:**

<https://www.geus.dk/produkter-ydelser-og-faciliteter/data-og-kort/danske-kort/download-jordartskort/>



# Visual AEM

## Beregninger

- Faktiske forhold
- Tjek af parametre
- Projektet



# Visual AEM

## HUSK

- Dato-tal format = USA
  - Husk det giver "." i stedet for ","
- Alt skal være på c drevet
- Ingen æøå (simple filnavne)

