



Notat om status for scenarieberegninger

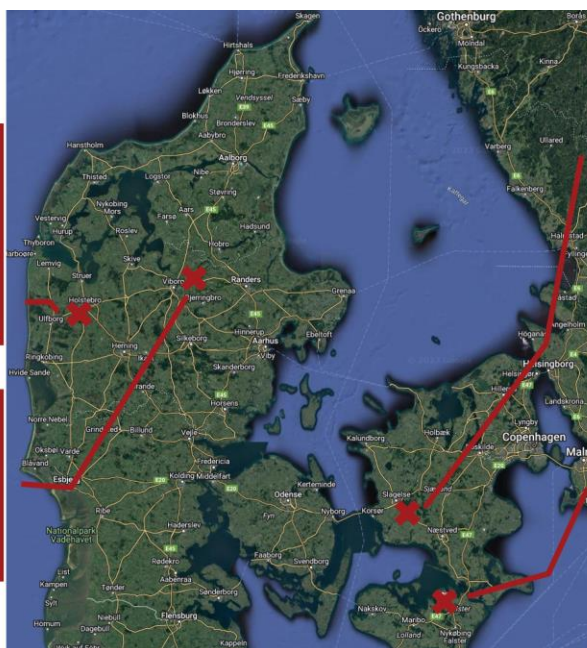
Er kvælstofudvaskningen fra vintersæd større end fra vårbyg med efterafgrøder?

JB1 - Holstebro

- High groundwater
- Coarse sand
- 50cm rooting depth
- Hyprop measurements

JB4 - Foulum

- Deep groundwater
- 150cm root depth
- Texture estimated water transport



JB6 - Flakkebjerg

- High groundwater
- Drained
- 200cm root depth
- Texture estimated water transport

JB7 - Guldborg

- High groundwater
- Heavy clay
- 200cm root depth
- Drained
- Hyprop measurements

Per Abrahamsen
Maddie Schwartzkopff
Lars Stoumann Jensen

Indhold

Baggrund	3
Metode	3
Valg af scenarier	3
Kalibrering af afgrøder og jorde	4
Valg af output	4
Resultater	4

Baggrund

Kvælstofudvaskning afhænger af mange faktorer, ud over valg af afgrøde drejer det sig især om dyrkningshistorik, herunder de seneste års afgrøder, jordtype og vejrforhold.

En afgrødes kvælstofaftryk afhænger bl.a. af afgrødetype, såtidspunkt, og dens vækstbetingelser i løbet af vækstsæsonen. Der skelnes typisk imellem vintersæd og vårsæd, hvor vintersæd ofte associeres med højere udvaskning end vårsæd sået efter en efterafgrøde. Vintersædens højere udvaskning skyldes primært dens overfladiske rodnet i efterårs- og vintermånederne, hvor der ses den største perkolation og derved kvælstofudvaskning. Efterafgrøder er selekteret til at have et hurtigt voksende rodnet, som vil være bedre i stand til at optage residualt kvælstof, og derved reducere efterårs- og vinterudvaskning. De tidlige dynamikker i den enkelte afgrødes kvælstofoptag og -frigivelse er vigtige faktorer for den totale udledning, idet den mængde residualkvælstof der efterlades i jorden i mineralsk eller organisk form, udgør en risiko for udvaskning på kort eller langt sigt.

Jordtypen er en afgørende faktor for kvælstoftab, idet nitrat-udvaskningen på sandjorde generelt er betydeligt højere end på lerede jorde. Dette skyldes primært den lavere vandretention og højere vandledningsevne på sandede jorde, hvorfor udvaskning hovedsageligt sker i oktober og november måned, hvor residual kvælstoffet ofte er på sit højeste og perkolationen ligeledes er høj. På lerede jorde er udvaskning typisk højest omkring januar og februar, idet vandledningsevnen er lavere.

Vandperkolationen er afhængigt af jordens vandindhold, og derfor stærkt afhængig af mængden og tidligheden af nedbøren – derfor ses størstedelen af kvælstofudvaskning i efterår-, vinter-, og tidlig forårsmåned, og det er her indsatsen for at reducere udvaskning er vigtig. Vandindholdet i jorden har også den indirekte effekt på kvælstofudvaskning, at vandstress, i form af både tørke og oversvømmelse, potentielt kan reducere plantevæksten. Herved reduceres plantens

kvælstofoptag, og der efterlades mere residualkvælstof der så udgør en udvaskningsrisiko i den efterfølgende vinterperiode.

Temperatur er en anden væsentlig vejrfaktor der påvirker kvælstofdynamikkerne – både indirekte som en stressfaktor der kan påvirke plantevækst og kvælstofoptag, men også mere direkte, idet omsætningen af organisk materiale, herunder organisk kvælstof, styres bl.a. af jordens temperatur, ved varme efterår og vintre er der potentiale for en stor mineralisering af organisk kvælstof.

Udover afgrøde, jordtype, og vejrforhold, så vil markens dyrkningshistorik og de forgangne års residualkvælstof (akkumuleret i jordens organiske puljer) også have en betydelig effekt på tabet i det indeværende agrohydrologiske år. Disse er imidlertid sværere at dokumentere igennem markforsøg, hvorfor agroøkologiske simuleringssmodeller kan være et nyttigt værktøj.

Metode

Der er i dette studie anvendt den mekanistiske simuleringssmodel Daisy (<https://daisy.ku.dk/>) til at sammenligne udvaskningen fra komplette sædskifter på tværs af jordtyper i Danmark med deres tilsvarende klima og almene dyrkningspraksis (bl.a. etableringsdatoer, nedmuldningspraksis, og gødskningsstrategier).

I forbindelse med GUDP-projektet LessN er der lavet kalibreringer af aktuelle afgrøder på baggrund af data fra Århus Universitets længerevarende forsøg I Foulum og Flakkebjerg (2015-2022), og fra SEGES Innovations længerevarende forsøg I Holstebro og Guldborg (2015-2022). Det er disse marker og afgrøder som bruges i scenarierne.

Valg af scenarier

Vi har valgt at tage udgangspunkt i de fire jorde fra LessN projektet som er vist på forsiden (JB1 Holstebro, JB4 Foulum, JB6 Flakkebjerg, og JB7 Guldborg), derudover

har vi valgt at supplere med en grov sandjord (JB1 Jyndevad) med dybt grundvand, da Holstebro har højtliggende grundvand.

Der er udviklet fem scenariesædskifter af seks års varighed: 1) kontinuerlig vinter hvede, 2) kontinuerlig vårbyg uden efterafgrøde, 3) kontinuerlig vårbyg med undersået rajgræs, 4) kontinuerlig vårbyg med olieræddike sået efter høst af vårbyggen, og 5) to års vårbyg, hvoraf et er med eftersået olieræddike, derefter fire års vinterhvede.

Sædskifterne gentages fem gange, så der i alt simuleres over 30 år. Der bruges to års opvarmingsperiode forud for scenariesædskifterne. Efter hvert sædskifte geninitialiseres jordens organiske puljer, således at der ikke ses en langtidseffekt over de 30 år af sædskifterne.

Sædskifterne gødskes til kvælstofnorm fra 2023/2024. På JB1 og JB4 jordene gødskes der med svinegylle til harmoni (170 kg total N/ha) og suppleres med mineralisk kvælstof til norm. På JB6 og JB7 gødskes udelukkende med mineralisk kvælstof. For jordene JB1 og JB4 er der scenarier med og uden vanding.

Scenarierne bruger vejrdata for deres specifikke GPS-koordinater fra DMIs griddata på 10x10km opløsning for perioden 2012-2022. Denne periode gentages fire gange.

Kalibrering af afgrøder og jorde

I GUDP-projektet LessN er afgrøderne og jordene blevet kalibreret efter data om planternes udvikling ud fra BBCH-stadier, kvælstofindhold i planterne fra planteklip i efterår og forår, tørstof og tørstof-N kerneudbytter, stråudbytter, mineralisk kvælstof prøver, og NO₃-N koncentrationer i jordvand fra sugeceller – alt sammen i perioden fra 2015-2022. Ikke al data er tilgængeligt for alle forsøgsmarker i alle år. Kalibreringen vil blive dokumenteret i et særskilt output fra LessN projektet og vil ikke indgå i den endelige afrapportering fra indeværende projekt.

Valg af output

For at kunne sammenligne scenarieresultaterne med AP1 i indeværende projekt, vil der tages udgangspunkt i Tabel 2.a og Figur 4 i 'Notat om nitratudvaskning og nitratkoncentrationer i jord og drænvand for korn efterfulgt af vinterkorn eller efterafgrøder målt i landovervågningen' (Blicher-Mathiesen 22 Dec, 2022). hvori den totale kvælstofsbalance og de månedlige dynamikker fremhæves.

Resultater

De indledende resultater af scenarierne viser høstudbytter omkring norm på tværs af jordtyper og vandingsstrategier. Der ses også de forventelige tendenser i kvælstofudvaskning imellem jordtyper, hvor JB1 jordene har højest gennemsnitlige årlig udvaskning, og JB6 og 7 har lavest. Derudover er effekten af efterafgrøden i vårbyg ift. vårbyg uden efterafgrøde i overensstemmelse med peer-reviewed litteraturværdier.

Der arbejdes stadig på kalibrering af de to efterafgrøder, og dette forventes afsluttet inden 01.01.2024. De endelige resultater af scenarierne forventes færdige og dokumenteret i det første halvår af 2024.