



DNMARK LANDSKABSMODELLEN ER ET NYT HJÆLPEVÆRKTØJ TIL AT FINDE LOKALE LØSNINGER PÅ KVÆLSTOFUDFORDRINGER

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Der er udviklet et program, som på baggrund eksisterende viden gør det nemt at beregne den sandsynlige udvaskning af kvælstof fra marker, ud fra oplysninger om geografi, sædskifte og gødsning

INDHOLD

Modellen kan inddrage lokal viden om jordbund og dyrkningspraksis i beregningerne

Resultater af beregninger med programmet visualiseres på kort og i tabelform

Programmets status som prototype: Forestående test og sammenligninger

Litteratur

Forfatter

I regi af forskningsprojektet **dNmark** er der udviklet et program (dNmark landskabsmodellen), der skal anvendes som et dialogværktøj i forbindelse med involverende planlægning af kvælstofindsatser i lokalområder. Modellen er et program der i et geografisk informations system (GIS) kan estimere udvaskning fra rodzonen og udledningen af kvælstof til det marine miljø, på basis af informationer om sædskifte, gødsning og retentionen i oplandet. Modellen kan anvendes til at anslå effekten af forskellige indsatser i oplandet, herunder hvordan placering af vådområder, minivådområder efterafgrøder etc. Indvirker på kvælstofudvaskning og udledning til havmiljøet, samt hvordan disse virkemidler indbyrdes vil påvirke hinanden.

Landskabsmodellen kan anvendes til en lokal planlægning af miljøindsatsen

I Danmark har indsatsen for at begrænse kvælstofudledningen til vandmiljøet ført til en omfattende generel landbrugsregulering, der i detaljer regulerer landmandens gødskningspraksis, husdyrgødningsanvendelse, jordbearbejdning, samt krav om anvendelse af efterafgrøder etc. Denne regulering tager ikke hensyn til at de virkemidler der indsættes har forskellig effekt og forskellige omkostninger i forskellige oplande. Ligeledes kan der være forskellige lokale præferencer for virkemidler, fordi nogle virkemidler kan opfylde bestemte lokale behov. Det kunne f.eks. være lokal interesse i en løsning baseret på en vådområde-indsats, fordi lokale interessenter har rekreative eller naturmæssige interesser i et vådområde, og lokale landmænd har interesser i en jordfordeling der følger af vådområde indsatsen eller fordi vådområdet har så stor en kvælstoffjernelse, at landmændene får mulighed for at gøde mere. Landskabsmodellen er udviklet, for at kunne visualisere effekterne af forskellige scenarier for en lokal kvælstofindsats i en proces, hvor lokalområdets interessenter er medspillere i planlægningen af indsatsen, således at beslutninger kan træffes på et fagligt oplyst grundlag.

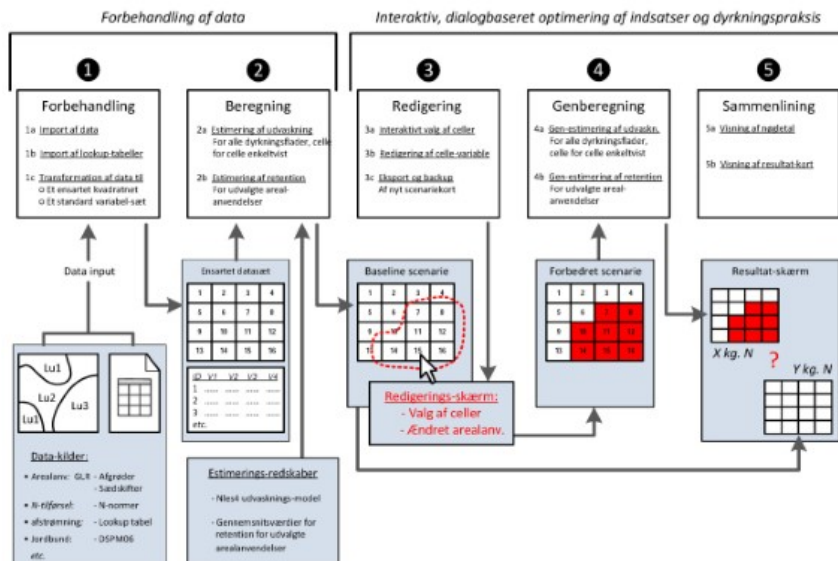
MODELLEN KAN INDDRAGE LOKAL VIDEN OM JORDBUND OG DYRKNINGSPRAKSIS I BEREKNINGERNE

Der er i de sidste årtier sket en gradvis centralisering af viden om jordbruget og en lang række data er nu samlet hos myndighederne. Her bruges den indsamlede viden blandt andet til en central planlægning af de miljømæssige forhold i landbrugslandskabet og til at udstikke regler for landbrugets arealanvendelse i hele landet. Af den grund har mange landmænd oplevet at deres dybtgående lokale kendskab til eksempelvis jordens beskaffenhed bliver afkoblet fra regulerings- og beslutningsprocesser, der i stedet informeres af modeller på baggrund af mere grovkornede, generaliserede data. Landskabsmodellen gør en stor del af de data som ligger i systemet tilgængelige for landmændene og åbner dem for redigering, sådan at landmænd med deres ekspertviden om lokale forhold kan foretage beregninger der er bedre målrettet deres område. Samtidig kan man i modellen indsætte og anvende data der ikke er registeret på nationalt niveau, eller hvor den centrale viden bygger på usikre estimater. Det gælder f.eks. i forhold til hvor jorden er drænet. Ved at gøre data redigerbare og lade den lokale viden indgå i modelberegningerne, skabes grundlag for at mere præcise lokale beregninger, samtidig med at de lokale interessenter får ejerskab til planlægningen.

De nationale datasæt anvendes af modellen, men man kan redigeres efter lokal viden

Programmet indeholder oplysninger fra plantedirektoratets registre om de seneste fem års afgrøder samt information fra en række geografiske datasæt om blandt andet jordbund, nedbør og lignende miljøvariable. Disse data er i programmet opstillet i et kvadratnet af celler på 20 x 20 meter, og hhv. udvaskning / retention beregnes for hver celle. Det gør det muligt for landmanden at ændre informationer om blandt andet jordbund, dræning, afgrøderotationer, gødskning og efterafgrøder på en meget lille skala, under markniveau. Se også modellens

arkitektur i figur 1. På den måde kan marker samles eller opdeles til mindre enheder og der kan eksperimenteres med scenarier hvor virkemidler placeres på eller i kanten af markfladen uden at hele marker påvirkes. Herefter kan programmet køres og udvaskningen og udledningen til havmiljøet kan estimeres på baggrund af de nyligt indtegnede informationer.



Figur 1. Modellens arkitektur. Modellen virker i et 20 x 20 m grid med input af en række registerdata. Alle registerdata kan modificeres af modellens brugere således at lokal viden kan inddrages i modelberegningerne.

Ved at eksperimentere med forskellige scenarier kan programmet bruges til at udvikle skitser af alternative dyrkningsmønstre og tiltag der er tilpasset de lokale forhold, med information om deres sandsynlige effekt i form af kvælstofudvaskning og -udledning. Det skaber mulighed for at optimere miljøindsatser og landbrugsproduktion ved at vælge de mindst indgribende tiltag, eller de tiltag som har lokal opbakning. Man kan også evaluere effekter af øget landbrugsproduktion etc. Det vil ideelt set være tiltag som både landmændene, lokale grønne organisationer og lokale borgere ser som gavnlige i deres lokalområde.

Tiltag og dataændringer kan indtegnes med simple værktøjer og deres effekter visualiseres

Oplysningerne om jordtype, dræning, arealanvendelse og omdriftsforløb rettes / indtegnes ved hjælp af redigeringsværktøjer, hvor der enten kan arbejdes med et mindre område (markeres med et tegneredskab) eller et udvalg af hele marker. Eksisterende sædskifter på de arealer der redigeres kan ændres til ét ud af et udvalg af alternative sædskifter i en rullemenu, eller til en anden anvendelse såsom vedvarende græs, vådområde eller skovrejsning. Herefter kan gødskningspraksis og placering af efterafgrøder redigeres. Tiltag som vådområder eller minivådområder kan også indtegnes, sammen med det opland de modtager vand fra. Oplandet som et vådområde modtager vand fra vil så få et tillæg i kvælstofretention, baseret på gennemsnitstal for vådområders retention. Processen kan gentages for andre områder i oplandet, og når alle relevante ændringer er indtegnet beregner programmet et overslag for

ændringen i udvaskningen og udledningen til havmiljøet.

[Til top](#)

RESULTATER AF BEREGNINGER MED PROGRAMMET VISUALISERES PÅ KORT OG I TABELFORM

Resultatet af beregningerne vises på skærmen som et kort over den estimerede udvaskning, samt som en tabel der viser nøgletal for det opland der arbejdes med, herunder udledningen til vandmiljøet. Resultaterne er overslag der viser forventelige resultater af den modellerede arealanvendelse. Der er en række usikkerheder forbundet med beregninger af denne art og derfor skal resultaterne betragtes som vejledende estimater, selv om den bedste tilgængelige viden er anvendt.

Prototypen af programmet er designet til brug i et forsamlingslokale, hvor resultaterne kan vises på storskærm og informere en debat om foreslåede ændringer i arealanvendelsen. På længere sigt er det forventningen af programmet bliver videreudviklet så det kan bruges i andre sammenhænge. På det nuværende prototype stadie kan modellen kun anvendes af personer med en solid baggrund i GIS systemer, og lokale workshops vil derfor skulle faciliteres af en sådan. På længere sigt skal der udvikles en mere brugervenlig version, der kan anvendes af lokale fagpersoner fra kommuner, landbrugsrådgivningsvirksomheder eller andre rådgivere.

DNmark landskabsmodellen tager udgangspunkt i den eksisterende N-LES₄

model for estimering af kvælstof-udvaskning, de nye retentionskort og gennemsnitstal for effekten af virkemidler fra virkemiddelkataloget. Der vil i 2016, når programmets første version af færdigudviklet, blive publiceret en teknisk rapport der i detalje beskriver hvilke antagelser der ligger til grund for implementeringen af modellen.

Sigtet med dNmark landskabsmodellen er at lave en model, som er enkel at anvende. Fremgangsmåden har været at afvikle de nødvendige beregninger i så simpelt et setup som muligt, både hvad angår input-data og geometri. Derfor fodres programmet alene med observerbare variable, sådan at den egner sig til at blive brugt i en praktisk sammenhæng. Programmet giver et overblik over hvad man kan gøre for at optimere arealanvendelsen i et opland eller delopland, men kan ikke lave meget præcise beregninger af de enkelte tiltageffekter. Derfor skal der på baggrund af modellens vejledende resultater efterfølgende foretages målinger eller mere indgående modelberegninger med andre redskaber, der kan belyse den faktiske effekt, inden en implementering af tiltag finder sted. Modellen skal således ses som et værktøj, der kan anvendes til den første screening og planlægning af en lokal indsats i et opland, mens de endelige estimater skal ske på baggrund af mere detaljerede beregninger af virkemidlernes effekter. F.eks. skal vådområder dimensioneres og projekteres

mere minutiøst inden en præcis effekt af sådanne tiltag kan beregnes.

[Til top](#)

PROGRAMMETS STATUS SOM PROTOTYPE: FORESTÅENDE TEST OG SAMMENLIGNINGER

Programmets funktionalitet blev afprøvet i december 2015 ved en [workshop](#) i Skive i samarbejde med Landbo Limfjord, med gode resultater (billede 1). Der forestår fem yderligere praktiske tests i de første måneder af 2016, hvor programmet vil blive anvendt og løbende blive tilpasset og forbedret i dialog med lokale landmænd og andre interessenter. Yderligere forestår det at afprøve beregningsforløbenes rigtighed overfor andre implementeringer af N-LES₄. Resultaterne af dette arbejde vil være en første, færdigudviklet udgave af programmet medio 2016, som vil blive beskrevet i en teknisk rapport.



Billede 1. Modellen er foreløbig af prøvet i en workshop i Skive. I løbet af 2016 vil modellen blive videreudviklet og anvendt i 5 yderligere workshops fordelt i hele Danmark.

[Til top](#)

LITTERATUR

Jørgen Eriksen, Poul Nordemann Jensen, Brian H Jacobsen, 2014: *Virkemidler til realisering af*

2. generations vandplaner og målrettet arealregulering. Tjele: DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug.

Kristian Kristensen, Jesper Waage Petersen, Christen Duus Børgesen, Finn Pilgaard Vinther, Ruth Grant & Gitte Blicher-Mathiesen, 2008: *Reestimation and Further Development in the Model N-LESS, N-LESS3 to N-LESS4.* Tjele: Aarhus Universitet, Det Jordbrugsvidenskabelige Fakultet.

FORFATTERE

Andreas Aagaard Christensen

Geograf

SEGES Planter & Miljø og Københavns Universitet

anaach@ign.ku.dk

Københavns Universitet, Institut for geovidenskab og naturforvaltning

Rolighedsvej 23

1958 Frederiksberg C

Kristoffer Piil

Konsulent, Gødskning

SEGES Planter & Miljø

krp@seges.dk