

2 Scheuren van grasland

G.L. Velthof (Alterra)

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt achtergrondinformatie gegeven over i) de motieven om grasland te scheuren in de melkveehouderij en akkerbouw, ii) het areaal grasland dat jaarlijks wordt gescheurd, iii) de huidige wetgeving met betrekking tot scheuren en iv) de N-processen die na het scheuren van grasland optreden. De meeste informatie uit dit hoofdstuk is afkomstig uit studies die eerder in opdracht van het ministerie van LNV zijn uitgevoerd (Aarts *et al.*, 2002; Conijn *et al.*, 2002 en 2004; Velthof en Oenema, 2001; Velthof *et al.*, 2002).

2.2 Motieven om grasland te scheuren

2.2.1 Melkveehouderij

Veehouders stellen hoge eisen aan het grasland om een hoge voerproductie van hoge kwaliteit te realiseren. Als in de beleving van de boer niet aan die eisen wordt voldaan vindt graslandvernieuwing plaats. Graslandvernieuwing kan worden uitgevoerd door inzaai van gras na een akkerbouwgewas (wisselbouw), door het opnieuw inzaaien na het scheuren van de bestaande graszode (herinzaai) of door inzaai van graszaad in een bestaande zode (doorzaai).

Op zandbedrijven is graslandvernieuwing een vast onderdeel van de bedrijfsvoering. Met name de drogere graslanden moeten regelmatig (ongeveer één keer per vijf jaar) worden vernieuwd om de grasmat voldoende productief te houden. Om de organische stof van het bouwland op peil te houden, om onkruiden te bestrijden en om te profiteren van opbrengsteffecten wordt veel grasland in wisselbouw met maïs geteeld, waarbij de maïsperiode soms beperkt is tot één jaar. Grasland ligt op percelen die relatief goed gepositioneerd zijn met betrekking tot beweiding (kort bij stal), maïs ligt vooral op de percelen die verder van de stal liggen. Naast snijmaïs, kunnen granen (triticale, rogge en wintertarwe) als voedergewas worden geteeld. Wisselbouw komt vooral voor op intensievere bedrijven op drogere zandgronden en in gebieden waar gespecialiseerd melkveehouderij en akkerbouw naast elkaar voorkomen, zoals in Flevoland.

Op klei- en veengrond wordt graslandvernieuwing niet gezien als iets wat onafwendbaar is (zoals op zandgrond), maar iets dat nodig kan zijn omdat door een samenloop van omstandigheden de zodekwaliteit sterk is verslechterd. Vaak, en mogelijk vaker, wordt graslandvernieuwing uitgevoerd omdat percelen worden veranderd (grootte en vorm), de waterhuishouding verbeterd (bolleggen, draineren),

verzakkingen worden gecorrigeerd (vlaklegging) of aanliggende sloten worden uitgebaggerd (bagger verspreiden over naastliggend perceel). Gemiddeld wordt er niet vaker dan één keer in de 10-30 jaar vernieuwd (het streven is nooit).

2.2.2 Open teelten

Vanwege de noodzaak om zoveel mogelijk de meest salderende gewassen te telen en om te kunnen profiteren van voordelen van schaalvergroting staat de vruchtwisseling op veel akkerbouwbedrijven onder druk. Dit geldt met name voor gewassen die slecht zelfverdraagzaam zijn (aardappelen, tulpen, uien etc.). Er is bij veel bedrijven behoefte aan 'vers land'. Voor aardappeltelers is huren van land bij een collega-aardappelteler geen optie, omdat alle akkerbouwbedrijven reeds maximaal aardappelen op hun bedrijf telen. Wanneer snijmaïs op het veehouderijbedrijf in continueelt wordt geteeld dan is de vruchtwisseling met gras (telen op gescheurd grasland) gunstig voor de opbrengst. Snijmaïs is minder zelfverdraagzaam dan wel in de praktijk wordt verondersteld.

In gebieden met gespecialiseerde melkveehouderij en akkerbouw dient het grasland als voorvrucht voor hoog salderende gewassen als bloembollen en poot- en consumptieaardappelen. Gras is een uitstekende voorvrucht, hetgeen leidt tot een beperkt gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en hoge gewasopbrengsten. In de meeste gevallen zal bouwplanverruiming tot minder aaltjesproblematiek leiden. Bij een 1 op 6 aardappelteelt is het opbrengstniveau hoger dan bij een 1 op 4 teelt en er is een ruimere rassenkeuze mogelijk. Het land wordt tijdelijk (meestal één jaar) verhuurd aan een akkerbouwer of tuinder en dan weer ingezaaid met gras. In de meeste gevallen betreft dit verhuur van land voor tulpen, aardappelen of snijmaïs, maar ook prei, spruitkool en lelies worden om die reden wel op gescheurd grasland geteeld. Deze bedrijfsvoering stelt melkveebedrijven in staat om extra inkomsten te genereren.

Het omzetten van grasland in meerjarig akkerbouwland komt voor op gemengde bedrijven en bij akkerbouw- en tuinbouwbedrijven die grasland hebben aangekocht en dit land inpassen in hun bedrijfsvoering.

Op biologische bedrijven komt teelt van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen op gescheurd grasland regelmatig voor. Het gaat bijna altijd om het scheuren van een gras-klavermengsel dat een plaats heeft in een zesjarige rotatie met akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen en slechts heel beperkt om het scheuren van een weidegras. In de biologische teelt is veel aandacht voor het benutten van de N. Op gescheurd grasland worden vooral de N-behoefte gewassen geteeld. Het gaat dan om onder andere aardappelen, koolgewassen en pompoenen.

Vanwege de opbouw van organische stof door het gras heeft gescheurd grasland een goede bodemstructuur. De lucht- en waterdoorlatendheid is beter dan die van gewoon bouwland. Bij gewassen die voor de winter gezaaid of geplant worden (zoals tulpen) is het risico van wateroverlast en verslemping in de natte wintermaanden

daardoor kleiner en daardoor ook het risico op het optreden van ziekten. Zeker bij een kapitaalsintensieve teelt van tulpen is dit belangrijk. Bovendien kan bij structuurgevoelige gewassen, waartoe ook aardappelen en tulpen behoren, geprofiteerd worden van een in potentie hoger opbrengstniveau op gescheurd grasland. De teelt op gescheurd grasland kent echter ook nadelen. Op pas gescheurd grasland zijn onverteerde organische resten in de grond aanwezig, die het zaaien van fijnzadige gewassen (bijvoorbeeld peen), het planten van (groente)gewassen of het ponzen van gaten (voor de preiteelt) kunnen bemoeilijken. Ook kunnen deze gewasresten bij het schoffelen aan de schoffels blijven hangen en gaan opstropen. Gewassen waar dit speelt worden in praktijk zelden of niet op gescheurd grasland geteeld.

De teelt van akker- en tuinbouwgewassen op gescheurd grasland leidt niet per definitie tot minder problemen met ziekten en plagen. Op gescheurd grasland kunnen bepaalde aaltjes schade geven (afhankelijk van de grondsoort), zoals havercyste-aaltjes (maïs, zomertarwe, zomergerst en haver), graswortelknobbelaaltje (zomertarwe, zomergerst, graszaadteelt en rode biet), maïswortelknobbelaaltje (*M. fallax*; in aardappel, suikerbiet, erwt, waspeen en schorseneer), wortellesie-aaltje (aardappel, maïs, erwt, stamslaboon, waspeen en schorseneer) en *Trichodorus* en *Paratrichodorus* (aardappel, suikerbiet, ui, maïs, vlas, koolzaad, erwt, boon, waspeen, witlof, kool, prei, rode biet). Ook enkele bodemgebonden schimmelziekten en enkele veel in gras voorkomende insecten kunnen bij de teelt op gescheurd grasland aanleiding tot meer problemen leiden, zoals graslandschurft bij aardappel, peen en rode biet, *Rhizoctonia* bij suikerbieten en ritnaalden en emelten bij veel gewassen.

In bijlage 1 wordt uitgebreid ingegaan op de voor- en nadelen van de teelt van gewassen op gescheurd grasland.

2.3 Areaal gescheurd grasland

Vanaf de zeventiger jaren is graslandvernieuwing sterk toegenomen en bedraagt nu gemiddeld ruim 125.000 ha per jaar. De verschillen tussen jaren zijn groot, als gevolg van verschillen in weersomstandigheden (Tabel 2.1). Uit berekeningen van Aarts et al. (2002) volgt dat op zand-, klei- en veengrond gemiddeld respectievelijk om de 5, 10 en 30 jaar grasland wordt vernieuwd.

Tabel 2.1. Totaal ingezaaid areaal grasland (CBS, Statline).

Jaar	Totaal areaal grasland	Totaal ingezaaid	Her- inzaai ¹	Door- zaai ²	Inzaai na ander gewas dan gras				
					totaal areaal	maïs	aardappel	granen	overig
x 1000 ha					% van areaal				
1990	1004,0	127,0	61,0	14,0	52,0				
1993	965,1	88,3	44,5	12,6	31,2				
1996	958,3	153,2	59,2	50,0	44,0				
1999	912,7	130,6	66,9	9,2	54,5	44	26	10	20
2002	929,0	99,6	48,4	4,9	46,3	39	18	10	33

¹Graslandvernieuwing met grondbewerking

²Graslandvernieuwing zonder grondbewerking

2.4 Huidige wetgeving met betrekking tot scheuren

Het is momenteel verboden om grasland tussen 16 september en 31 januari te scheuren. Er zijn vrijstellingen in het geval van kavelinrichtingswerken, teelt van bloembollen en de teelt van gewassen anders dan gras. In de tekstbox staat het citaat uit Bgm weergegeven.

Bgm, Artikel 4b: Het is verboden in de periode van 16 september tot en met 31 januari grasland om te ploegen.

Vrijstellingsregeling: Van het verbod, gesteld in artikel 4b van het Besluit gebruik meststoffen, wordt vrijstelling verleend:

- indien het omploegen van grasland plaatsvindt als onderdeel van kavelinrichtingswerken overeenkomstig:
 - 1°. een landinrichtingsplan als bedoeld in artikel 73 of een aanpassingsplan als bedoeld in artikel 101 van de Landinrichtingswet,
 - 2°. een herinrichtingsplan als bedoeld in artikel 1 van de Herinrichtingswet Oost-Groningen en de Gronings-Drentse Veenkoloniën,
 - 3°. een plan van voorzieningen als bedoeld in artikel 39 van de Reconstructiewet Midden-Delfland, waarvan het plan van toedeling is vastgesteld door de arrondissementsrechtbank;
- in de periode van 16 september tot en met 31 oktober indien na het omploegen in een direct daaropvolgende werkgang op het desbetreffende perceel bloembollen worden geplant, of
- in de periode van 1 november tot en met 31 december indien na het omploegen op het desbetreffende perceel een ander gewas wordt geplant of ingezaaid dan gras.

2.5 N-processen

2.5.1 N-processen in de bodem

Stikstof wordt aangevoerd in minerale (ammonium en nitraat) en organische vorm als kunstmest, drijfmest, urine en feces (tijdens beweiding), biologische N-binding en atmosferische depositie. In de bodem vinden allerlei omzetting- en transportprocessen plaats. Gras kan minerale N opnemen en omzetten in organische N. Deze N kan worden afgevoerd, via maaien en beweiding, of kan accumuleren in niet oogstbare delen (stoppels en wortels). De niet oogstbare delen sterven af en komen in de bodem terecht. De organische stof in de bodem bestaat voor een deel uit recent afgestorven organisch materiaal, voor een deel uit oudere organische stof, en voor een (gering) deel uit microbiële biomassa.

Bij mineralisatie wordt organische N door micro-organismen omgezet in ammonium. Bij N-immobilisatie wordt minerale N door micro-organismen omgezet in organische N. Mineralisatie en immobilisatie komen gelijktijdig voor, maar de grootte van beide processen kan in de tijd verschillen. De netto N-mineralisatie is het verschil tussen bruto mineralisatie en immobilisatie. In het algemeen wordt met “N-mineralisatie” de netto N-mineralisatie bedoeld. Ook in het onderhavige rapport wordt dit zo toegepast. In grasland vindt een continue cyclus van vrijkomen en vastleggen van minerale en organische N plaats. Grasland heeft een hoge bruto

mineralisatie, een hoge immobilisatie, maar ook een hoge netto mineralisatie ten opzichte van bouwland. Er zijn veel studies waarin N-mineralisatie in niet-gescheurd grasland is gemeten, maar er zijn maar weinig studies waarin de jaarlijkse mineralisatie per ha uit deze metingen wordt geschat. Enkele studies waarin dit wel is gebeurd geven de volgende resultaten:

- 135 – 376 kg per ha per jaar voor de 0-10 cm laag in grasland in Engeland (Gill et al., 1995);
- 70 – 240 kg N per ha per jaar voor de 0-10 cm laag voor grasland (Hassink, 1995);
- 350 kg N per ha per jaar voor de 0-30 cm laag van grasland in Engeland (MacDuff en White, 1985);
- 414 ± 143 kg N per ha per jaar voor de 0-20 cm laag permanent grasland op De Marke. Voor grasland in wisselbouw met maïsland op De Marke neemt de gemiddelde N-mineralisatie toe van 356 kg N per ha per jaar voor het 1 jarig grasland, 497 kg N per ha per jaar voor het 2 jarig grasland en 626 kg N per ha per jaar voor het 3 jarig grasland (Aarts et al., 2001).

Nitrificatie is het microbiële proces waarbij ammonium wordt omgezet in nitraat. Daarvoor is zuurstof nodig. Denitrificatie is het microbiële proces waarbij nitraat onder zuurstofloze omstandigheden wordt omgezet in de gassen N_2 en lachgas (N_2O ; een broeikasgas). De belangrijkste factoren die denitrificatie stimuleren zijn de aanwezigheid van nitraat, zuurstofloze omstandigheden en de aanwezigheid van gemakkelijk afbreekbare organische stof.

Nitraat wordt nauwelijks door de bodem geadsorbeerd en kan daardoor onder natte omstandigheden uitspoelen of denitrificeren als het niet tijdig door het gewas wordt opgenomen of door micro-organismen wordt geïmmobiliseerd. De nitraatverliezen door uitspoeling en denitrificatie zijn hoog in de herfst en winter, omdat in deze periode een beperkte of geen N-opname door het gewas plaatsvindt en er tevens een neerslagoverschot is.

De intensiteit van de verschillende processen wordt in sterke mate bepaald door de aanvoer van N via de verschillende bronnen, de opname door het gras, grondsoort, weersomstandigheden en waterhuishouding. Het scheuren van grasland kan ook een groot effect hebben op de verschillende omzettingsprocessen.

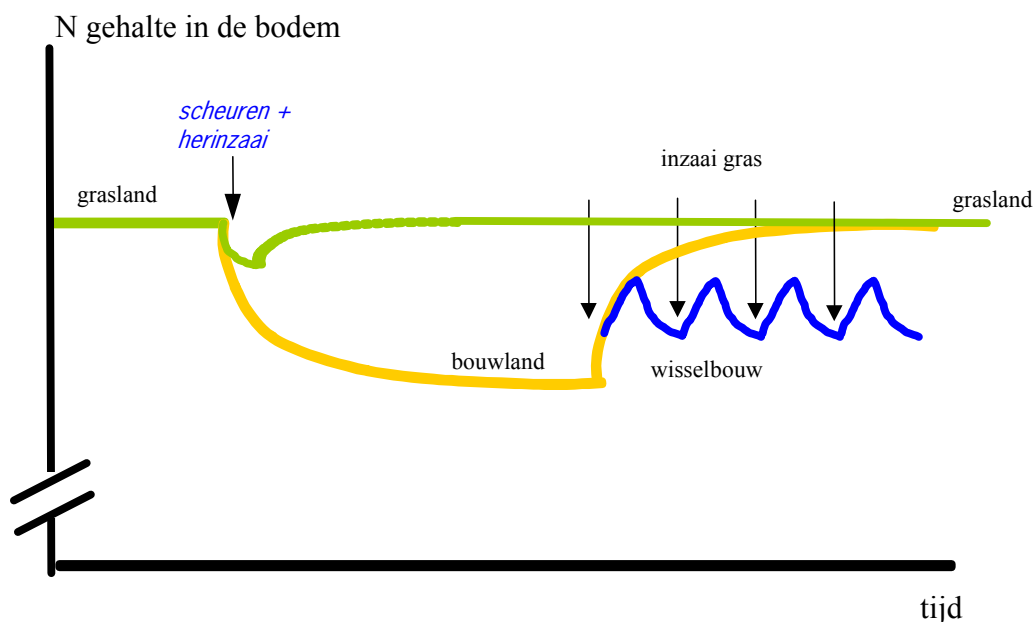
2.5.2 Effect van scheuren van grasland op N-processen

In figuur 2.1 wordt schematisch het verloop van het organische N gehalte in de bodem weergegeven in grasland, bouwland en gescheurd grasland bij herinzaai en bij omzetten naar bouwland. Deze schematische weergave wordt bevestigd door resultaten uit studies van Jenkinson (1988), Johnston (1986) en Vertès et al. (2001). Na (her)inzaai van grasland accumuleert organische N door het afsterven van wortels en stoppels en de aanvoer van organische mest. Bij het omzetten van grasland in bouwland zal de hoeveelheid N in de bodem afnemen, doordat de N-mineralisatie hoger is dan de N-ophoping. Deze afname gaat door, totdat er een evenwichtsituatie

voor bouwland is bereikt. Bij wisselbouw neemt de bodemvoorraad van organisch N in de graslandfase toe en in de bouwlandfase weer af. Het evenwichtsniveau ligt tussen dat van blijvend grasland en blijvend bouwland, hetgeen wordt bevestigd door de resultaten uit het veeljarige proefveld in Melle (Nevens et al., 2003). Er zijn geen gegevens over het organische N-gehalte van de bodem bij herinzaai. In de figuur wordt uitgegaan van een kleine afname, maar mogelijk heeft herinzaai amper een effect op het gehalte aan organische stof.

Na het scheuren van grasland accumuleert minerale N in de bodem, zowel bij herinzaai als bij wisselbouw. De ophoping is groter en duurt langer naarmate de periode tussen het scheuren en het telen van een nieuw gewas groter is en naarmate het volgewas minder N opneemt (Velthof en Oenema, 2001). De minerale N die in de bodem accumuleert is gevoelig voor verlies via uitspoeling en denitrificatie. Hoe groot dit verlies is en welke verliespost de belangrijkste rol speelt, is sterk afhankelijk van de grondsoort en hydrologie. In droge zandgronden zal nitraatuitspoeling de belangrijkste verliespost zijn en in klei- en veengronden denitrificatie.

Zoals hierboven is aangegeven, accumuleert minerale N in de bodem na het scheuren van grasland. Deze accumulatie vormt een risico voor uitspoeling. Een belangrijke vraag is waardoor de ophoping van minerale N na het scheuren van grasland wordt veroorzaakt. Er zijn verschillende factoren (en combinaties van factoren) die hierbij een rol kunnen spelen, i) het afsterven en onderploegen van wortels en stoppels, ii) grondbewerking, iii) mineralisatie uit bodem organische stof, iv) veranderingen in de immobilisatie en v) de N-opname door het volgewas.



Figuur 2.1. Schematische weergave van verloop van het gehalte aan organisch N in de bodem bij herinzaai van grasland en wisselbouw.

i) Afsterven en onderploegen van stoppels en wortels

De ondergewerkte levende gewasdelen (stoppels en wortels) sterven af na het scheuren en de extra mineralisatie van deze gewasresten leidt tot hogere gehalten aan minerale N. De hoeveelheid N in de stoppels van grasland bedraagt ongeveer 40 tot 80 kg N per ha en deze hoeveelheid neemt niet meer duidelijk toe in grasland ouder dan 5 jaar (Davies et al., 2001; Van Dijk et al., 1996; Whitehead et al., 1990). De levende wortels van grasland bevatten meer N dan de stoppels (tot meer dan 200 kg N per ha) en deze hoeveelheid neemt toe bij het ouder worden van grasland (Van Dijk et al., 1996; Eriksen en Jensen, 2001; Whitehead et al., 1990). De snelheid van deze toename neemt wel af in de tijd. Bij het scheuren van grasland wordt 100 tot 200 kg N per ha (afhankelijk leeftijd en beheer) als wortels en stoppels ondergewerkt. Een deel van deze gewasresten zal snel mineraliseren en een bijdrage leveren aan de ophoping van minerale N na het scheuren van grasland.

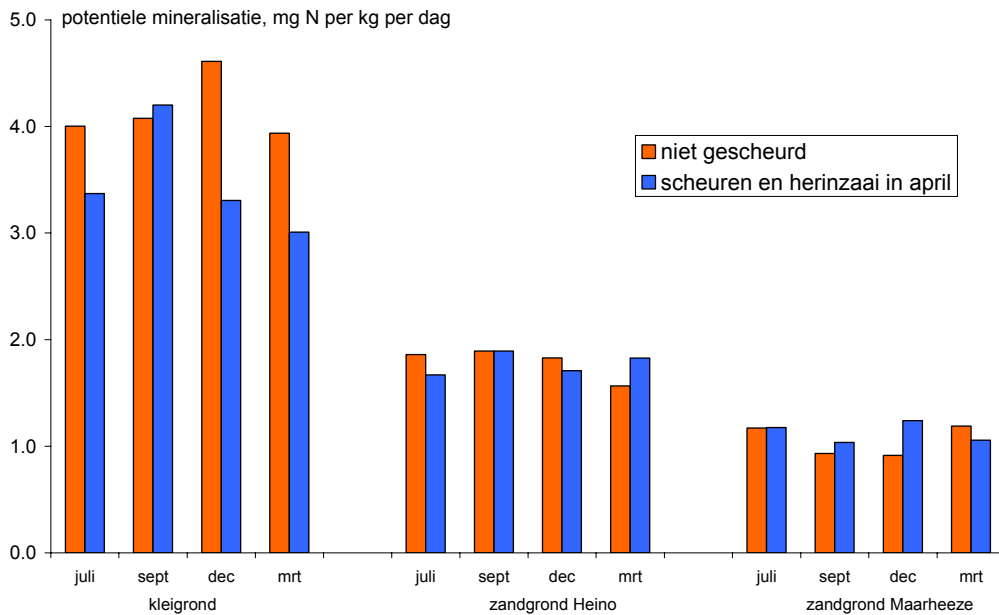
ii) Grondbewerking

Door de grondbewerking kan er na scheuren meer zuurstof in de bodem dringen, waardoor de N-mineralisatie toeneemt. Uit een literatuurstudie van Velthof et al. (2002) en uit experimenteel onderzoek van Velthof en Hoving (2004) blijkt dat grondbewerking een beperkt tot geen effect heeft op de ophoping van minerale N na scheuren van grasland. In het onderzoek van Velthof en Hoving (2004; zie figuur 3.3) leidde doodspuiten van grasland tot een vergelijkbare ophoping van minerale N dan doodspuiten gecombineerd met ploegen.

iii) Mineralisatie uit bodemorganische stof

Uit onderzoek dat in het kader van programma 398-II is uitgevoerd, volgt dat er geen verschil bestaat in de potentiële N-mineralisatie¹ in gezeefde (2 mm) bodemmonsters uit gescheurd en niet-gescheurd grasland op zandgrond (figuur 2.2). Op kleigrond lijkt de potentiële mineralisatie op gescheurd grasland iets lager te zijn. Dit duidt er op dat scheuren van grasland geen groot effect heeft op de N-mineralisatie van de organische stof fractie kleiner dan 2 mm in gezeefde bodemmonsters. Ook in een studie van Bhogal et al. (2000) had scheuren geen duidelijk effect op de potentiële N-mineralisatie. In een studie van Patra et al. (1999) leidde scheuren en opnieuw inzaaien van grasland tot een lagere netto N-mineralisatie in 0–10 cm bodemlaag (via een veldmethode bepaald) in vergelijking tot niet scheuren. Het onderzoek met gezeefde grond geeft dus aan dat het scheuren en herinzaai van grasland geen groot effect heeft op de netto mineralisatie van de fractie organische stof in de bodem kleiner dan 2 mm. Of dit effect ook optreedt onder veldomstandigheden is niet bekend. Bij het omzetten van grasland naar bouwland mag verwacht worden dat deze N-mineralisatie in de tijd gaat afnemen, maar dit effect zal langzaam optreden en nog niet groot zijn in de eerste weken na scheuren.

¹ De potentiële mineralisatie is bepaald als de N-mineralisatie tijdens aërobe incubatie van grond in incubatiezakjes in het laboratorium bij 20 °C. De grondmonsters zijn eerst gedroogd bij 40 °C, gezeefd met 2 mm zeef en bij het incuberen weer bevochtigd tot veldcapaciteit.



Figuur 2.2. Potentiële N-mineralisatie van de 0-30 cm laag van grasland gescheurd in april en van niet-gescheurd grasland op drie locaties (Nij Bosma Zathe, Heino en Maarheeze) en drie tijdstippen (Velthof en Hoving, 2004).

iv) Veranderingen in de immobilisatie

Het tijdelijk verwijderen van een gewas kan mogelijk leiden tot een verschuiving tussen immobilisatie en bruto mineralisatie, waardoor de netto mineralisatie groter wordt. In een studie van Velthof et al. (2000) was de N-mineralisatie in grond in incubatiezakjes een factor 1,1 tot 3,2 hoger dan de berekende N-mineralisatie in een potproef met gras. Een hogere N-immobilisatie in de wortelzone werd als mogelijke verklaring gegeven. Hetzelfde effect werd door Mengel et al. (1999) gevonden. Plantenwortels scheiden C-rijke organische verbindingen uit, waardoor de N-immobilisatie in de wortelzone toeneemt (Huntjes, 1971). Dit betekent dat het scheuren van grasland zou kunnen leiden tot een lagere immobilisatie en daardoor tot een hogere netto N-mineralisatie. Bij herinzaai zal de immobilisatie door uitscheiding van C-rijke verbindingen ook sterker zijn dan bij zaaien en poten van de meeste akkerbouwgewassen en maïs, omdat het wortelstelsel van deze gewassen veel minder dicht is dan die van grasland.

v) N-opname door het volggewas

Het scheuren leidt er toe dat er gedurende een bepaalde periode geen of een beperkte hoeveelheid N wordt opgenomen door een gewas. In blijvend grasland is de mineralisatie zeer hoog (zie paragraaf 2.5.1). Het stopleggen van de N-opname door een gewas, terwijl de hoge mineralisatie doorgaat, leidt tot ophoping van minerale N. Dit wordt versterkt door N-mineralisatie uit wortels en stoppels en een mogelijke lagere immobilisatie (en hogere netto N-mineralisatie). Er kunnen verschillende fasen worden onderscheiden. In de periode tussen doodspuiten en herinzaai of zaaien/planten van het volggewas is er totaal geen N-opname door een gewas. Deze periode duurt enkele weken (scheuren voorjaar) tot enkele maanden (scheuren najaar). De periode tussen herinzaai of zaaien/planten van het volggewas en een gewas die het veld volledig dekt (met hoge N-opname) duurt enkele weken (scheuren

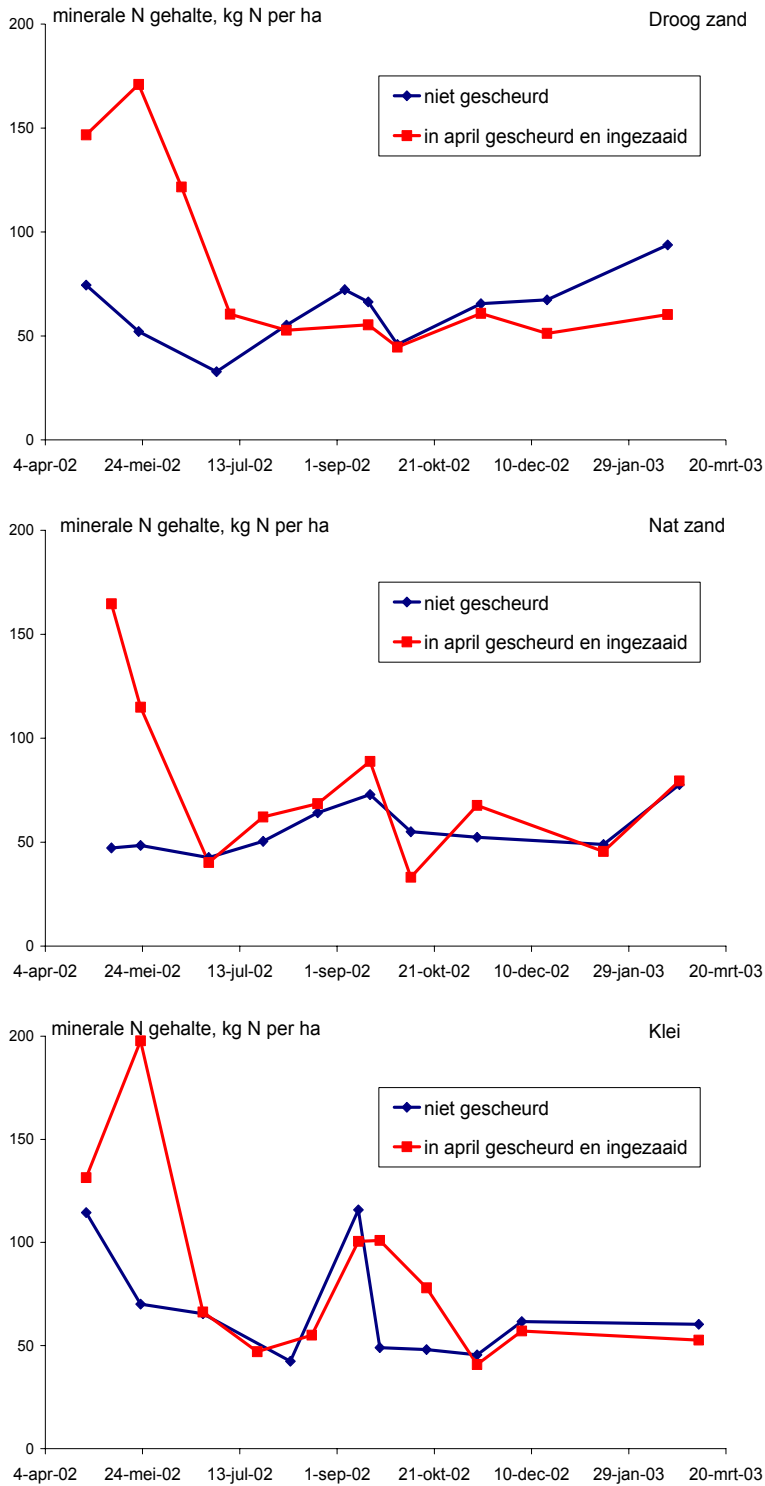
voorjaar) tot enkele maanden (scheuren najaar). Daarna volgt de periode dat het gewas het veld volledig dekt en een hoge N-opname heeft.

Er bestaat een groot verschil in N-opname tussen ingezaaid grasland en snijmaïs en akkerbouwgewassen. Bij ingezaaid grasland wordt veel N vastgelegd in de wortels en stoppels. Uit metingen op Cranendonk in 1994 en 1995 blijkt dat ongeveer 120 kg N per ha in de eerste drie maanden na inzaaien in maart wordt vastgelegd in wortels en stoppels (ongepubliceerde meetresultaten Baan Hofman). Na zes maanden bedroeg dit zo'n 170 kg N per ha. Mogelijk wordt ook nog een deel van de N geïmmobiliseerd in de wortelzone. Hierboven komt de N-opname door het oogstbare deel van grasland. Dit alles resulteert in een hoge N-opnamecapaciteit (en N-behoefte) van grasland. Bij het omzetten van grasland naar bouwland in het voorjaar vindt een veel hogere ophoping van minerale N plaats, die ook veel langer duurt dan bij herinzaai van grasland in het voorjaar. Dit wordt bijvoorbeeld gevonden in het proefveld in Melle, België (Bommelé, persoonlijke mededeling). Ook uit het onderzoek van Velthof en Hoving (figuur 2.3) blijkt dat scheuren en herinzaai in april leidt tot een tijdelijke extra ophoping van minerale N van maximaal 100-125 kg per ha gedurende enkele weken. De N-opname van grasland loopt ook veel langer door (tot in oktober) dan die van maïs en de meeste akkerbouwgewassen (tot in augustus).

Op basis van bovenstaande wordt de volgende hypothese geformuleerd. De ophoping van minerale N na het scheuren van grasland treedt voornamelijk op door

- i) een beperkte N-opname door een gewas gedurende enkele weken tot enkele maanden;
- ii) een hoge N-mineralisatie van de bodem organische stof, mogelijk nog versterkt door een lagere immobilisatie omdat er geen gewas aanwezig is;
- iii) extra mineralisatie door de ondergewerkte wortels en stoppels.

Bij aanpassing van bemesting van het volggewas op basis van een bodemanalyse moet rekening worden gehouden met de N-opname en -vastlegging in wortels, stoppels en wortelzone in grasland. De N-behoefte van nieuw ingezaaid grasland is daardoor veel hoger dan bij andere gewassen.



Figuur 2.3 Effect van scheuren van grasland (in april) op de minerale N-gehalten in de 0-90 cm laag van grasland bij een kunstmestgift van 300 kg N per ha per jaar. De leeftijd van de zode is respectievelijk 8 jaar voor de klei (Ny Bosma Zathe), 10 jaar voor nat zand (Heino) en 6 jaar voor droog zand (Maarbeeze). Resultaten uit onderzoek van Velthof en Hoving (2004; in voorbereiding).