

Tekstbilag 11.0 Vådområdeprojekt Ilsø



VIBORG
KOMMUNE

Notat

Teknik og miljø

Dato: 09/07-19

Dato: 15-05-2019

Kopi til: Keld Schrøder-Thomsen

Sagsbehandler: vpaka
Sagsnr. 19/22894

Emne: Botanisk feltundersøgelse, Ilsø vådområdeprojekt

Lokalitet: Enemærkevej 6, Bjerringbro, matr. nr. 2h, 3e, 4l, 4n, 6k, 6l og 13n Hjorthede By, Hjorthede

Oplysninger: Denne botaniske feltundersøgelse skal klarlægge naturtilstanden på arealer med beskyttet natur i forbindelse med forundersøgelsen af et potentielt nyt vådområde ved Ilsø.

I projektområdet er der fire enge, en mose og to søer. Se nedenstående kort.



I forbindelse med projektet oversvømmes hele eng 3, sø 1, mens ca. 1/3 af eng 2 og 1/4 af eng 4 oversvømmes. Sø 2 vil få en større udbredelse mod vest. Eng 1 samt de ikke oversvømmede dele af eng 2 og 4 skal bidrage til fjernelse af N, og som afgrænsning af projektområdet skal der etableres sivegrøfter i form af et trug på 0,5m dybe og en bredde på ca. 10m.

Området er delvist omfattet af kommuneplanretningslinje nr. 10 om naturområder og økologiske forbindelseslinjer. Indenfor disse områder skal naturværdierne beskyttes og beskyttelseshensynet skal gå forud for andre interesser.

Besigtigelse:

Artslister og billeder fra de enkelte arealer findes sidst i notatet.

Eng 1

Denne natureng er halvtør med en del tuer og domineret af lysesiv og mosebunke. Den sydligste 1/3 har jævn bund, mens der er et godt fugtigt parti i den nordlige ende med bl.a. sphagnum, krybende læbeløs, engkarse, tormentil og alm. star. Naturtilstanden på det samlede vurderes som ringe.

Eng 2

Denne natureng er domineret af fløjlsgræs og en del engkarse med jævn, tør bund. Naturtilstanden vurderes som ringe.

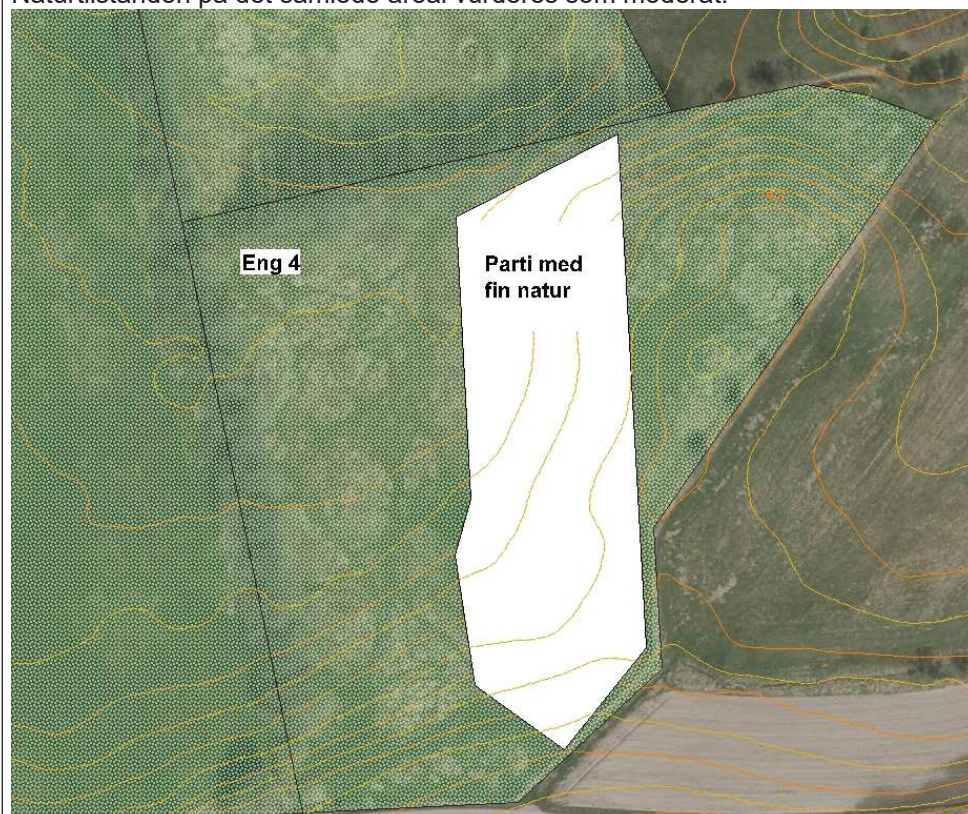
Eng 3

Den centrale 1/3 del af denne natureng er periodevist oversvømmet grundet ødelagte dræn og er uden vegetation eller med sparsom vegetation grundet den høje vandstand. Resten af arealet er domineret af græsser, lysesiv, bidende og lav ranunkel. Naturtilstanden vurderes som ringe.

Eng 4

Den østlige del af dette areal er højtliggende og har karakter af kultureng med mælkebøtte, tusindfryd, skræppe, rød svingel og engrapgræs, mens den vestlige lavtliggende del er en relativt tør natureng domineret af lysesiv. Midt på arealet er der et bakkedrag med trykvand og mange fine arter, herunder alm. star, engnallikerod, kærpadderok, engkarse, engkabbeleje, gøgeurt, kærtidsel, krybende læbeløs, musevikke og sumpkællingetand.

Naturtilstanden på det samlede areal vurderes som moderat.



Mose

Mosen er domineret af to store piletræer, og bunden er mod nord og vest tør. Vegetationen er i størstedelen af mosen overvejende stor nælde og lysesiv, men med et godt parti langs engen med bl.a. engnellikerod, kærpadderok og almindelig star. Der er to steder smidt affald fra grøntsagsproduktion på nabomarken, og der er opvækst af disse grøntsager i mosen. Naturtilstanden vurderes som ringe.

Sø 1

Denne sø på ca. 1200 m² er etableret mellem 2004 og 2006 med en organisk, men unaturlig form. Søen var svømmet let over sine bredder, så rørskoven udbredelse er vurderet til 15-20%. Der var en lille forekomst af svømmende vandaks og ellers ikke andre vandplanter. Vandets klarhed var lettere grumset. Vegetationen bestod af svømmende vandaks, liden andemad, lysesiv, dyndpadderok, tagrør, dunhammer og pil. Naturtilstanden vurderes som ringe.

Sø 2

Denne sø på ca. 6000 m² havde nogle få områder med star i den nordlige ende, men ellers ingen planter i vandfladen. Brinkerne var bevokset med pil og tjørn og der var kun i lille grad en rørsump med bredbladet dunhammer, almindelig mjørdurt, topstar, star sp, lodden dueurt. Vandet var lettere grumset. På besigtigelsen blev der observeret blishøns og gråænder. Naturtilstanden vurderes som moderat-ringe.

Foreløbig vurdering:

Bakkedraget på eng 4 har god hydrologi grundet trykvand med gode arter. Dette areal bør ikke påvirkes af projektet. De øvrige enge og mosen i projektområdet er samlet set tørre og mangler naturlig hydrologi. Ved etableringen af vådområdet vil engarealer i ringe kvalitet samt sø 1 blive inddraget til en ny stor sø, mens de omkringliggende enge og mosen vil blive vådere.

Der er ikke fundet særligt værdifulde, sjældne eller truede plantearter i de områder, der vil blive oversvømmet. Viborg Kommune vurderer, at ingen af de fundne plantearter vil gå markant tilbage eller forsvinde fra området, som konsekvens af projektet.

Med den rette tilrettelægning kan projektet skabe en bedre hydrologi på de enge, der ikke oversvømmes, hvilket kan være med til at øge de biologiske værdier som helhed.

Fotos og artslist:

Alle billeder er taget den 14/5-19.



Eng 1.
Areal med tør
og jævn bund
i forgrunden.
Vådere og
mere tuet
areal i bag-
grunden.



Eng 2



Eng 3
Vanddækket
flade.



Eng 3 og sø 1
i forgrunden.



Eng 4
Areal med
kultureng.



Eng 4
a) højt areal
med kultu-
reng
b) bakkedrag
med natur i
god tilstand
c) lavt areal
med natureng




Mose
Godt parti
med bl.a.
engnellikerod.


























































































Sø 1



Sø 2

  engkarse <i>Cardamine pratensis</i>	Eng 1
  lyse-siv <i>Juncus effusus</i>	
  jomfruhårslægten <i>Polytrichum</i>	
  kær-tidse <i>Cirsium palustre</i>	
  tørvemosslægten <i>Sphagnum</i>	
  krybende læbeløs <i>Ajuga reptans</i>	
  vorte-birk <i>Betula pendula</i>	
  mose-bunke <i>Deschampsia cespitosa</i>	
  fløjlsgræs <i>Holcus lanatus</i>	
  gåsepotentil <i>Argentina anserina</i>	
  hvid-kløver <i>Trifolium repens</i>	
  vild kørvel <i>Anthriscus sylvestris</i>	
  almindelig mangeløv <i>Dryopteris filix-mas</i>	
  vejrnælkebøtter <i>Taraxacum sect. Taraxacum</i>	
  stor nælde <i>Urtica dioica</i>	
  dynd-padderok <i>Equisetum fluviatile</i>	
  bidende ranunkel <i>Ranunculus acris</i>	
  lav ranunkel <i>Ranunculus repens</i>	
  eng-rævehale <i>Alopecurus pratensis</i>	
  kruset skræppe <i>Rumex crispus</i>	
  burre-snerre <i>Galium aparine</i>	
  næb-star <i>Carex rostrata</i>	
  rød svingel <i>Festuca rubra</i>	
  ager-tidse <i>Cirsium arvense</i>	
  lancet-vejbred <i>Plantago lanceolata</i>	
  hvid anemone <i>Anemone nemorosa</i>	

<ul style="list-style-type: none">   mose-bunke <i>Deschampsia cespitosa</i>   engkarse <i>Cardamine pratensis</i>   fløjlsgræs <i>Holcus lanatus</i>   almindelig fuglegræs <i>Stellaria media</i>   almindelig hønsetarm <i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i> var. <i>vulgare</i>   rød-kløver <i>Trifolium pratense</i>   sump-kællingetand <i>Lotus pedunculatus</i> var. <i>pedunculatus</i>   almindelig mjøddurt <i>Filipendula ulmaria</i>   vejrnælkebøtter <i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>   ager-padderok <i>Equisetum arvense</i>   kær-padderok <i>Equisetum palustre</i>   bidende ranunkel <i>Ranunculus acris</i>   lav ranunkel <i>Ranunculus repens</i>   kær-ranunkel <i>Ranunculus flammula</i>   eng-rævehale <i>Alopecurus pratensis</i>   knæbøjet rævehale <i>Alopecurus geniculatus</i>   lyse-siv <i>Juncus effusus</i>   kruset skræppe <i>Rumex crispus</i>   kær-snerre <i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i>   almindelig star <i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>   rød svingel <i>Festuca rubra</i>   almindelig syre <i>Rumex acetosa</i>   vikkeslægten <i>Vicia</i>   glat ærenpris <i>Veronica serpyllifolia</i>   vår-gæslingeblomst <i>Erophila verna</i> 	<p>Eng 2</p>
<ul style="list-style-type: none">   kær-padderok <i>Equisetum palustre</i>   vejrnælkebøtter <i>Taraxacum</i> sect. <i>Taraxacum</i>   bidende ranunkel <i>Ranunculus acris</i>   lav ranunkel <i>Ranunculus repens</i>   lyse-siv <i>Juncus effusus</i>   knæbøjet rævehale <i>Alopecurus geniculatus</i>   kruset skræppe <i>Rumex crispus</i>   mose-bunke <i>Deschampsia cespitosa</i>   trådalger <i>Algae</i> indet.   stor nælde <i>Urtica dioica</i>   hundegræs <i>Dactylis glomerata</i>   kær-tidse <i>Cirsium palustre</i>   ager-tidse <i>Cirsium arvense</i>   eng-rapgræs, kollektiv art <i>Poa pratensis</i>, s.l.   gåsepotentil <i>Argentina anserina</i>   hvid-kløver <i>Trifolium repens</i>   vand-pileurt <i>Persicaria amphibia</i> 	<p>Eng 3</p>

<ul style="list-style-type: none">  <input checked="" type="radio"/> almindelig mjødurt <i>Filipendula ulmaria</i>  <input checked="" type="radio"/> engkarse <i>Cardamine pratensis</i>  <input checked="" type="radio"/> skræppeslægten <i>Rumex</i>  <input checked="" type="radio"/> lyse-siv <i>Juncus effusus</i>  <input checked="" type="radio"/> vejrnælkebøtter <i>Taraxacum sect. Taraxacum</i>  <input checked="" type="radio"/> hundegræs <i>Dactylis glomerata</i>  <input checked="" type="radio"/> bidende ranunkel <i>Ranunculus acris</i>  <input checked="" type="radio"/> kær-tidse <i>Cirsium palustre</i>  <input checked="" type="radio"/> knæbøjet rævehale <i>Alopecurus geniculatus</i>  <input checked="" type="radio"/> kløverslægten <i>Trifolium</i>  <input checked="" type="radio"/> kær-padderok <i>Equisetum palustre</i>  <input checked="" type="radio"/> rød svingel <i>Festuca rubra</i>  <input checked="" type="radio"/> løvfodslægten <i>Alchemilla</i>  <input checked="" type="radio"/> tusindfryd <i>Bellis perennis</i>  <input checked="" type="radio"/> eng-rågræs, kollektiv art <i>Poa pratensis</i>, s.l.  <input checked="" type="radio"/> tveskægget ærenpris <i>Veronica chamaedrys</i>  <input checked="" type="radio"/> sand-star <i>Carex arenaria</i>  <input checked="" type="radio"/> eng-nellikerod <i>Geum rivale</i>  <input checked="" type="radio"/> eng-kabbeleje <i>Caltha palustris</i>  <input checked="" type="radio"/> almindelig star <i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>  <input checked="" type="radio"/> glat ærenpris <i>Veronica serpyllifolia</i>  <input checked="" type="radio"/> dueurtslægten <i>Epilobium</i>  <input checked="" type="radio"/> almindelig hønsetarm <i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i> var. <i>vulgare</i>  <input checked="" type="radio"/> gøgeurtfamilien <i>Orchidaceae</i> 	<p>Eng 4</p>
<ul style="list-style-type: none">  <input checked="" type="radio"/> mose-bunke <i>Deschampsia cespitosa</i>  <input checked="" type="radio"/> gåsepotentil <i>Argentina anserina</i>  <input checked="" type="radio"/> sump-kællingetand <i>Lotus pedunculatus</i> var. <i>pedunculatus</i>  <input checked="" type="radio"/> vild kørvel <i>Anthriscus sylvestris</i>  <input checked="" type="radio"/> mælkebøtte <i>Taraxacum officinale</i> coll.  <input checked="" type="radio"/> eng-nellikerod <i>Geum rivale</i>  <input checked="" type="radio"/> stor nælde <i>Urtica dioica</i>  <input checked="" type="radio"/> kær-padderok <i>Equisetum palustre</i>  <input checked="" type="radio"/> lav ranunkel <i>Ranunculus repens</i>  <input checked="" type="radio"/> lyse-siv <i>Juncus effusus</i>  <input checked="" type="radio"/> kruset skræppe <i>Rumex crispus</i>  <input checked="" type="radio"/> burre-snerre <i>Galium aparine</i>  <input checked="" type="radio"/> burreskærmslægten <i>Turgenia</i>  <input checked="" type="radio"/> burreskærm <i>Turgenia latifolia</i>  <input checked="" type="radio"/> almindelig star <i>Carex nigra</i> var. <i>nigra</i>  <input checked="" type="radio"/> almindelig syre <i>Rumex acetosa</i>  <input checked="" type="radio"/> kær-tidse <i>Cirsium palustre</i>  <input checked="" type="radio"/> pileslægten <i>Salix</i>  <input checked="" type="radio"/> dueurtslægten <i>Epilobium</i>  <input checked="" type="radio"/> gederams <i>Chamaenerion angustifolium</i>  <input checked="" type="radio"/> vår-gæslingeblomst <i>Erophila verna</i> 	<p>Mose</p>

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Tekstbilag 12.0

Notat om N-balance for et projektområde på 15,9 ha.

Udarbejdet til brug for vurdering af vådområdeprojekt Ilsø i Viborg Kommune.

Viborg Kommune har på teknikermøder samt på et lodsejermøde afholdt torsdag, den 28. marts 2019 besluttet at gennemføre næringsstofbalance beregninger for såvel N som P efter et scenarium i Ilsø, som indbefatter etablering af en søer med vandspejl typisk i kote 39,50 m DVR 90 på ca. 3,5 ha samt vandspejl typisk i kote 40,5 m DVR90 på ca. 1,2 ha.

Kvælstoftilbageholdelsen har afgørende betydning for valg af scenarium i et større eller mindre projektområde. Et projektomfang på i størrelsesordenen 15,9 ha resulterer i, at de omgivende engarealer til søen i de centrale projektområder kan bidrage væsentligt til den ønskede kvælstoffjernelse ved projektrealiseringen.

I nærværende notat gennemføres beregninger for det valgte scenarium vist i Bilag 10.0. Projektområdet er fordelt til en række deloplande som vist på oversigtskortet, bilag 1.0. Beregninger er gengivet med nøgletal for kvælstofomsætning mv. i nedenstående tabeller. Beregningerne beskrevet i nærværende notat er vedlagt de ved beregningen anvendte regneark med de relevante inddata og uddata.

Sammendrag.

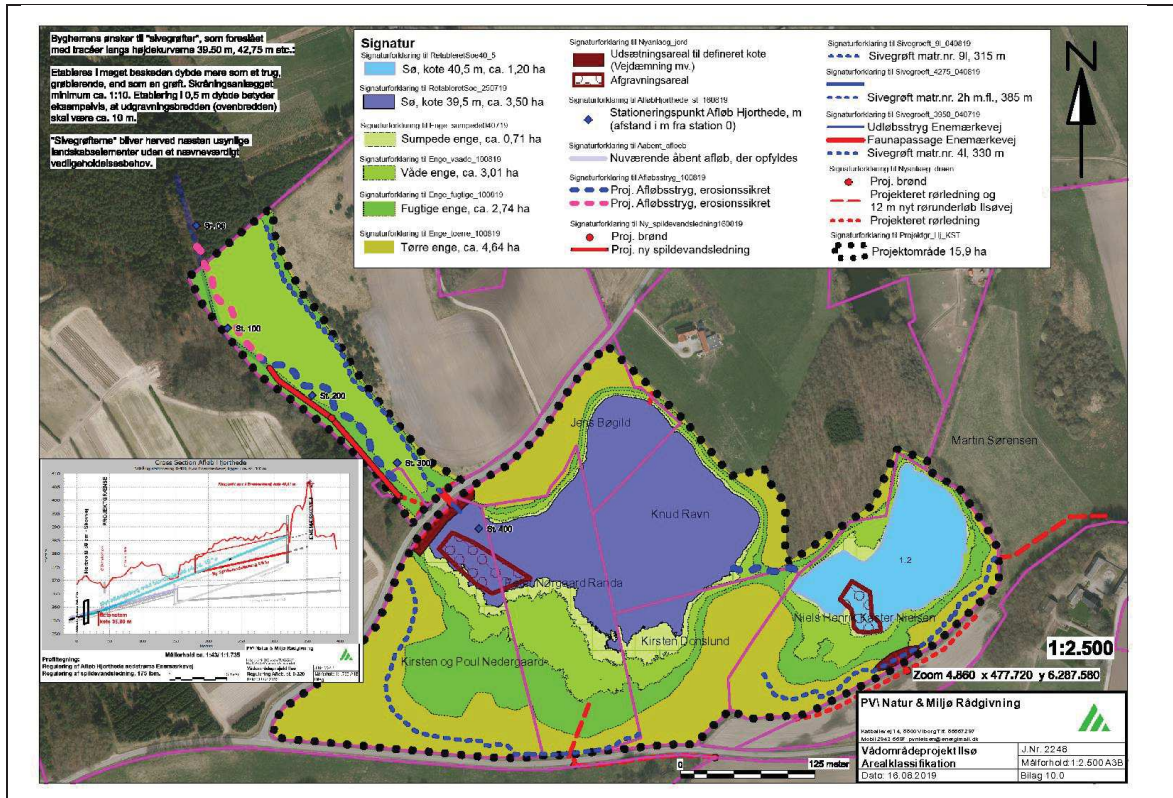
Beregninger af stofomsætningen i et 15,9 ha stort projektområde kan kort fortalt opgøres til en kvælstoftilbageholdelse på ca. 2.265 kg N/år, hvilket svarer til en årlig kvælstoftilbageholdelse på 142 kg N/ ha projektområde.

Tabel 6. Kvælstoftilbageholdelse ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

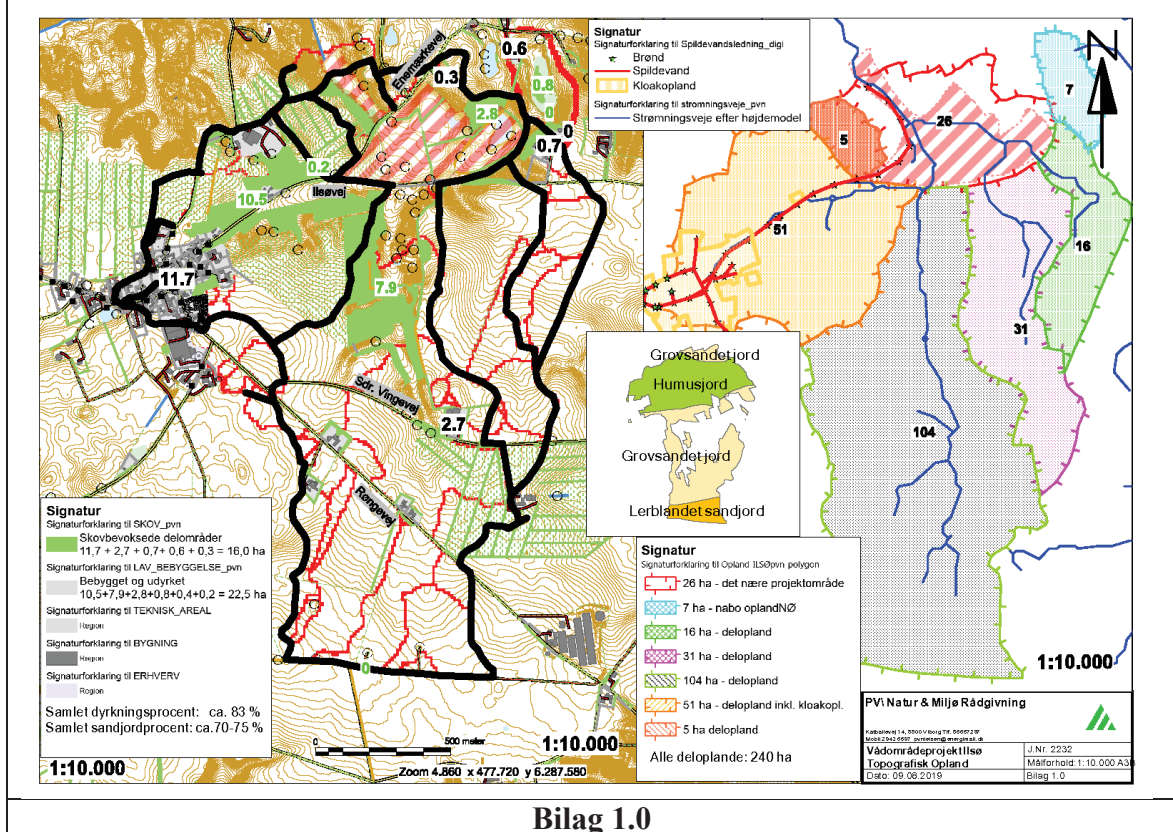
Retablering	Kg N pr. år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Områdets nuværende nettobelastning	6.490
Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift i projektområdet	489
Udvaskning fra projektområdet	80
N-fjernelse, netto	1.658 + 198
Netto N-fjernelse, i alt	2.265
Netto N-fjernelse, i alt pr. ha	142

Vådomsrådepjekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019



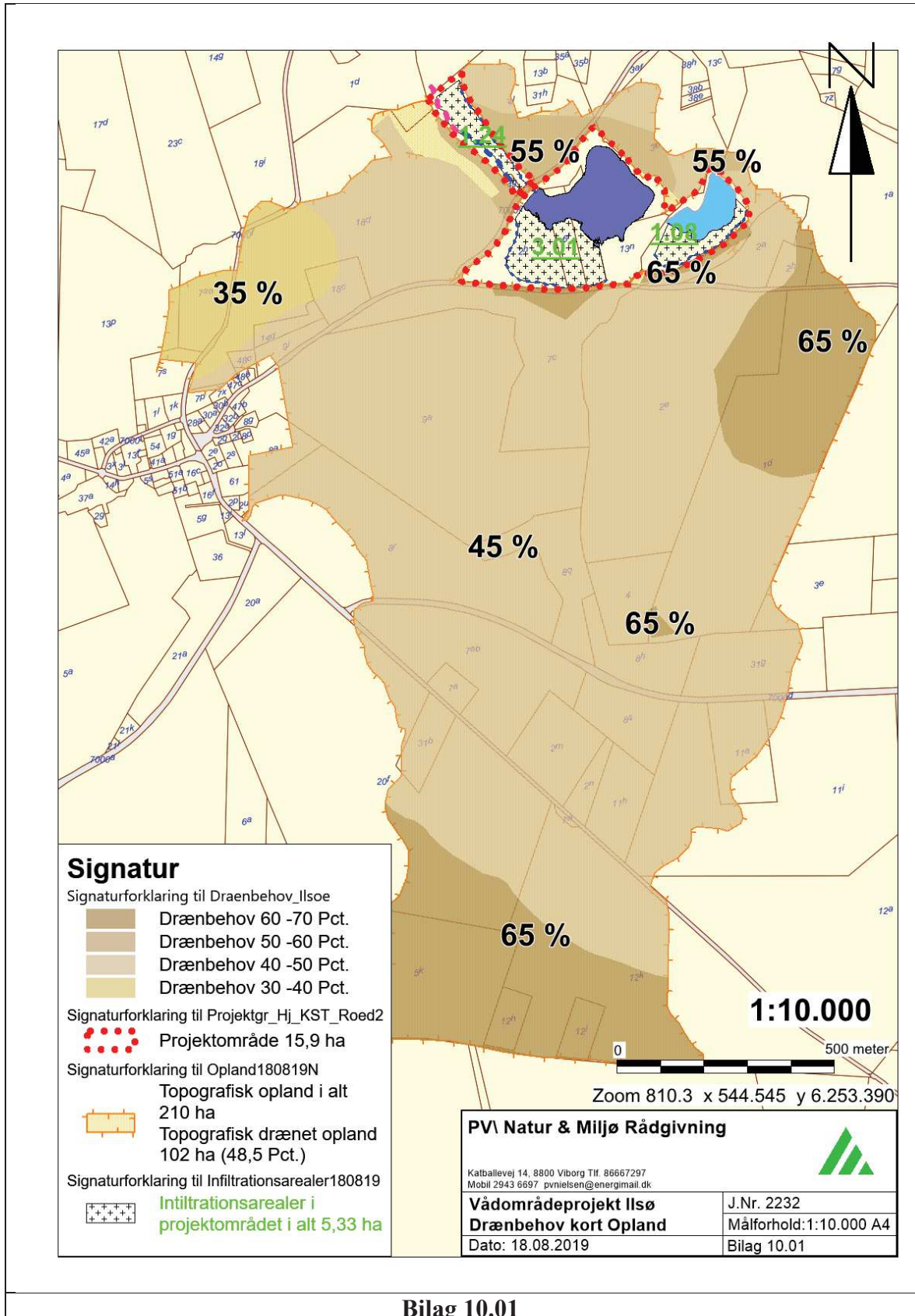
Bilag 10.0



Bilag 1.0

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019



Bilag 10.01

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Arealopgørelser for kvælstofbalancer

På baggrund af forundersøgelserapporten, august 2019 og rapportbilagene 1.0, 3.3, 4.1, 4.2 10.0 og 10.01 er udarbejdet arealopgørelser for et projektområde på 15,9 ha. Arealopgørelser af det drænede opland fremgår specielt af kortbilagene, se Bilag 1.0: Topografisk opland og 10.01 Drænbehov kort opland.

Vandløbsopland og direkte opland til projektområdets engarealer, infiltrationsarealer for tilstrømning fra oplandet samt oversvømmelsesarealer fremgår af arealopgørelsen og er vist i nedenstående tabel 1.

Tabel 1. Vandløbsopland og direkte opland ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90, jf. bilagene 1.0 & 10.01.

	Deloplande	
	Topografisk opland i alt	Drænet topografisk opland i alt
Vådområdeprojekt Det valgte scenarium	207 ha	102 ha (48,5 %)
Projektområde, engarealer, ha	11,2	11,2
Heraf planlagte Infiltrationsarealer, ha	1,08+3,01+1,24 =5,33	1,08+3,01+1,24 =5,33
Areal opland/ nedsivningsområde	39,4	19,1
Kvælstofomsætning ved overrisling anslås til	-	65 %
Vandløbsopland til Sø/ Afløb Hjorthede	207	-
Oversvømmelsesarealer	0	0

Kvælstofbalancer og -beregninger mv. - Beregningsforudsætninger

Da der ikke foreligger direkte målinger i oplandet beregnes kvælstof- og vandbalancen for projektets nedsivnings- og udstrømningsområde ved opstilling af en simpel vandbalanceligning. Vandbalancen, der anvendes i beregninger af kvælstoftilførsel og -transporter i nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø kan beskrives i henhold til forundersøgelsen, rapportens tabel 2.4.2.

Vandbalancen for nedsivningsområdet er opgjort i henhold til tabel 2.4.2, hvor regnoverskuddet beregnet til 487 mm, se tabel 2.4.2).

Jordbundsforholdene i oplandet og i projektområdet indgår som beregningsforudsætninger og er beskrevet i forundersøgelsen, afsnit 2.8, se endvidere bilagene 1.0 og 6.1.

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Tabel 2. Nedbørsdata for klimagrid 10249 korrigeret månedsvis ved moderat læ for aerodynamisk tab og opfugtningstab, vådområdeprojekt **Ilsø**

Klimagrid 10249 Ilsø ved Bjerringbro															
10249	545000	6245000	62.8	52.8	45.4	36.6	43.7	66.4	75.7	84.1	56.0	75.8	74.1	53.6	727.0
			Nedbørskorrekationer, standardværdier 10249 ILSØ												
10249	545000	6245000	62.8	52.8	45.4	36.6	43.7	66.4	75.7	84.1	56.0	75.8	74.1	53.6	727.0
			41	42	35	24	13	11	10	10	11	14	23	27	
			88.6	75.0	61.3	45.4	49.4	73.7	83.3	92.5	62.2	86.4	91.1	68.1	877.0

Opstilling af en indledende vandbalance, der blandt andet anvendes i beregninger af kvælstoftilførsel og -transporter i nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø er gennemført i henhold til tabel 2.4.2.

Tabel 2.4.2. Opstilling af indledende vandbalance for nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø vådområdeprojekt.

Vandbalance	$N = E_{akt} + A_O + A_U + \Delta R$
	N er den til jordoverfladen korrigerede nedbør
	E_{akt} er den aktuelle fordampning
	A_O er afstrømning fra nedbørsområdet via overfladisk afstrømning (vandløb, dræn og grundvand)
	A_U er eventuel udsivning eller indsivning af dybere grundvand fra/til nedbørsområdet
	ΔR magasinled, som der kan bortses fra ved brug af hydrologiske data over længere tidsperioder (10 år)
1	Nedbør i oplandet er ca. 727 mm (DMI perioden 2001-2010, Klimagrid 10249)
2	Korrigeret nedbør i oplandet er 727 mm + månedskorrekationer = ca. 922 mm (N)*
3	Aktuel fordampn. I oplandet er 435 mm (jf. 4 jyske oplande, gens.Perioden 1968-87) (E_{akt})
4	Der foreligger ikke registreringer som gør det muligt at sætte tal på A_U
5	ΔR sættes lig 0
A_O	Regnoverskud kan beregnes til ca. 922-435 mm = 487 mm

*Jf. Standardværdier (1961-90) af nedbørkorrekationer. Technical Report 98-10, DMI, Peter Allerup, Henning Madsen og Flemming Vejen, København 1998 /6/.

Jordbunds- og okkerforhold er belyst og opgjorte infiltrationsarealer i området er vist i tabel 1. På baggrund af jordbundsoplysningerne og -analyserne vurderes det, at størstedelen af projektområdet og infiltrationsarealerne har et metertykt eller et tyndt lag tørvejord. Projektområdet er udpeget som områder uden risiko for okkerudledning.

N-tilførsler beregnes ved at prediktere det gennemsnitlige årlige kvælstoftab ud fra vandbalancen, andelen af dyrket areal og andelen af sandjord i nedsivningsområdet.

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Beregningsparametre i henhold til opgørelser/ forudsætninger:

Projektområde: Oplandet er 207 ha. Dyrkningsprocent i oplandet er 83. Sandjordsprocent i oplandet er 75.

N-tilførsel og N-fjernelse

Det gens. årlige kvælstoftab pr. hektar nedsivningsområde (N_{tab}) predikteres ud fra vandbalancen for nedsivningsområdet (A i mm), andelen af dyrket areal i nedsivningsområdet (D i %) og andelen af sandjord i nedsivningsområdet (S i %):

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

Scenarium Porsmose Glomstrup Kær Sø (jf. bilag_Regneark_VMPII-vådområdeprojekt.

Vandløbsoplandet kan opgøres som topografisk opland minus det anslåede drænedede opland og beregnes til 105 ha.

Direkte drænet opland anslås iht. Bilag 10.01 at være på 102 ha har et gens. årligt N-tab på 27,1 kg N/ha.

N-tab fra oplandet er 2.763 kg N.

Reduktionen i bidraget fra oplandet beregnes som 60 % til 1.658 kg N/år.

N-fjernelse ved sødannelse beregnes som 18 % til 198 kg N/år.

Tabel 4. Kvælstoftab fra vandløbsopland og direkte opland ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

	Kg N/år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Vandløbsopland	105 ha
Reduktion i bidrag fra direkte opland,	1.658
Sødannelse	198
Arealer i alt	1.856

Nettotab fra projektområdet.

Nettotab fra projektområdet som følge af gødskning og dyrkning er ud fra den nuværende arealanvendelse og erfaringstal for gennemsnitlig årlig udvaskning beregnet som anført i nedenstående tabel 5.

Ekstensivering af landbrug i alt udgør således ca. 409 kg N/år. Beregningerne er baseret på arealanvendelsen i projektområdet i 2014.

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Tabel 5. Nettotab fra projektområdet ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

	Kg N/år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Områdets nuværende nettobelastning	489
Udvaskning	80
Ekstensivering i alt	409

N-omsætning.

Ved etablering af vådområdet tilføres kvælstofholdigt vand fra oplandet. Ved dannelsen af mere eller mindre vandmættede forhold i området vil der skabes gunstige betingelser for en kvælstoffjernelse ved denitrifikation. Denitrifikationen er en mikrobiel proces, hvor primært nitrat reduceres til luftfornigt kvælstof under omsætning af organisk stof (tørv). For at optimere kvælstoffjernelsen i området er det derfor vigtigt med en fordeling af det gennemstrømmende/ infiltrerende nitratholdige vand, samt med en tilstedeværelse af organisk stof alternativt pyrit.

Beregningen af kvælstoffjernelsen i nærværende projekt er baseret på vurderinger af kvælstoffjernelsen dels ved gennemsivning af nitratholdigt vand fra det direkte drænedede opland til vådområdets infiltrationsarealer og dels ved tilbageholdelsen i søen, de permanente vanddækkede arealer. Desuden indgår der den del der fjernes ved ekstensivering af landbrugsdriften indenfor det valgte projektareal.

For at kunne opfange en stor del af det vand, og dermed den mængde kvælstof der kommer fra det direkte drænedede opland, skal der opfyldes grøfter og brydes dræn indenfor projektområdet. Ved at gøre dette, og samtidig hæve den generelle vandstand i området, kan man øge vandets transportvej betragteligt, fra vandet løber ind i området, og til det når vandløbet/ søen.

Ud fra de feltundersøgelserne af jordbundsforholdene er det vurderingen, at den tørverige øverste del af jordbunden vil kunne levere tilstrækkelig organisk materiale til kvælstoffjernelsesprocessen.

Til vurderingen af potentialet for kvælstoffjernelse er det direkte opland opdelt i mindre deloplande, jf. bilag 1.0. Deloplandene er angivet med størrelse i ha og ved gennemførelse af vådområdeprojektet er skitseret genåbning af rørlagte hoveddræn og placering af slyngede åbne vandløb, der skal fungere som "sivegrøfter", hvorfra afstrømningen fra det drænedede opland bedst muligt fordeles på infiltrationsarealer. Infiltrationsarealerne ligger dels opstrøms de 2 søer og dels nedstrøms disse og udgør i alt 5,33 ha, som vist i bilag 10.01 og tabel 1.

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

De drænedede deloplande, der i alt udgør 102 ha er beregnede som 48,5 % af det totale topografiske opland er de potentielle placeringer og størrelser af kommende infiltrationsområder er opgjort i bilag 10.01.

For alle delområder er med gennemsnitstal beregnet hvor store vand- og kvælstofmængder, der vil komme til de potentielle infiltrationsområder. Ligeledes er arealudbredelsen af infiltrationsområderne opgjort, hvorved en vurdering af reduktionskapaciteten kan sandsynliggøres ved at betragte den hydrauliske belastning ved en gennemsnitsbetragtning.

Box 1. *TEMA-rapport fra DMU, 13/1997, Næringsstoffer – arealanvendelse og naturgenopretning: Box 9*

Box 9. Naturens selvrensning

Naturen kan selv hjælpe med at tage toppen af kvælstofforureningen ved den fjernelse af kvælstof som hele tiden sker i jord og vand. Kvælstof fjernes ved denitrifikation, hvor nitrat under iltfrie forhold ved en biologisk eller kemisk proces, omdannes til frit kvælstof, der afgasser til luften.

Biologisk denitrifikation
Organisk stof + nitrat + hydrogen ioner → bakterier → kuldioxid + luftformig kvælstof + vand

$$5(\text{CH}_2\text{O}) + 4\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 5\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$$

Kemisk denitrifikation
Pyrit + nitrat + vand → bakterier → luftformig kvælstof + jernforbindelse + sulfat + hydrogen ioner

$$2\text{FeS}_2 + 6\text{NO}_3^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{N}_2 + 2\text{FeCO}_3 + 4\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$$

Fjernelsen af kvælstof sker hele tiden i forbindelse med vandets passage gennem våde enge, vandløb, søer og fjorde. Mængden af kvælstof, som kan fjernes, afhænger bl.a. af, hvor lang tid vandet opholder sig det enkelte sted (f.eks. i engen), og hvor store områder der er med iltfrie forhold.

Våde enge	Vandløb	Søer	Fjorde
32-2100	50-700	65-220	20-550
kg N/ha pr. år	kg N/ha pr. år	kg N/ha pr. år	kg N/ha pr. år

Ifølge retningslinjerne på vandprojekter.dk bør den resulterende hydrauliske belastning af infiltrationsområdet ikke overstige 30-50 l/m²/dag og den potentielle fjernelse ikke overstige 300-500 kg N/ha/år. Tallene for vurderingen af infiltrationskapaciteten indgår i beregningsbilaget.

Skøn over kvælstofomsætning er foretaget således:

Alle deloplande, gens.

N-osætning på 60 %

Vådområdeprojekt Ilsø ved Hjorthede - N-balance

August 2019

Kvælstoftilbageholdelse i projektområdet

Kvælstofretentionen i søerne skønnes ud fra vandgennemstrømningen og vandets opholdstid. Erfaringsmæssige estimater for tilbageholdelsen af kvælstof i en ferskvandssø, $N_{ret}(\%)$, kan beregnes som $N_{ret}(\%) = 42,1 + 17,8 * \log_{10}(\sqrt{t_w})$, hvor t_w er vandets opholdstid eller vandskiftet pr. år, hvilket er

- 0,044 (opholdstid gens. er 16 dage) søerne i kote 39,5-40,5 m DVR90, gennemsnitstal.
- Middelvandføringen Q er i nærværende kvælstofberegninger kalkuleret ud fra den anvendte vandbalance således: 207 ha x 487 mm = 1.008.090 m³, hvilket svarer til 32 l/s.

Den tilførte kvælstofmængde til søerne er ovenfor beregnet. Den samlede kvælstoftilbageholdelse på de vanddækkede arealer kan beregnes som

- 18 % af tilført mængde til søerne i projektområdet.

Endvidere kalkuleres med, at det nuværende nettotab som følge af gødskning i projektområdet ophører. En opgørelse af projektets kvælstofbalance er vist i tabel 6.

Konsekvensen af at realisere vådområdeprojektet kan med hensyn til N-balance således opgøres til i alt ca. 2,265 tons N/år. Reduceres kvælstofudledningen med i alt 2.265 kg N/år efter projektets gennemførelse, svarer dette til en årlig tilbageholdelse på 142 kg N/ha projektområde.

Tabel 6. Kvælstoftilbageholdelse ved det valgte scenarium med søvandspejl i kote 39,5 m henholdsvis kote 40,5 m DVR90.

Retablering	Kg N pr. år
Vådområdeprojekt scenarium	ILSØ
Projektområde	15,94 ha
Områdets nuværende nettobelastning	6.490
Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift i projektområdet	489
Udvaskning fra projektområdet	80
N-fjernelse, netto	1.658 + 198
Netto N-fjernelse, i alt	2.265
Netto N-fjernelse, i alt pr. ha	142

Til denne beskrivelse hører endvidere følgende kort- og tekstbilag:

Bilag1.0 Kortbilag	Topografisk opland	kort 1: 10.000 A3 pdf
Bilag10.0 Kortbilag	Arealklassifikation	kort 1: 2.500 A3 pdf
Bilag10.01 Kortbilag	Drænbehov Kort Opland	kort 1:10.000 A4 pdf
Bilag Regneark	Beregning af omsætning, 3 sider pdf (s. 10, s.11 og s. 12)	

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: ILSØ

OPGØRELSE AF TILFØRSEL/UDVASKNING FRA VANDLØBSOPLAND, DIREKTE OPLAND OG PROJEKTOMRÅDE**Tilførsler:****Vandløboplandet**

Beregnes på baggrund af oplandsarealet eller målt N-udvaskning f.eks. fra nærliggende målestation.

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

Formel: $N_{tab} = 1,124 * EXP(-3,080 + 0,758671 * LN(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$ **Inddata:** Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm

A= 487 mm

Andelen af sandjord i oplandet i %

S= 75 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 83 %

Oplandets størrelse i ha

Areal= 105 ha

Uddata: Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN_{tab}= 35.5 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab}= 3.727 kg N**Direkte opland**

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

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

Frit eksponeret

Inddata: Vandbalancen for nedsivningsområdet i mm 727.0x1.27 minus 435 mm

A= 487 mm 727.0x1.27 minus 435 mm

Andelen af sandjord¹ i oplandet i %

S= 75 %

Andelen af dyrket areal i oplandet i %

D= 83 %

Oplandets² størrelse i ha

Areal= 102 ha

¹Hvis Arealinformation.dk benyttes er det kategorierne grovsandet jord, fintsandet jord og lerblandet sandjord der indgår som sandjord²Her indtastes det drænedede direkte oplands størrelse

Overrislings/nedsivningsområdets størrelse i ha

Areal af overrislings/nedsivningsområdet 5,33 ha

Uddata: Gennemsnitligt, årligt kg N-tab pr. ha oplandN_{tab}= 27.1 kg N/ha

N-tab fra oplandet

TotN_{tab}= 2.763 kg N**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:	8.74 ha		agerjord inkl. brakjord	50 kg N/ha (ref. 1)	45-50
Ager, brak:	0 ha		vedvarende græs	10 kg N/ha (ref. 1)	5-10
Vedv. græs:	3.2 ha		natur*	5 kg N/ha (ref. 1)	0-5
Natur*:	4 ha		*Natur er bl.a. §3 områder som hede, natureng samt skov.		
Sum	16 ha				

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

Uddata: Beregnet årlig N-udvaskning

Agerjord: 437 kg N

Ager, brak: - kg N

Vedv. græs: 32 kg N

Natur: 20 kg N

Sum = 489 kg N

Vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: ILSØ

OPGØRELSE AF KVÆLSTOFFJERNELSE VED OVERSVMØMMELE, OVERRISLING/NEDSIVNING, EKSTENSIVERING**Omsætning:**

Som udgangspunkt kan man kun benytte et specifikt areal til enten sødannelse, oversvømmelse eller overrisling/nedsivning

Oversvømmelse med vand fra vandløbsoplandet

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

Inddata: Oversvømmelser:	Areal,ha ¹	Oversv.dage ²
	0	0
Oversv.ha.dage, sum:	0 ha*døgn	
Omsætningsrate ³	1 kg N/ha pr. døgn	

Uddata: N-fjernelse = - kg N

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

³N-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)	2.763 kg N
Kvælstofomsætning ved overrisling/nedsivning	60 %

Uddata: N-fjernelse = 1.658 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.

19 Areal af opland/nedsivningsområdet¹

¹Hvis forholdet er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj

Ekstensivering af landbruget i projektområdet

Inddata: Beregnet udvaskning fra nuværende landbrugsdrift (ark 1)	489 kg N
Beregnet udvaskning fra fremtidigt naturområde	
Projektområde:	15.94 ha
Udvaskning:	5 kg N/ha
Samlet udvaskning =	80 kg N
	0-5 kg N/ha

Uddata: Ekstensivering af landbrug = 409 kg N

Vådområdeprojektets samlede N-reduktion

Oversvømmelse med vandløbsvand:	- kg N
Reduktion i bidrag fra direkte opland:	1.658 kg N
Ekstensivering af landbrug:	409 kg N
Sødannelse - Metode 1	- kg N
Sødannelse - Metode 2	198 kg N
TOTAL:	2.265 kg N

Projektareal:	16 ha
N-red. pr ha proj.område:	142 kg N/ha

VMPII-vådområdeprojekt, kvælstofberegning

Projekt: **Ilse**

OPGØRELSE AF KVÆLSTOFFJERNELSE VED SØDANNELSE

Sømodellen - der benyttes kun én af de to nedenstående metoder

Den første (øverste) benytter input fra tilførsel fra oplandsarealet (fanebladet tilførsel)

Den anden (nederste) benyttes målt N-udvaskning og vandføring f.eks. fra nærliggende målestation i vandløbet

Som udgangspunkt kan man kun benytte et specifikt areal til enten sødannelse, oversvømmelse eller overrisling/nedsivning

N-fjernelse ved sø = $N_{ret} (\%) \cdot N$ tilførsel fra vandløbsopland

Sømodellen kan kun benyttes, hvis opholdstiden er mindst en uge.

Bemærk venligst at rørskov er inkluderet i formlen og IKKE bidrager særskilt

Metode 1.

$$N_{ret} (\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(T_w)$$

 N_{ret} = kvælstoffjernelsen i procent $T_w = V/Q$, vandets opholdstid pr år

V, søens rumfang		m ³	
Vandløbets vandføring	0.016214802	m ³ /sek	Beregnet fra fanebladet "Tilførsel"
Vandtilførsel til sø ¹		%	¹ Her angives hvor stor en %-del af vandløbets vandføring der tilføres søen - hvis hele vandløbet ledes gennem søen, angives 100%
Q, middel vandføring til sø	0	m ³ /sek	(T_w skal være minimum 0,019 svarende til 7 døgn)
$T_w =$	0	år	
Nret (%) =	-	%	
N tilførsel til sø ²	0	kg N	² Beregnet fra N-tab fra vandløbsoplandet, overført fra tilførselsskemaet samt vandtilførsel
N-reduktion i søen	0	kg N	

Metode 2.

$$N_{ret} (\%) = 42,1 + 17,8 \times \log_{10}(T_w)$$

 N_{ret} = kvælstoffjernelsen i procent $T_w = V/Q$, vandets opholdstid pr år

sø39.50 27929m3

sø40.50 16517m3

sø i alt 44446m3

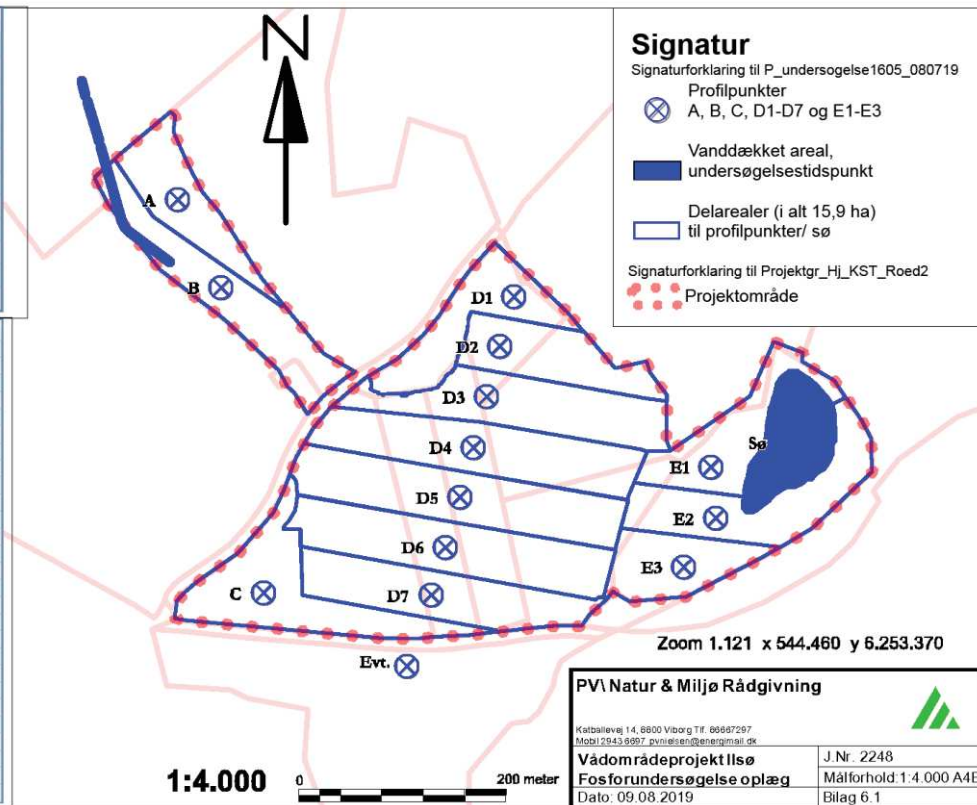
V, søens rumfang	44446	m ³	
Q, middel vandføring	0.032	m ³ /sek	
$T_w =$	0.044042919	år	(T_w skal være minimum 0,019 svarende til 7 døgn)
Nret (%) =	18	%	
N tilførsel til sø	1105	kg N	2763-1658 1105
N-reduktion i søen	198	kg N	

Notat om kvantificering af fosfortab fra projektområdet

Indholdsfortegnelse.....	1
Jordprøvetagning – Udlægning af prøvefelter og prøvetagning (Bilag 6.1).....	2
Delområder med afgravning af jordlag med risiko for fosforfrigivelse (Bilag 10.0).....	2
Fotos – udvalgte og dropboxlink.....	3
Jordarter – Hjælpekema med registrering (Bilag 4).....	5
Bilag_5_Afrapporteringsskema_tidligere_SKEMA_8-8_271217.....	7
Bestemmelse af vandgennemstrømning – Klimagrid 10058 Nedbør og -korrektioner.....	8
Fosforanalyse, forhold til recipienten og forslag til afværge.....	9
Regneark_Kvantificering-af-fosfortab-fra-n-og-p-vaadomraader-november-2018_Porsmose.....	10

Punkt	x	y
A	544,237	6,253,573
B	544,279	6,253,488
C	544,320	6,253,191
D1	544,563	6,253,479
D2	544,550	6,253,431
D3	544,537	6,253,382
D4	544,524	6,253,333
D5	544,511	6,253,284
D6	544,496	6,253,236
D7	544,483	6,253,190
E1	544,754	6,253,314
E2	544,759	6,253,264

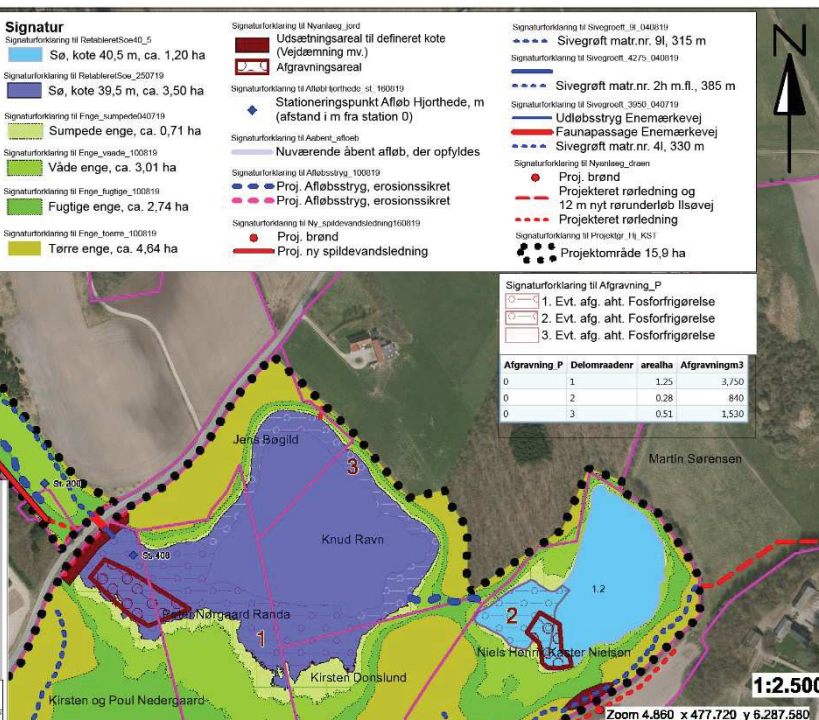
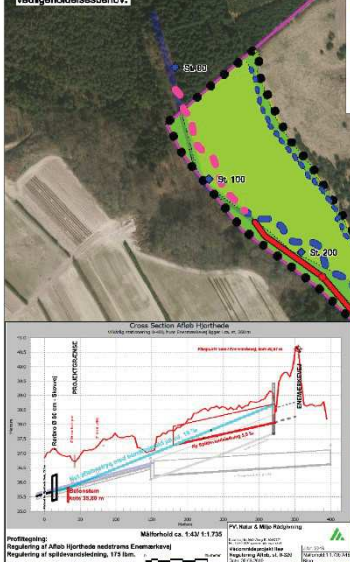
P undersøgelse	Punkt	Delareal, ha
a	A	0.00
ab		0.81
b	B	0.00
bb		1.23
c	C	0.00
cb		1.35
da	D1	0.00
db		0.93
dc	D2	0.00
dd		0.87
de	D3	0.00
df		1.32
dg	D4	0.00
dh		1.50
di	D5	0.00
dj		1.59
dk	D6	0.00
dl		1.53
dm	D7	0.00
dn		1.22
ea	E1	0.00
eb		0.90
ec	E2	0.00
ed		1.18
ee	E3	0.00
ef		0.74
f	Se	0.73



Bygherrens ønsker til "sivegrafter", som foreslæt med træer langs højdekvarne 39,50 m, 42,75 m etc.:

Etableres i meget beskeden dybde men som et trug, grøbelende, end som en grøft. Sikringsanlægget minimum ca. 110. Etablering 10,5 m dybde betyder eksempelvis, at udgravningsbredden (overbredden) skal være ca. 10 m.

"Sivegrøfterne" bliver herud næsten usynlige landskabsøkonomer uden at nævneværdigt vandafledelsesbehov.





IMG_0771 Profil A



IMG_0777 Profil D5



IMG_783 Profil C

Dropboxlink til øvrige fotos:

<https://www.dropbox.com/sh/r9yl90ee3umzk9e/AACQwX76HqTqTF1QCzFEzi8La?dl=0>

Bilag_4_Hjaelpeskema_fra_Kapitel_2_1_ILSOE_kopifraWordPad

Transekt		Station	Afstand til Vandløb m	Dybde i cm	Tekstur/omsætningsgrad	Tildelt ledningsevne	Permeabilitet	Gennemstrømning (fås fra kap 3) Q_{felt} mm år ⁻¹
ABC	1a	A	53	00-20	humusbl. Sand	5×10^{-4}	0.5	1412
ABC	1a	A	53	20-45	sand, lerbl., gulligt	1×10^{-5}	0.5	
ABC	1a	A	53	45-65	dynd, saprist, sort	1×10^{-6}	0	
ABC	1a	A	53	65-100	sand, mellemkornet, gråt	5×10^{-4}	0.5	
ABC	1b	B	8	00-25	tørv, saprist, sv. Sandbl., mørkebrun	1×10^{-6}	0	1412
ABC	1b	B	8	25-65	tørv, saprist, sort	1×10^{-6}	0	
ABC	1b	B	8	65-100	sand, finkornet, gråt	1×10^{-5}	0.5	
ABC	1c	C	205	00-35	sandmuld, mellemkornet	5×10^{-4}	0.5	0
ABC	1c	C	205	35-55	sand, humusholdigt	5×10^{-4}	0.5	
ABC	1c	C	205	55-100	finsand, gulligt	1×10^{-5}	0.5	
D	1d	D1	140	00-50	tørv, saprist, sort	1×10^{-6}	0	488
D	1d	D1	140	50-100	sand, mellemkornet-groft, lysegråt	1×10^{-4}	1	
D	1e	D2	90	00-45	tørv, saprist, sort	1×10^{-6}	0	1412
D	1e	D2	90	45-70	sand, groft, gråt	1×10^{-3}	1	
D	1e	D2	90	70-100	sand, groft, gulligt	1×10^{-3}	1	
D	1f	D3	40	00-65	tørv, hemist, sort	5×10^{-5}	0.5	1412
D	1f	D3	40	65-100	dynd, lerbl., lysegråt	1×10^{-6}	0	
D	1g	D4	10	00-45	tørv, saprist, mørkebrun	1×10^{-6}	0	1412
D	1g	D4	10	45-100	sand, mellemkornet, lysegråt	5×10^{-4}	0.5	
D	1h	D5	62	00-45	tørv, hemist, brun	5×10^{-5}	0.5	1412
D	1h	D5	62	45-100	finsand, lysegråt	1×10^{-5}	0.5	
D	2a	D6	112	00-50	tørv, hemist, sandbl., brun	5×10^{-5}	0.5	488
D	2a	D6	112	50-100	sand, mellemkornet, brunt	5×10^{-4}	0.5	
D	2b	D7	160	00-65	tørv, saprist, sandbl., brun	1×10^{-6}	0	0
D	2b	D7	160	65-80	sand, finkornet, lyst	1×10^{-5}	0.5	
D	2b	D7	160	80-100	finsand og silt, gråt	1×10^{-6}	0	
E	2c	E1	8	00-30	grovsand, humusrigt	1×10^{-3}	1	1412
E	2c	E1	8	30-60	grovsand, brunligt	1×10^{-3}	1	
E	2c	E1	8	60-80	grovsand, gulligt	1×10^{-3}	1	
E	2c	E1	8	80-100	grovsand, rødligt	1×10^{-3}	1	

Transekt		Station	Afstand til Vandløb m	Dybde i cm	Tekstur/omsætningsgrad	Tildelt ledningsevne	Permeabilitet	Gennemstrømning (fås fra kap 3)
E	2d	E2	40	00-35	grovsand, humusrigt	5×10^{-4}	0.5	1412
E	2d	E2	40	35-70	sand, grov-mellemkornet, lysegråt	5×10^{-4}	0.5	
E	2d	E2	40	70-100	grovsand, grågult	1×10^{-3}	1	
E	2e	E3	90	00-40	grovsand, humusrigt	5×10^{-4}	0.5	0
E	2e	E3	90	40-70	sand, grov-mellemkornet, lysegråt	5×10^{-4}	0.5	
E	2e	E3	90	70-100	grovsand, grågult	1×10^{-3}	1	

Filnavn: Bilag_4_Hjaelpeskema_fra_Kapitel_2_1_ILSØ_230819

Tabel 2. *Nedbørsdata for klimagrid 10249 korrigeret månedsvis ved moderat læ for aerodynamisk tab og opfugtningstab, vådområdeprojekt **Ilsø***

Klimagrid 10249 Ilsø ved Bjerringbro																
10249	545000	6245000	62.8	52.8	45.4	36.6	43.7	66.4	75.7	84.1	56.0	75.8	74.1	53.6	727.0	
			Nedbørskorrekationer, standardværdier 10249 ILSØ													
10249	545000	6245000	62.8	52.8	45.4	36.6	43.7	66.4	75.7	84.1	56.0	75.8	74.1	53.6	727.0	
			41	42	35	24	13	11	10	10	11	14	23	27		
			88.6	75.0	61.3	45.4	49.4	73.7	83.3	92.5	62.2	86.4	91.1	68.1	877.0	

Opstilling af en indledende vandbalance, der blandt andet anvendes i beregninger af kvælstoftilførsel og -transporter i nedsivnings- og udstrømningsområdet for Ilsø er gennemført i henhold til tabel 2.4.2.

I henhold til BEK nr. 215 af 2. marts 2017, Bekendtgørelse om kriterier for vurdering af kommunale kvælstof- og fosforvådområder, § stk. 8 Projektets effekt i forhold til fosforudledning indgår i vurderingen af ansøgningen. En forøget fosforudledning må ikke have negativ effekt.”

Vurderingen af projektets fosforudledning følge vejledningen ”Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder” fra DCE (rev. 15. oktober 2018). Udregningen er foretaget i p-regneark-kvantificering-af-fosfor-tab-fra-n-og-p-vådområder-november-2018.

Fosforanalyse

Fosforanalysen indebærer analyse for bikarbonatdithionit ekstraherbart fosfor (PBD) og jern (FeBD). Analysemetoden følger ovenstående vejledning. Analysemetoden fokuserer særligt på at beskrive den pulje af fosfor, der kan mobiliseres, når oxideret jern Fe(III) under anaerobe forhold reduceres til ferro-jern Fe(II). Anaerobe forhold kan opstå når jordbunden vandmættes.

Beregningerne af fosforudledning er foretaget ved at indtaste i regneark (Kvantificering af fosfortab fra vådområder) (tekstbilaget 13.0, side 10-11). Jordprøver er udtaget i henhold til afsnit 2.8.

I henhold til fosforberegningen vil vådområdeprojektet efter realisering som beskrevet have en total fosfortilbageholdelse på $-91,9 \text{ Kg P år}^{-1}$.

Det påpeges, at dele af projektarealet er sø (ca. 0,8 ha). Hertil vurderes det, at større dele af det, omkring søen, beliggende areal (ca. 2,1 ha) i dag er vandmættet i hele eller størstedelen af den øvre jordsøjle. Estimeringen er jævnfør områdets nuværende drift og registreringen og vurderingen af afvandingstilstanden, bilag 6.2. Det vurderes derfor, at der allerede i dag er forhold tilstede, der sandsynliggør mobiliseringen af fosfor bundet i jorden. På baggrund heraf kan ovenstående fosfor beregning revideres, således at de i dag vandmættede arealer kan udgå af beregningen af potentiel fosfor frigivelse ved en projektrealisering. De i projektet foreslåede afgravningsområder kan efter behov udbredes til et større areal på i alt ca. 2 ha af hensyn til fjernelse af fosfor fra de kommende søarealer, som ikke i dag er tilnærmelsesvis vandmættede.

Forhold til slutrecipienten

En eventuelt forøget fosforudledning, som resultat af realisering af vådområdeprojektet må jf. BEK nr. 1439 af 06/12/2017 ”ikke have en negativ effekt”. Miljøstyrelsen foretager vurdering af projektets eventuelle udledning i forhold til de akkumulerede afskæringsværdier. Nærværende projekt er omfattet af delvandopland (137) Randers Fjord med en afskæringsværdi på 1.000 Kg P (Naturstyrelsen 21. januar 2014).

Afværge

For at forhindre en øget mobilisering af fosfor og herved en øget fosfor udledning til Randers Fjord kan der foretages afværgende tiltag. Det anbefales i givet fald, at arealer der vil blive permanent vandmættede, og herved har risiko for en fosforfrigivelse, afgraves og udsættes på et højere terræn. I nærværende projekt kan der være tale om i alt ca. 2 ha, hvor muldlaget fjernes (0,3m) jf. bilag 10.0.

Dette regneark er et støtteværktøj til "Kvantificering af fosfortab fra N og P vådområder" version 16 oktober 2018. De anvendte henvisninger til afsnit er til afsnit i denne vejledning. Den nødvendige information indtastes i de hvide felter og indgår jf. formulere præsenteret i vejledningen i beregningene i de lyse farvede felter.

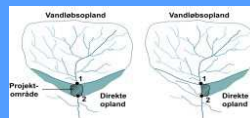
Indsæt kun det antal rækker der skal bruges. Man kan senere indsætte en tom række hvis det bliver nødvendigt

Bestemmelse af vandstrømning gennem projektområdet (kapitel 3)

Projekt navn

Data om projektområdet

Projektområdets areal	15,9 ha	
Direkte oplandsareal til projektområde	200 ha	Bestemmes via GIS procedure jf. afsnit 3.4 - figur 3.0
Vandløbsoplandets areal	0 ha	Se figur 3.0
Årlig nedbør	727 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig nedbør for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Korrektion af nedbør for læforhold	Frit eksponeret	Kendes forholdene ikke, vælges moderat læ
Korrigeret årlig nedbør	923 mm år ⁻¹	Bestemt jf. bilag 2
Potentiel fordampning	435 mm år ⁻¹	Gennemsnitlig årlig potentiel fordampning for 10-årig periode baseret på data fra DMI
Nettonedbør	488 mm år ⁻¹	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)	75 %	Bestemmes fra jordbundskort
Befæstet areal (j9)	0 %	Bestemmes fra AIS arealanvendelseskort
Georegion	4	figur 3.3 (mere detaljeret i vejledningen)
Beregnet BFI	0.72	Bestemt jf. afsnit 3.3
Årsafstrømning eller Nettonedbør i mm/år	488	Til brug i ligning PP i BOKS 1 kap. 5
Q _{50m} (1 - BFI) x årsafstrømning	135	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)	75 %	
Befæstet areal (j9)	0 %	
Georegion	4	figur 3.3
Beregnet BFI	0.77	Bestemt jf. afsnit 3.3
Q _{50m} overfladenære strømning	224.548 m ³ år ⁻¹	



Bestemmelse af vandgennemstrømning (kapitel 3)

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

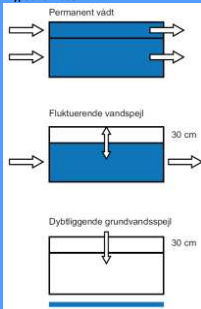
Fremtidige forhold (gælder også grundvandsdybde)

Nuværende forhold Nuværende forhold Nuværende forhold

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

ID for prøvefelt	Areal af prøvefelt (ha)	Type af område	Anvendes kun ved delvist vådt	Prøvefeltets placering over vandløbsets sommer-middelvandstand (jf. afsnit 3.2)	Q _{50m,areal} (afsnit 3.2) (mm år ⁻¹)	Grundvandsdybde (m)	Tekstur	Permeabilitet	Dræningsintensitet (jf. afsnit 3.6)	Dræningsfaktor	Gennemstrømning (afsnit 3.2) (Q _{50m} mm år ⁻¹)
A	0.81	Delvist vådt	<50	1.412	0.34			0.5	Intensiv (>25%)	1.0	1412
B	1.23	Delvist vådt	<50	1.412	0.30			0	Intensiv (>25%)	1.0	1412
C	1.35	Tørt	0	0				0.5	Moderat (<25%)	0.5	0
D1	0.93	Permanent vådt	1.412					0	Ingen	0.0	488
D2	0.87	Permanent vådt	1.412					0	Intensiv (>25%)	1.0	1412
D3	1.32	Permanent vådt	1.412					0.5	Intensiv (>25%)	1.0	1412
D4	1.5	Permanent vådt	1.412					0	Intensiv (>25%)	1.0	1412
D5	1.59	Delvist vådt	<50	1.412	0.75			0.5	Intensiv (>25%)	1.0	1412
D6	1.53	Delvist vådt	>50	471	0.60			0.5	Intensiv (>25%)	1.0	488
D7	1.22	Tørt	0	0				0	Intensiv (>25%)	1.0	0
E1	0.9	Permanent vådt	1.412					1	Intensiv (>25%)	1.0	1412
E2	1.18	Delvist vådt	<50	1.412	0.70			0.5	Intensiv (>25%)	1.0	1412
E3	0.74	Tørt	0	0				0.5	Intensiv (>25%)	1.0	0
15.17											

Type af område



Tabell til bestemmelse af permeabilitet (flere detaljer finde i afsnit 2.2 + 3.7)

Materiale	Mættet hydraulisk ledningsevne (m s ⁻¹)	Vurderet ledningsevne	Gennemstrømning	Permeabilitet
Groft grus og fint grus	>1·10 ⁻²	Meget høj	Meget høj	1
Grovkornet sand (500-2000 µm)	1·10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Uomsat tørv (ikke humificeret tørv)	1·10 ⁻³	Meget høj	Meget høj	1
Svagt omsat tørv (svagt humificeret tørv)	1·10 ⁻⁴	Høj	Høj	1
Høj omsat tørv	1·10 ⁻⁴	Høj	Høj	1
Mellemkornet sand (125-500 µm)				
Moderat omsat tørv	5·10 ⁻⁴	Moderat	moderat	0.5
Finkornet sand (63-125 µm)	1·10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0.5
Moderat omsat tørv	5·10 ⁻⁵	Moderat	Moderat	0.5
Gytteløst sand	1·10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Stærkt omsat tørv	1·10 ⁻⁶	Lav	Lav	0
Silt	1·10 ⁻⁶ - 1·10 ⁻⁹	Meget lav	Meget lav	0
Ler	1·10 ⁻⁹ - 1·10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Kalkgylte	1·10 ⁻¹¹	Meget lav	Meget lav	0
Fuldstændig omsat tørv	5·10 ⁻⁷	Meget lav	Meget lav	0

Fosforbalance for projektområdet

Fosforfrigivelse fra projektområder

Frigivelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 6 i vejledning.

ID for prøvefelt	Vægt af oventrøret prøve (kg)	Jordkernes længde (m)	Jordkernes radius (m)	Volumenvægt (ligning 6.3) (kg m ⁻³)	P _{ED} (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord ⁻¹)	Fe _{ED} (0-30 cm) (mg Fe kg tør jord ⁻¹)	Fe _{ED} :P _{ED} (ligning 6.2) mollarhold	Frigivelses rate (ligning 6.1) (kg P ha ⁻¹ mm ⁻¹)	Fosfor frigivelse (kg P år ⁻¹)	P _{ED} pulje (kg P ha ⁻¹)	P _{ED} total (kg P)
A	0.600	0.30	0.023	1196	35	1510	24.2	0.006	7	124	101
B	0.263	0.29	0.023	545	80	4320	29.8	0.005	9	131	162
C	0.713	0.29	0.023	1505	50	1776	19.6	0.008	0	227	307
D1	0.371	0.29	0.023	770	35	2061	32.9	0.005	2	80	75
D2	0.178	0.28	0.023	381	61	2329	21.2	0.007	9	70	61
D3	0.210	0.24	0.023	537	93	2423	14.4	0.010	19	150	199
D4	0.175	0.29	0.023	362	103	3820	20.7	0.007	15	111	167
D5	0.160	0.29	0.023	332	76	3061	22.5	0.007	15	75	120
D6	0.375	0.29	0.023	779	86	4055	26.1	0.006	4	201	308
D7	0.543	0.30	0.023	1089	86	3121	20.0	0.007	0	282	344
E1	0.754	0.29	0.023	1565	52	3023	32.2	0.005	6	245	220
E2	0.515	0.28	0.023	1127	58	2368	22.6	0.007	11	197	232
E3	0.269	0.24	0.023	675	67	1813	15.1	0.010	0	135	100

(areal*Q_{ED}*frigivelses rate) 2393

Samlet fosforfrigivelse fra projektområdet
98 kg år⁻¹

Samlet fosfor (P_{ED}) pulje i projektområdet
2393 kg

Fosfortilbageholdelse ved sedimentation

Tilbageholdelsen beregnes ud fra proceduren beskrevet i kapitel 4 og 5 i vejledning, og er afhængig af typen af vådområde. Fosforbalancen er beregnet jf. kapitel 8.

Type af projekt Der kan indsættes op til 3 typer. DVS en i hver boks i drop down menuen

A: Overrissingsareal
B: Oversvømmelsesareal
C: Areal ved Sådannelse

	Total Typer	Projektareal	Projektareal - type areal	Kommentar		
Areal af type A B C	11.2	4.7	15.9	15.9	0	Ok

A: Overrissling (kapitel 4)

Drænet oplandsareal til overrissling ha

Fosfortilbageholdelse kg P år⁻¹

Obs! Indsæt 0 hvis der ikke er overrissling
beregnes ud fra en vejledende værdi på 0.062 kg ha⁻¹ år⁻¹

B: Oversvømmelse (kapitel 5)

Vandløbstype

1: Oplandsareal <10 km², dog min. 2 km²

2: Oplandsareal 10-100 km²

3: Oplandsareal >100 km²

Der må maks. regnes sedimentation for et område op til meter fra vandløbet på hver side (oversvømmet areal)

Oversvømmet areal bestemmes efter kapitel 5 i vejledningen - manuel eller modelberegnet

Manuelt beregnet oversvømmet areal

Vandløbsstrækning m Længde af vandløbsstrækning grænsende op til projektområdet

Bredde for sedimentationsområde m

Oversvømmet areal ha

Modelberegnet oversvømmet areal

Modelberegnet oversvømmet areal ha

Oversvømmeshyppighed antal dage år⁻¹

Dage med oversvømmelse dage

Forventet tab af partikelbundet fosfor fra oplandet (beregnes med ligning 2, kapitel 5)

Årsafstrømning mm år⁻¹

Q_{50%} mm år⁻¹

Andel sandjord i vandløbsopland (S) %

Andel landbrugsjord i vandløbsopland (A) %

Hældning på vandløb (SL) % eller m/km

Andel af eng/mose i vandløbsopland (EM) %

Partikelbundet P (PP) kg P ha⁻¹ år⁻¹

1. Fosfordeponering_metode1 LIGNING 1 kg P år⁻¹ Beregning af deponering med ligning 1, Kap 5.2

2. Fosfordeponering_metode2 LIGNING 2 kg P år⁻¹ Beregning af deponering med ligning 2, Kap 5.3 (MAKSIMAL årlig sedimentation af fosfor; i.e. 10 % af årlig PP transport i vandløb)

Fosfordeponeringsrate kg P oversvømmet ha⁻¹ år⁻¹

Valgt Fosfordeponering kg P år⁻¹ Obs! Hvis beregning 1 > beregning 2 vælges beregning 2 automatisk ellers anvendes 1

(kapitel 8 i vejledningen).
Fosfortilbageholdelse i søer kg P år⁻¹

Obs! Ny viden: I nyretablerede søer er der IKKE P tilbageholdelse

Total fosfortilbageholdelse (A+B+C) kg P år⁻¹

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