

Klima: Ved græsslåning lægger græsstråene sig ovenpå hinanden og udviklers iltfri mikro-klimaer, hvor lattergas (N_2O) frigives. Effekten af denne gas er 300 gange så aggressiv som CO_2 . Ved at erstatte græsplæner med næringsfattige naturtyper, går man fra græsplænerne 700- 2450kg $CO_2eq/år/ha^{(1)}$ til en åben naturtype's 200kg $CO_2eq/år/ha^{(2)}$. Dvs. vi kan reducere med 500 -2250kg $CO_2eq/ha/år$. Fra DK's 60.000ha^(2x) græsplæner kan vi således reducere N_2O afgasningen fra græsplænerne med minimum 30.000.000kg $CO_2eq/år$. Heri er end ikke iberegnet de 2.000 årsværk og brændstof-forbrug på at slå græsplænerne.

Da en lille benzin-bil udleder 0.11 kg CO_2eq . pr km^(2a), vil den årlige udledning pr. ha. græsplæne minimum svare til 5.500 km's bil-kørsel eller hvad der udledes fra en bil i tomgang på over 3.80 timer/ha^(2b). På f.eks. golfbaner^(2c) kan afgivelsen være 5x så stor. Det er ulovligt at lade biler stå i tomgang mere end 2 minutter af gangen.

Klimatilpasning: Nedsivningen er dårlig på standard-gartner-jord fordi den er lerblandet og græsplænerne ofte er tromlede. Dertil kommer risiko for kloakoverløb til flade græsplæner, modsat smalle dale, der er nemme at oprense. En hygiejnisk og effektiv vandstyring kan fortages ved at omdanne flade græsplæner til bakke- og dalområder. Det kan gøres ifm. klimatilpasningsarbejdet eller at plumbere problem-arealer med udgravningsjord. Det ren-klassificerede gratis næringsfattige jord fra metroselskabet bl.a. 1000-2500m³ var accepteret af metroselskabet til at lægge ud over KKs karakteristiske (let forurenede) jord uden §8-tilladelse medmindre anlægsarbejdet sker på (forurenings)kortlagte grunde. Kombineres varsling, rør-overløb & muck/ler-membraner som plombering kan vandbevægelsen styres sikkert forbi forurenede grunde.

Kultur: Ja, græsplæner der ikke er for tørre eller for våde ér velegnede til fodbold – omend kunstgræs tåler mere. Men ellers tilbyder græsplæner ikke funktioner, som (by)natur ikke også kan varetage. Og bedre da de tilbyder multifunktionelle landskaber: Eks. strande til sol+badning, næringsfattige jorde, der forebygger ukrudt og udvaskning, kuperede lysåbne bynatur-typer, der styrer vandet, skaber variation og rekreation. De kan kombineres og kultur-beriges – f.eks. ved at føre landart og brugskunst såsom broer, rulle-, løbe-, parkour- og skater-baner igennem bynaturen...

Økonomi: Forslaget er omkostningsneutralt, idet indsatsen under anlæg gør brug af arbejde, der alligevel skal udføres (transport af affaldsjord eller skybruds-udgravning). Plejeindsatsen omlægges fra græsslåning til beplantning af træer og rodzone-planter. Ved omlæggelse til næringsfattig jord vokser uønskede planter /ukrudt og invasive arter meget langsomt på bakkerne.

Alle slæde græsplæner frigiver klimagasser (kvælstof-ilter, der er 298x så aggressive som CO_2).



Fig.1. Kloakoverløb på et tromlet græsareal. Ved at (gen)skabe smalle dalområder kan forurening i disse små bæk-arealer let oprenses.

Natur-\$: Der er i alt 179 arter, der beregnes at have haft en væsentlig tilbagegang fra 1950 til 2010, bl.a. som følge af atmosfærisk kvælstofbelastning(9a). Biodiversiteten af eks. fugle er lavest på slæde græsplæner(9b) og efterhånden begynder kommunerne at se at ved at erstatte græsplæner med næringsfattig jordarealer med blomstrende urter (9c).Lysåbne naturtyper er oplagte til at genetablere i byerne, da indsatsen for at bevare truede arter de næste årti vil tilgodeske skovens arter. De lysåbne naturtyper står for 139/186(10) rødlistede (truede) arter. Hvis 139 arter skal reddes udenfor byerne (eks rydning af nåleskov), vil det årligt koste ca.

$700mill/200arter(10) \times 139 = \text{total } 487mill.kr/år$ plus at fastholde de nuværende 390 åbne ha a $12.300kr/ha/år = 4,8mill.kr/år(10)$. Dette store beløb er ikke nødvendigt hvis rigtige lysåbne naturtyper skabes ssom bynatur.

Rtigig natur: Der synes ingen tvivl om at fjerne græsplæner betyder højere biodiversiteten(3). Muck-kalk hentes (hidtil vederlagsfrit ad libitum fra Metrobyggeriet) og anvendes som membran til landscaping eksempelvis ovenpå forurenede jord – og sammen med lidt overjord genskabe sjældne naturtyper såsom kalkenge. I KKs 'naturområder' er der registreret græsplæner i 18 ud af 23 tilfælde. Umiddelbart kan man ikke (gen)etablere alle arealer til de oprindelige / [Natura2000 naturtyper](#), da sportsplæner, kulturelle og fredede plæner fastholdes med græs, men potentialet er stort. Øget biodiversitet kan (gen)etableres og truede arter kan overleve..

Optimeringer: Ved at vi går fra flade græsplæner til kuperet bynatur (gen)skaber vi rekreativ variation og sjældne selv-rensende (by)naturtyper – og dermed vilkår for truede arter. Perspektivet at genskabe flest mulige af de 49% naturtyper, der er klassificeret til at have en stærk ugunstig bevaringsstatus(11). Umiddelbar realistisk er de

næringsfattige søer, strandenge og en række næringsfattige lysåbne naturtyper som heder, overdrev, rigkær og kildevæld. NOVANA programmet indeholder indikatorer, som sikrer at vi kan genoprette dem korrekt(12).

*Ved plombering af underliggende jord ses bort fra ekstra lattergasudvikling på den ene side, og tørvedannelse & skovrejsning på den anden: Videnskaben(4) ved ikke, hvor meget lattergas der frigives kort tid under en membran, eller omvendt hvor meget kvælstof, der fikses på lang sigt ved tørvedannelse og jordens organiske indhold fra græs. Det er dog velkendt, at et højt C/N forhold begunstiger kvælstofbinding og at græssets kvælstof bindes organisk frem for frigives som lattergas(5). Ved tørvedannelse akkumuleres 0,05 - 2,4 kg fosfor/ha/år(6). Ift. under græsset, udvaskes der færre næringsstoffer, men i bunden af dalene tilføres stadigvæk næringsstoffer fra sandbakkerne/fra luften, og her er der mulighed for planteproduktion / 'skovrejsning', hvorved der optages drivhusgasser(7).

Optimeringer: Ved at bevare og plante flest mulige lystræer, der tilhører naturtyperne opsuges CO₂ og næringsstoffer, der ellers risikerer at blive til drivhusgasser. Derudover formuldning: Sur kulstofholdig humusjord, der er mest kvælstoffattig(8), begunstiger tørvedannelse under iltfrie omstændigheder. Derfor bør (C-holdige) tørre blade tilsættes – evt sure nåle fra græntreer, flis eller savsmuld eks. under ler-membraner (og kunstgræsplæner). Høj tilførsel af dette C-holdige stof immobiliserer N og dermed risiko for lattergas (298x så aggressiv drivhusgas som CO₂) – især i de fugtige (iltfrie) lavninger, hvor N-holdig gråt spildevand jævnlige tilføres og hvor atmosfærisk N-nedfald samler sig. Hvor der ikke er håb om tørvedannelse eller risiko for dannelse af lattergas, kan man skabe yderligere variation og immobilisering af kvælstof ved træbeplantning på de lidt tørre arealer.

Referencer:

- (1) Græsplæners massive klimagas-udledning: "Udledning fra byernes græsplæner og haver er tit overset af folk – selv forskere. Vi fandt ud af, at græsplæner i byerne bidrager til globale opvarmning i stor stil" siger Chuanhui Gu (2015), der forsker ved Department of Geology på Appalachian State University i USA til independent.co.uk: <https://goo.gl/xhVz4E> / <https://goo.gl/5AEKJB>. N₂O is 298x CO₂eq: <http://tiny.cc/99gxfz>
- (2) For de mest næringsfattige naturområder sættes standard emissionsfaktoren til 0,2 ton C/ha/år: <https://goo.gl/MGTLtw>
Arealanvendelse: Ud af 23 naturområder i Københavns Kommune, er det kun 5: Amager Fælled, Ryvangens Naturpark, Vestvolden, Kagsmosen og i de indre søer, hvor der ikke er registreret græsplæner. (<http://tiny.cc/pxez6x>)
- (2a) Beregning af udledning – small car: <http://tiny.cc/fzjqfz>
- (2b) CO₂ udledt fra en bil i tomgang: <http://tiny.cc/bjnqfz>
- (2c) Energy use and greenhouse gas emissions from turf management of two Swedish golf courses: <http://tiny.cc/xmqqfz>
- (2d) Nitrogen inputs are more important than denitrifier abundances in controlling denitrification-derived N₂O emission from both urban and agricultural soils: <http://tiny.cc/llvqfz>
- (2x) "Vi vil have naturen tilbage: kampen om græsset" 1/6 sæson 1.episode: 1,18minut af 59minutter. <http://tiny.cc/graes>
- (3) Kommune river græs op med rode: Vil have mere biodiversitet i grøftkantene. "For mens planter som græs og brændenælder trives i muld og næringsrig jord, har mange blomstrende urter svært ved at komme op gennem en tyk dyne af græs. De trives bedre i næringsfattig jord." <http://tiny.cc/dqipfz>
- (3b) High Natural Value index og artsrigdom begunstiges af lav tilførsel af kvælstof i landbruget. <http://tiny.cc/lto26x>
- (4) Der har været publiceret rigtig meget med effekten af genopretning af deciderede vådområder og etablering af såkaldte mini-wetlands, buffer nedstrøms for landbrugsarealer. Jeg har endnu ikke set studier der undersøger sammenhængen mellem jordspålggelse, topografi og GHG for danske/europæiske forhold. Jeg ved at der i de canadiske oliesandsfelter sker en "genopretning" af landskabet med det jord derer blevet skrabt af for at komme ned til sandet. Det vil i grove træk sige at de prøver på store områder at genskabe balancen mellem skov og vådområder, men der findes ikke en genetablering af den naturlige topografi sted, og dermed heller ikke hydrologien. Firmaerne der udvinder oliesandet har en forpligtigelse til at genskabe den oprindelige dynamik hvilket indebærer at de har investeret en del penge i måling af miljøet, herunder drivhusgasserne og her findes der nok efterhånden et par studier. Sammenhængen mellem topografi, hydrologi og drivhusgasser set gennem "soft geoengineering" kunne være et rigtig interessant emne at arbejde videre med." siger Jesper Riis Christiansen, forsker ved Section for Forest, Nature and Biomass (IGN.KU.dk) – Personlig kommunikation.
- (5) Carbon sink and the immobilization of nitrogen is increased at high C/N ratio: <http://tiny.cc/5to26x>
- (6) Ved tørvedannelse akkumuleres 0,05 - 2,4 kg P ha⁻¹ år⁻¹. <http://tiny.cc/kvo26x>
- (7) Skovrejsning optager drivhusgasser: "In contrast to the other activities forestry in Denmark appears to be a net sink for greenhouse gases...": <https://books.google.dk/books?isbn=8773035009>
- (8) Jord med lavt lerindhold havde generelt mere kulstof end jord med højt lerindhold. <http://tiny.cc/3wo26x>
- (9a) Naturtypernes tålegrænse er yderligere overskredet fra 1950-2010. Konstant tilbagegang af naturens tilstand som følge af kvælstofbelastningen og kvælstofbelastningen har haft væsentlig betydning for den nuværende ugunstige tilstand af den kvælstoffølsomme natur og også kan forventes at have det fremover. <http://tiny.cc/9xo26x>
- (9b) Lowest bird diversity is in areas of mowed lawn - highest in area of large trees. <http://tiny.cc/kpw27x>
- (9c) Kommune blotlægger næringsfattig jord og rydder græsarealer aht. Biodiversitet. <http://tiny.cc/gcppfz>.
- (10) Biodiversitet på græsplænerne ift. næringsfattige naturområder <http://tiny.cc/vzo26x> (s.237, s.246, s.250 og s.264)
- (11) Der er 254 danske Natura 2000 naturtyper, hvoraf 49% anslås at have en stærk ugunstig bevaringsstatus: <http://tiny.cc/mro26x>
- (12) NOVANA programmet indeholder indikatorer <http://www.dmu.dk/Pub/SR35.pdf> og <http://www2.dmu.dk/Pub/FR815.pdf>, der ligeledes bør overvejes for succesfuldt at etablere bynære naturtyper. Let-forbedrede alternativer til græsplæne: <http://www.slu.se/sv/om-slu/fristaende-sidor/aktuellt/alla-nyheter/2016/4/alternativ-till-grasmatta-testas-i-ultuna/>, hvor der ikke ønskes Natura2000-naturtyper. Flade standard-jorde med græs og overløbs-bassineller, tørre bakker & fugtige dalemed særlige næringsfattige jorde og sjældne naturtyper.