



Dette er Naturstyrelsens vejledning til kvælstofberegninger i Vådområdeprojekterne. Kvælstofberegningerne bygger på DMU's tekniske anvisning nr. 19 – Overvågning af effekten af retablerede vådområder. Til vejledningen knytter sig et regneark, der er opbygget efter nedenstående metoder. Ved gennemgang af projektansøgningerne anvender Naturstyrelsen DMU's tekniske anvisning nr. 19. Naturstyrelsen anbefaler derfor, at man benytter nedenstående beregningsmetoder og tilhørende regneark ved beregning af kvælstofreduktion i vådområdeprojekterne. Dette vil lette sagsbehandlingen for alle parter.

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

Beregning af kvælstoftab fra direkte opland

Denne beregning anvendes til at beregne tilførslen af kvælstof til projektområdet fra det direkte opland i forbindelse med overrisling/nedsivning i vådområdet.

Beregningen anvendes hvis lokaliserede dræn fra det direkte opland afskæres ved projektgrænsen.

Forefindes data fra en længere tidsserie fra en vandløbsstation eller fra dræn/grøfter kan data herfra anvendes. Såfremt denne type data ikke foreligger, skal nedenstående beregningsmodel altid anvendes, når det skal vurderes, hvor meget kvælstof der tilføres projektområdet fra det direkte opland:

$$N_{\text{tab}} = 1,124 * \exp(-3,080 + 0,758 * \ln(A) - 0,0030 * S + 0,0249 * D)$$

N_{tab} = Gennemsnitlige årlige kvælstoftab pr. hektar nedsivningsområde

A = Vandbalancen for nedsivningsområdet (mm nettonedbør)

D = andelen af dyrket areal i nedsivningsområdet i %

S = Andelen af sandjord i nedsivningsområdet i %

Beregning af den samlede kvælstoftilførsel fra det direkte opland:

$$N_{\text{tab total}} = N_{\text{tab}} * \text{antal ha direkte opland.}$$

Man kan godt benytte målte drænvandskoncentrationer for den del af oplandet der er drænet. Det kræver, at man kender drænoplandets størrelse, og det kræver, at der foreligger målinger af drænvandets nitratkoncentration. Mængden af vand, der løber fra drænet er maksimalt 0,7 x nettonedbøren, hvilket er indbygget i formelen for N-tab fra det direkte opland i regnearket.

Beregning af N- fjernelse ved overrisling af enge:

Der findes ingen beregningsmodeller over, hvor meget engene kan fjerne ved overrisling af det drænvand, der tilføres fra det direkte opland, jf. ovenstående. Fjernelsesgraden afhænger af de lokale forhold (afstand fra brud på dræn til vandløb mv.), herunder om der sker infiltration. Som tommelfingerregel kan der fjernes 50 % af den tilførte kvælstof. MEN det forudsættes at BÅDE den hydrauliske belastning ($L m^{-2} d^{-1}$) og kvælstofbelastningen står i rimeligt forhold til hinanden.

Eks. Man kan forestille sig at et område overrisles med $50 l m^{-2} d^{-1}$ drænvand med en koncentration på $5 mg NO_3^- - N l^{-1}$ – årlig belastning $912 kg NO_3^- - N ha^{-1}$ – men man kan derimod ikke overrisle et areal med $500 l m^{-2} d^{-1}$ vand uanset kvælstofkoncentrationen.

Hvis forholdet mellem arealet af opland/nedsivningsområde er større end 30 er det sandsynligt at den hydrauliske belastning er for høj, og kvælstofreduktionen vil derfor ligge under 50%.

Ved visse vådområdeprojekter angives, at der ved overrislingen samtidig sker en infiltration af vand hvorved kvælstoffjernelsen øges. Dette kan være korrekt, men det kræver at det kan dokumenteres at både de hydrologiske og jordbundsmæssige forhold er i orden. Hvis jorden er en lerjord eller en meget velomsat tørvejord vil der ikke være særlig stor infiltrationskapacitet. Hvis grundvandsspejlet i afstrømningsperioden ligger omkring jordoverfladen vil der ikke være mulighed for infiltration.

Mængden af kvælstof, der kan fjernes ved infiltration bør derfor vurderes realistisk. Den samlede kvælstoffjernelse i områder med infiltration vil typisk ligge i området 50-75 %. I de tilfælde hvor alt vandet infiltreres vil kvælstoffjernelsen blive endnu højere dvs. mellem 75 og 95 %, i sådanne tilfælde bør det **nøje dokumenteres** (f.eks. ved den topografiske opmåling, arealets hældning, og jordens infiltrationskapacitet).

Hvis kvælstoffjernelsen beregnes til at blive meget høj (højere end $500 kg N$ pr. ha pr. år) kan det medføre at fosfor udvaskes fra området. Derfor bør projekter med så høj en kvælstoffjernelse undgås og en kvælstoffjernelse over $500 kg$ accepteres ikke i beregningerne. Det er i den forbindelse ikke tilstrækkeligt, at anvende $500 kg. N/ha$ som et loft for den beregnede kvælstoffjernelse. Viser beregningen, at værdien overskrides, vil man som udgangspunkt ikke kunne acceptere projektet, men projektet bør ændres således at kvælstoffjernelsen reelt mindskes.

Beregning af kvælstoffjernelse ved oversvømmelse af åvand.

Ifølge DMU har resultater vist, at der ved oversvømmelser af vandløbsvand med en mindre kvælstofkoncentration (over 2-3 mg pr. liter) i årsgennemsnit kan fjernes ca. $1 kg N$ pr. ha pr. oversvømmet døgn. I vandløb med højere koncentration (over 5 mg pr. l) kan fjernelsen nå op på $1,5 kg N$ pr. ha pr. oversvømmet døgn.

For at ovenstående faktorer kan anvendes, kræves det, at der hele tiden bliver tilført nyt vand, dvs. permanent vanddække er ikke godt nok, der skal tilføres nyt vand i en lind strøm (vandet skal strømme på arealerne). Endvidere har erfaringer vist, at når man længere væk fra vandløbet end 100 meter sker der ikke længere vandudskiftning. Derfor kan kun arealer inden for 100 m af vandløbet medtages i beregningerne.

Ved meget hyppige oversvømmelser (tidevandspåvirkede områder undtaget) bør man nøje overveje om vandløbets profil er korrekt dimensioneret eller om projektet snarere bør betegnes som en lavvandet sø. Ved meget hyppige oversvømmelser kan man ikke forvente, at den daglige kvælstoffjernelse forbliver på samme niveau som nævnt ovenfor, idet den letomsættelige kulstofpulje udtømmes og denitrifikationshastigheden går ned. Derfor kan der regnes med maksimalt 100 dages oversvømmelse i disse beregninger.

Tidevandspåvirkede vådområder skønnes at have en kvælstoffjernelse på max. 200 kg N ha⁻¹ år⁻¹.

Beregning af N reduktion ved ændret arealanvendelse i projektområdet:

Afhænger af den tidligere arealanvendelse. For arealer der gødes efter normen, og hvor jorden er sandblandet lerjord og der er gennemsnitlig nedbør kan anvendes følgende tal:

Udtagning af agerjord: 45-50 kg N /ha

Vedvarende græs: max. 10 kg N/ha

Naturarealer: max. 5 kg N/ha

Ved beregningerne skal man huske at der fra Naturarealerne efter projektets gennemførelse også udvaskes kvælstof, der skal modregnes. Dette sker i regnearkets faneblad vedr. omsætning

N-reduktion ved høslæt og græsning:

Accepteres ikke – man kan ikke medregne kvælstoffjernelse ved hverken høslæt eller græsning, da det ikke er varige ordninger.

Sømodellen:

Ved beregning af kvælstofreduktion i søer benyttes nedenstående formel. Sømodellen kan kun benyttes, hvis opholdstiden er mindst 1 uge. Bemærk venligst at søens rørskov er inkluderet i formlen og IKKE bidrager særskilt.

$N(\%) = 42,1 + 17,8 \cdot \log_{10}(T_w)$, hvor $T_w = V/Q_{\text{til}}$, vandets opholdstid eller vandskiftet pr. år

Vandtilførsel (Q_{til} , 10⁶ m³ år⁻¹)

Søens overfaldeareal (A , km²)

Vandvolumen (V , 10⁶ m³)

N fjernelse ved Sø = $N(\%) \cdot N$ tilførsel fra vandløbsopland

Flere vådområder i samme vandløbssystem

Når der etableres flere vådområder i samme vandløbssystem skal det vurderes, om det opstrøms-vådområde fjerner kvælstof, og dermed mindsker den mængde kvælstof, der er til rådighed for omsætningen i vådområder længere nedstrøms. Hvis det er tilfældet, skal der tages højde for dette ved fastsættelsen af kvælstoffjernelsen ved det nye vådområde.

Det kræver lokal viden om etablerede, igangværende og planlagte vådområdeindsatser at vurdere betydningen for den mængde kvælstof, der er til rådighed for omsætningen i det konkrete vådområde. Det anbefales, at sådanne vurderinger håndteres i planlægningsfasen af den samlede vådområdeindsats og i den løbende skitse/ide-fase af nye vådområdeprojekter.

Ved etablering af et vådområde med overrisling/nedsivning vil andre vådområder i samme vandløbssystem ikke påvirke den mængde kvælstof, der er til rådighed til N-omsætningen i vådområdet.

Ved etablering af et vådområde med oversvømmelse skal man være opmærksom på, om etablering af andre vådområder i samme vandløbssystem påvirker N-koncentrationen i vandløbsvandet således, at den falder fra over 5 mg/l til under 5 mg/l.

Ved etablering af et vådområde med sødannelse skal man være opmærksom på, om etablering af andre vådområder i samme vandløbssystem påvirker den mængde kvælstof, der er til rådighed for omsætningen i søen. N-bidraget fra vandløbsoplandet til vådområdet med sødannelse bør justeres med N-fjernelsen fra andre vådområder i vandløbsoplandet.