

GEMEENTELIJK EROSIEBESTRIJDINGSPLAN

STAD NINOVE



COLOFON

Opdracht:

Gemeentelijk erosiebestrijdingsplan Ninove

Opdrachtgever:



Stad Ninove
Centrumlaan 100
9400 Ninove

Opdrachthouder:

SORESMA nv
Britselei 23
2000 Antwerpen

Tel 03/221.55.00
Fax 03/221.55.03
www.soresma.be

Identificatienummer:

122635033 def. erosiebestrijdingsplan/Gpa

Datum:

status / revisie:

November 2004	concept
Januari 2005	concept revisie 1
Juni 2005	concept revisie 2
Augustus 2005	concept revisie 3
November 2005	concept revisie 4
Februari 2006	def. plan
Maart 2007	def. plan revisie 1
Juni 2008	def. plan revisie 2

Vrijgave:

Jan Parys, Contract Manager

Gert Pauwels, Projectleider

© Soresma 2008

Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever mag geen enkel onderdeel of uittreksel uit deze tekst worden weergegeven of in een elektronische databank worden gevoegd, noch gefotokopieerd of op een andere manier vermenigvuldigd.

Inhoudstafel

1	INLEIDING	1
1.1	Afbakening plangebied	2
2	ANALYSE VAN DE RANDVOORWAARDEN	4
2.1	Historische analyse.....	4
2.2	Omgevingsanalyse	5
2.2.1	Administratieve en ruimtelijke gegevens	5
2.2.1.1	Bevolking en ruimtegebruik	5
2.2.1.2	Gewenste ruimtelijke structuur	7
2.2.1.3	Land- en tuinbouw	8
2.2.2	Bodem	9
2.2.2.1	Actuele erodibiliteit	9
2.2.2.2	Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie.....	10
2.2.2.3	Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie	14
2.2.2.4	Conclusie	17
2.2.2.5	Bodem.....	18
2.2.3	Landgebruik	22
2.2.4	Reliëf, hydrografie en topografie	24
2.2.5	Reeds eerder voorgestelde maatregelen	25
3	ANALYSE VAN DE KNELPUNTEN	26
3.1	Actuele knelpunten.....	26
3.1.1	Stroomgebied Lavondelbeek	27
3.1.1.1	Lieferinge	27
3.1.1.2	Denderwindeke	28
3.1.2	Stroomgebied Elsbeek	29
3.1.2.1	Meerbeke	29
3.1.2.2	Denderwindeke	29
3.1.3	Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek	30
3.1.3.1	Meerbeke	30
3.1.3.2	Neigem.....	31
3.1.4	Stroomgebied Dender	31
3.1.4.1	Meerbeke	32
3.1.4.2	Pollare	32
3.1.4.3	Denderwindeke	32
3.1.4.4	Appelterre-Eichem.....	33
3.1.5	Stroomgebied Oppembeek	33
3.1.5.1	Appelterre-Eichem.....	33
3.1.5.2	Voorde.....	34
3.1.6	Stroomgebied Beverbeek	34
3.1.6.1	Aspelare	35
3.1.6.2	Nederhasselt	35
3.1.7	Stroomgebied Molenbeek Outer	36
3.1.7.1	Outer	36
3.1.7.2	Ninove	37

3.1.8	Stroomgebied Vogelenzangbeek	37
3.1.8.1	Nederhasselt	37
3.1.8.2	Outer	38
3.1.8.3	Okegem	38
3.2	Potentiële knelpunten.....	38
4	VISIE.....	40
4.1	Doelstellingen.....	40
4.1.1	Randvoorwaarden	40
4.1.1.1	Gemeentelijk Ruimtelijk structuurplan	40
4.1.1.2	Gemeentelijk milieubeleidsplan	41
4.1.1.3	Beleidsnota.....	41
4.1.1.4	Natuur	41
5	MAATREGELEN.....	42
5.1	Algemeen	42
5.2	Voorstel van gebiedsgerichte maatregelen.....	42
5.2.1	Algemeen	42
5.2.1.1	Teelttechnisch	43
5.2.1.2	Infrastructureel	44
5.2.2	Stroomgebied Lavondelbeek	46
5.2.2.1	Teelttechnisch	46
5.2.2.2	Infrastructureel	47
5.2.2.3	Andere aandachtspunten.	48
5.2.3	Stroomgebied Elsbeek	49
5.2.3.1	Teelttechnisch	49
5.2.3.2	Infrastructureel	49
5.2.3.3	Andere.....	49
5.2.4	Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek	49
5.2.4.1	Teelttechnisch	49
5.2.4.2	Infrastructureel	50
5.2.4.3	Andere.....	50
5.2.5	Stroomgebied Dender	51
5.2.5.1	Teelttechnisch	51
5.2.5.2	Infrastructureel	51
5.2.5.3	Andere.....	53
5.2.6	Stroomgebied Oppembeek	53
5.2.6.1	Teelttechnisch	53
5.2.6.2	Infrastructureel	53
5.2.6.3	Andere.....	54
5.2.7	Stroomgebied Beverbeek	54
5.2.7.1	Teelttechnisch	54
5.2.7.2	infrastructureel	54
5.2.7.3	Andere.....	55
5.2.8	Stroomgebied Molenbeek Outer	56
5.2.8.1	Teelttechnisch	56
5.2.8.2	Infrastructureel	56
5.2.8.3	Andere.....	57
5.2.9	Stroomgebied Vogelenzangbeek	57

5.2.9.1	Teelttechnisch	57
5.2.9.2	Infrastructureel	57
5.3	Maatregelen voor potentiële knelpunten	58
5.4	Uitwerking maatregelen	58
5.4.1	Aanleg grasbufferstroken - grasgangen	59
5.4.2	Aanleg dammen – erosiepoel	61
5.5	Ondersteunende maatregelen.....	66
5.5.1	Teelttechnisch	66
5.5.2	Sensibilisatie	67
5.6	Kostprijs en subsidies	68
5.6.1	Kostprijs	68
5.6.2	Bestaande subsidies	69
5.6.3	Nieuwe beheersovereenkomsten erosiebestrijding	70
5.6.4	Europese subsidieregeling	72
5.7	Vergunningen/overeenkomsten.....	72
5.7.1	Vergunningen	72
5.7.2	Overeenkomsten	72
6	PLANNING	74
6.1	Aanduiding prioriteiten	74
6.2	Volgende stappen.....	74
7	GEDETAILLEERDER UITWERKING PRIORITAIRE KNELPUNTEN.....	76
7.1	Pollarebaan te Ninove, Stroomgebied Dender (ME6)	76
7.1.1	Analyse	76
7.1.2	Maatregelen	77
7.2	Brusselseheerweg te Denderwindeke, stroomgebied Lavondelbeek (LI1)	78
7.2.1	Analyse	78
7.2.2	Maatregelen	79
7.3	Rijstraat te Denderwindeke, stroomgebied Lavondelbeek (DE3)	80
7.3.1	Analyse	80
7.3.2	Maatregelen	81
7.4	Krepelstraat te Denderwindeke; stroomgebied Lavondelbeek (DE6)	81
7.4.1	Analyse	81
7.4.2	Maatregelen	82
7.5	Roost te Denderwindeke, stroomgebied Dender (DE7)	82
7.5.1	Analyse	83
7.5.2	Maatregelen	83
7.6	Holstraat en Breeweg te Appelterre, stroomgebied Dender (AP1 en AP2).....	84
7.6.1	Analyse	84

7.6.2	Maatregelen	85
7.7	Keienberg en Terbert te Nederhasselt, stroomgebied Beverbeek (NH1).....	85
7.7.1	Analyse	86
7.7.2	Maatregelen	86
7.8	Gentsestraat en Rospijkstraat te Outer, stroomgebied Molenbeek Outer (OU3)	87
7.8.1	Analyse	87
7.8.2	Maatregelen	88
7.9	Riefstraat te Okegem, stroomgebied Vogelenzangbeek (OK1)	88
7.9.1	Analyse	88
7.9.2	Maatregelen	89
7.10	Hazeleerstraat te Okegem, stroomgebied Vogelenzangbeek (OK2).....	89
7.10.1	Analyse	90
7.10.2	Maatregelen	90

Tabellen

Tabel 1-1: Oppervlakte en relatieve oppervlakte van landbouwpercelen met actuele erosie	3
Tabel 2-1: Probleempunten modderoverlast op weg	4
Tabel 2-2: Gewestplan Ninove: bestemmingszones en oppervlakten.....	6
Tabel 2-3: Resultaten landbouwtelling mei 2004 (NIS).....	8
Tabel 2-4: Kwantitatieve analyse actuele erodibiliteit	10
Tabel 2-5: Kwantitatieve analyse indicator 2: evolutie erosiegevoeligheid.....	11
Tabel 2-6: Kwantitatieve analyse van indicator 3: evolutie bodemvruchtbaarheid	15
Tabel 2-7: Bodemseries in het plangebied	18
Tabel 2-8: Kwantitatieve analyse van de erosiefasen.....	20
Tabel 2-9: Kwantitatieve analyse van de varianten van het moedermateriaal	20
Tabel 2-10: Kwantitatieve analyse van de substraten.....	20
Tabel 2-11: Voorkomen Kalkrijke Leem	21
Tabel 2-12: Landgebruik (type en teelt).....	22
Tabel 2-13: Waterlopen in het plangebied (VHA-atlas)	24
Tabel 3-1: Stroomgebied Lavondelbeek: beschrijving en kwantificatie.....	27
Tabel 3-2: Stroomgebied Elsbeek: beschrijving en kwantificatie	29
Tabel 3-3: Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek: beschrijving en kwantificatie.....	30
Tabel 3-4: Stroomgebied Dender: beschrijving en kwantificatie	31
Tabel 3-5: Stroomgebied Oppembeek: beschrijving en kwantificatie	33
Tabel 3-6: Stroomgebied Beverbeek: beschrijving en kwantificatie	34
Tabel 3-7: Stroomgebied Molenbeek Outer: beschrijving en kwantificatie.....	36
Tabel 3-8: Stroomgebied Vogelenzangbeek: beschrijving en kwantificatie	37
Tabel 5-1: Vergoeding voor de vijf nieuwe beheerovereenkomsten	71
Tabel 5-2: Basisbedrag subsidie dam + erosiepoel.....	71
Tabel 7-1: Maatregelen Pollarebaan – Stierstraat	78
Tabel 7-2: Maatregelen Brusselseheerweg	80
Tabel 7-3: Maatregelen Rijstraat	81
Tabel 7-4: Maatregelen Krepelstraat	82
Tabel 7-5: Maatregelen Roost.....	84
Tabel 7-6: Maatregelen Breestraat – Holstraat.....	85
Tabel 7-7: Maatregelen Keienberg - Terbert	87
Tabel 7-8: Maatregelen Gentsestraat - Rospijkstraat	88
Tabel 7-9: Maatregelen Riefstraat	89
Tabel 7-10: Maatregelen Hazeleerstraat	90

Figuren

Figuur 5-1: Dwarsdoorsnede grasbufferstrook	60
Figuur 5-2: Dwarsdoorsnede grasgang	60
Figuur 5-3: Dwarsdoorsnede strobaal	61
Figuur 5-4: Typedoorsnede lengteprofiel en breedteprofiel dam (type A).....	63
Figuur 5-5: Typedoorsnede lengteprofiel dammen, types B, C en D	64
Figuur 5-6: Doorsnede lengteprofiel dam, ter hoogte van overloop en knijpconstructie.....	65

Kaarten

Kaart 1: Afbakening plangebied: Actuele erosie (ton/ha.jaar).....	3
Kaart 1b: Erosiekaart 2006	
Kaart 2: Uittreksel uit het Gewestplan (2002).....	6
Kaart 3: Actuele erodibiliteit.....	9
Kaart 4: Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie.....	10
Kaart 5: Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie.....	14
Kaart 6: Bodemseries in Ninove.....	18
Kaart 7: Erosiefasen.....	18
Kaart 8: Varianten van het moedermateriaal.....	18
Kaart 9: Substraten en Kalkrijke Leem.....	18
Kaart 10: Landgebruik (type) 2002.....	22
Kaart 11: Teeltrotaties 2000-2001-2002: rotatiescore.....	24
Kaart 12: Teeltrotaties 2000-2001-2002: monoculturen.....	24
Kaart 13: hydrografie.....	24
Kaart 14: Afbakening gebieden.....	26
Kaart 15: Beschrijving stroomgebied Lavondelbeek.....	27
Kaart 16: Beschrijving Stroomgebied Elsbeek.....	29
Kaart 17: Beschrijving Molenbeek/Wolfputbeek.....	30
Kaart 18: Beschrijving stroomgebied Dender.....	31
Kaart 19: Beschrijving stroomgebied Oppembeek.....	33
Kaart 20: Beschrijving Stroomgebied Beverbeek.....	34
Kaart 21: Beschrijving Molenbeek Outer.....	36
Kaart 22: Beschrijving Vogelenzangbeek.....	37
Kaart 23: Maatregelen Lavondelbeek.....	46
Kaart 24: Maatregelen Elsbeek.....	49
Kaart 25: Maatregelen Molenbeek / Wolfputbeek.....	49
Kaart 26: Maatregelen Dender.....	51
Kaart 27: Maatregelen Oppembeek.....	53
Kaart 28: Maatregelen stroomgebied Beverbeek.....	54
Kaart 29: Maatregelen stroomgebied Molenbeek Outer.....	56
Kaart 30: Maatregelen Stroomgebied Vogelenzangbeek.....	57
Kaart 31: Aanvulling 1.....	76
Kaart 32: Aanvulling 2.....	78
Kaart 33: Aanvulling 3.....	80
Kaart 34: Aanvulling 4.....	81
Kaart 35: Aanvulling 5.....	82
Kaart 36: Aanvulling 6.....	84
Kaart 37: Aanvulling 7.....	86
Kaart 38: aanvulling 8.....	87
Kaart 39: aanvulling 9.....	88
Kaart 40: aanvulling 10.....	89

Bijlagen

Bijlage 1: Basisinformatie Bodemkunde.....	92
Bijlage 2: legende teeltrotatiekaart.....	99
Bijlage 3: Kwantitatieve analyse teeltrotatie 2000-2001-2002.....	101
Bijlage 4: Maatregeltabellen.....	107
Bijlage 5: kostenramingen prioritaire knelpunten.....	108

1 Inleiding

In de hellende gebieden van de leem- en zandleemstreek (waartoe ook de stad Ninove toe behoort) worden de inwoners vaak geconfronteerd met overstromingen na lokale, hevige regenbuien. De afvoer is vaak te hoog in verhouding tot de capaciteit van het drainagenetwerk en/of het rioolstelsel. Niet zelden hebben deze overstromingen een modderrijk karakter. Dit is het gevolg van aanzienlijke bodemerrosie in de hoger gelegen delen van het landschap waardoor, samen met het afstromend water, aanzienlijke hoeveelheden bodemdeeltjes worden getransporteerd. De aanwezigheid van sediment in het overstromingswater verergert de (financiële en psychologische) schade en ellende voor de getroffen bewoners aanzienlijk.

Resultaten van eerdere studies tonen aan dat water- en modderellende een ernstig probleem is dat zich in vele gemeenten van Oost-Vlaanderen voordoet. Algemeen kunnen er vier hoofdoorzaken onderscheiden worden voor water- en modderoverlast.

- Uitzonderlijke neerslag, erosiegevoelige bodems en hellende topografie;
- Directe afvoer van oppervlakkige afstromend water van akkerland (bij hevige neerslag);
- Buiten de oevers treden van beken en rivieren (bij hevige neerslag);
- Een niet goed functionerend of ondergedimensioneerd rioolstelsel (bij hevige neerslag).

De vraag naar concrete plannen en middelen om aan de erosieproblemen ('on-site' effecten) en water- en modderoverlast ('off-site' effecten) te verhelpen, is groot. Er moet dringend werk gemaakt worden van haalbare en efficiënte erosiebestrijding, zowel op perceels- als op stroombekkenniveau. Twee recente beslissingen van de Vlaamse Regering zijn hierbij van belang: het subsidiebesluit waardoor gemeenten gestimuleerd worden om erosiebestrijdingsmaatregelen te treffen, en het nieuwe subsidiebesluit voor polders en wateringen waarin zij aangemoedigd worden om waterhuishoudingsplannen op te maken en maatregelen te nemen in functie van duurzaam waterbeheer.

Een eerste stap in de bestrijding van erosie, en het beperken van de water- en modderoverlast die met deze problematiek gepaard gaat, is het opstellen van een gemeentelijk erosiebestrijdingsplan. In dit document worden de prioritaire knelpunten in de gemeente weergegeven, waarna er een voorstel van brongerichte en kleinschalige maatregelen wordt geformuleerd.

Dit document werd opgemaakt volgens de "code van goed praktijk voor het opmaken van een gemeentelijk erosiebestrijdingsplan", een bundel richtlijnen en aanwijzingen opgesteld door het vroegere AMINAL, afdeling Land, nu LNE, dienst Land- en bodembescherming.

In het kader van deze opdracht dient in een eerste fase volgende taak worden uitgevoerd:

- Beschrijving en analyse van de uitgangssituatie (omgevingsanalyse en historische analyse);
- Analyse van de knelpunten.

Nadat de knelpunten gelokaliseerd en beschreven zijn, wordt er gezocht naar oplossingen. Deze fase bestaat eveneens uit verschillende stappen:

- Opstellen van een visie
- Voorstellen van maatregelen
- Uitwerken van maatregelen
- Uitwerken van een planning

Finaal moet het resultaat van deze opdracht toelaten om een concreet, gefundeerd en grondig antwoord te formuleren op de volgende vragen;

- Waar precies zijn de problemen?
- Welke problemen zijn in het verleden opgetreden?
- Wat is de precieze aard van de problemen?
- Wat is de oorzaak van de problemen?
- Wat doen we eraan?
- Hoe en waar doen we het?
- Wie zal het doen?
- Hoeveel gaat dat kosten?
- Wie gaat dat betalen?

In hoofdstuk 2 worden de randvoorwaarden beschreven. Hiervoor wordt er een historische analyse en een omgevingsanalyse uitgevoerd, waarin verschillende factoren, bepalend voor erosie en erosiebestrijding, worden onderzocht. In hoofdstuk 3 worden dan, op basis van de resultaten van het vorige hoofdstuk, de knelpunten in de gemeente aangeduid, waarna er dieper op deze knelpunten wordt ingegaan. Hoofdstuk 4 bevat een beschrijving van de gewenste toestand. Maatregelen om de erosie (en de daarmee gepaard gaande water- en modderoverlast) te bestrijden zullen in hoofdstuk 5 worden besproken. In hoofdstuk 6 wordt aangegeven welke de volgende stappen in de realisatie van de maatregelen. Hoofdstuk 7 is een aanvulling op het oorspronkelijke erosiebestrijdingsplan, zoals het bij de dienst land- en bodembescherming werd ingediend in 2006. Op basis van de opmerkingen die door de bevoegde dienst werden geformuleerd werden enkele probleempunten aangeduid als prioritair, dewelke verder werden uitgewerkt in hoofdstuk 7.

Bij het lezen van dit plan wordt er steeds verwezen naar de kaarten. Het is dan ook ten zeerste aan te raden dit document en de bijhorende kaarten steeds samen te lezen en te beoordelen. Het apart lezen van de tekst of bekijken van de kaarten kan leiden tot het trekken van foute conclusies.

Er dient eveneens nog vermeld te worden dat dit erosiebestrijdingsplan een dynamisch gegeven is. Wanneer in de komende jaren de beschikbare informatie inzake erosiehoeveelheden, mogelijke maatregelen en efficiëntie van de maatregelen geactualiseerd en vollediger worden, kan dit erosiebestrijdingsplan herzien worden, met daarin een eventueel noodzakelijke aanpassing van de erosiegevoelige gebieden en de voorgestelde maatregelen.

1.1 Afbakening plangebied

Dit gemeentelijk erosiebestrijdingsplan wordt opgesteld voor het plangebied afgebakend op het grondgebied van de stad Ninove. Dit plangebied heeft een oppervlakte van 6.703 ha en bestaat voornamelijk uit landbouwgebied, waarin enkele woonkernen gelegen zijn. Het centrum van de stad Ninove zelf wordt niet in het plangebied opgenomen. De

erosiekaart opgemaakt door AMINAL, afdeling Land (Kaart 1) toont de actuele erosie, berekend aan de hand van een theoretische, algemeen aanvaarde formule (R.U.S.L.E., Renard et al., 1991).

Kaart 1: Afbakening plangebied: Actuele erosie (ton/ha.jaar)

De hoeveelheden vermeld in tabel 1-1 en de inkleuring van de percelen op kaart 1, zijn gebaseerd op een theoretische formule (RUSLE) om de hoeveelheid erosie te berekenen. Voor deze berekening zijn de factoren erosiviteit van het klimaat, erodibiliteit van de bodem, topografische factoren (hellingslengte en hellingsgraad) en teelt beoordeeld. De beoordeling van de teeltfactor gebeurde niet op gewasniveau, maar hield rekening met het soort landgebruik (akker, weiland, bebouwd, ..).

De hoeveelheid erosie per perceel is een gemiddelde hoeveelheid van de pixels (20 op 20 meter) gelegen in dit perceel. Deze kaart wordt als basiskaart gebruikt omdat ze ten eerste beschikbaar is voor gans Vlaanderen en ten tweede omdat, alhoewel ze theoretisch is, toch een goed inschatting geeft van de locaties met erosieproblemen. Dit neemt niet weg dat er geen fouten op de kaarten staan, waardoor de interpretatie met zorg dient te gebeuren.

Tabel 1-1: Oppervlakte en relatieve oppervlakte van landbouwpercelen met actuele erosie

Actuele Erosie	Opp. (ha)	Opp. t.o.v. opp. plangebied %
> 20 ton/ha.jaar	11,22	0,16
10 - 20	219,19	3,27
5 – 10	674,87	10,07
2 – 5	696,13	10,39
1 – 2	85,30	1,27
< 1	15,67	0,23
Gras	2.005,48	29,92
Stal/gebouwen	52,85	0,79
Overig	2.942,48	43,90
Totaal	6.703	100

Volgens tabel 1-1 is minder dan 1 % van het plangebied onderhevig aan zeer hoge erosie (> 20 ton/ha.jaar, paars op kaart 1). Het merendeel (bijna 25 %) van het plangebied ondervindt een hoge tot matige erosie, met hoeveelheden afspoelend sediment tussen 2 en 20 ton/ha.jaar. Op bijna 30 % van het plangebied komen er met gras begroeide percelen voor. De overblijvende 43,90 % van het plangebied wordt niet opgenomen in de erosiekaart. Dit gedeelte bestaat de niet aangifteplichtige landbouwpercelen en de verharde stukken, bebouwde gebieden, wegen, waterlopen, Dit gebied wordt ook in het plangebied opgenomen omdat de gevolgen van de erosie (water- en modderoverlast) zich hier ook laten merken.

In februari 2006 werd een verbeterde versie van deze kaart gepubliceerd. Deze wordt voorgesteld in kaart 1b. Aangezien deze kaart pas beschikbaar kwam tijdens de eindfase van dit erosiebestrijdingsplan, werden de berekeningen en kaarten behouden op basis van vorige versie. Ten opzichte van de vorige kaart vertoont de nieuwe versie kleine wijzigingen (afbakening percelen, wijziging in hoeveelheid erosie voor enkele percelen), maar in het algemeen kan gesteld worden dat er geen fundamentele wijzigingen voorkomen in het plangebied.

2 Analyse van de randvoorwaarden

De analyse van de randvoorwaarden houdt een inventarisatie in van alle elementen die bepalend en relevant zijn voor het projectgebied met betrekking tot bodemerosie en de ermee gepaard gaande modder- en wateroverlast. Dit gebeurt enerzijds door een historische analyse en anderzijds door een omgevingsanalyse.

2.1 Historische analyse

Door de stad werd een lijst opgesteld met locaties waar de laatste jaren regelmatig modder diende geruimd te worden bij hevige regenval. Deze locaties zijn aangeduid op Kaart 1 en worden opgelijst in Tabel 2-1. Tijdens de uitgevoerde terreinbezoeken werden deze locaties bezocht.

Tabel 2-1: Probleempunten modderoverlast op weg

Id	Gemeente	straat	Oorsprong modderoverlast
1	Appelterre	Breeweg	Van Molenveld
2	Appelterre	Hollestraat	Van Molenveld
3	Appelterre	Kraningenweg	Van Molenveld
4	Appelterre	Eichemstraat	Van Warandeveld
5	Appelterre	Muylemstraat	Van hoger gelegen akkers
6	Pollare	Pollarebaan	Van akkers achter woningen
7	Pollare	Pollare dorp	Van losweg Fliarendries
8	Meerbeke	Edingsesteenweg	Van losweg de Kloef
9	Meerbeke	Stierstraat	Van akkers losweg Holle weg
10	Meerbeke	Steenstraat	Van akkers tegen weg
11	Meerbeke	Nellekensberg	Van akkers grens met Roosdaal
12	Meerbeke	Bultkets	Van hoger gelegen akkers
13	Denderwindeke	Roost-Rendestede	Van hoger gelegen akkers
14	Denderwindeke	Roost	Van akkers tegen weg
15	Denderwindeke	Boterdael	Van losweg
16	Denderwindeke	Steenhout	Van hoger gelegen akkers
17	Denderwindeke	Krepelstraat	Van akkers
18	Okegem	Riefstraat	Van akkers tegen weg
19	Okegem	fietspad-spoorweg	Van hoger gelegen akkers
20	Okegem	Hazeleerstraat	Van akkers en losweg
21	Outer	Herlinckhovestraat	Van losweg boerderij van Muylem
22	Outer	Varentstraat	Van hoger gelegen akkers
23	Outer	Kerkstraat	Van hoger gelegen akkers
24	Outer	Kerkstraat	Van akkers achter voetbalplein
25	Outer	Groenstraat	Van akkers aan losweg
26	Outer	Gentsestraat	Van akkers tegen fietspad
27	Outer	Muylemstraat	Van akkers ter hoogte van bermen
28	Nederhasselt	Nederhasseltstraat	Van akkers aan losweg
29	Nederhasselt	Paellepelstraat	Van hoger gelegen akkers
30	Nederhasselt	Winkelstraat	Van akkers tegen weg
31	Nederhasselt	Koffiestraat	Van akkers tegen weg
32	Nederhasselt	Berstraat	Van akkers tegen weg
33	Nederhasselt	Keienberg	Van akkers tegen weg
34	Aspelare	Beverbeek	Van hoger gelegen akkers

Id	Gemeente	straat	Oorsprong modderoverlast
35	Aspelare	Waagstraat	Van akkers tegen weg
36	Aspelare	Daalstraat	Van akkers Boeckhout
37	Aspelare	Waalhovestraat	Van akkers Keienberg
38	Voorde	Zevenhoek-Cambergstraat	Van akkers Kerkveld
39	Voorde	Sint-Marcellusstraat	Van akkers Kerkveld
40	Voorde	Zevenhoek - JB van Langenhaeckestraat	Van akkers Molenveld
41	Voorde	Schuitenhoek	Van akkers tegen weg
42	Neigem	Brusselseheerweg	akkers tegen losweg
43	Lieferinge	Brusselseheerweg	akkers tegen weg
44	Lieferinge	Kasseide-Vreckom	akkers tegen weg

De stad Ninove koos ervoor om de opmaak van een volledig erosiebestrijdingsplan niet af te wachten en ondernam reeds enkele maatregelen om de prioritaire probleempunten op te lossen. Het betreft hier

- de Vierhoek te Meerbeke
- de Vogelzangstraat te Nederhasselt
- de Nederhasseltstraat te Nederhasselt en Outer (vermeld in tabel 2-1)
- en de Pollarebaan te Pollare (vermeld in tabel 2-1)

Door middel van infovergaderingen werden de betrokkenen (bewoners, landbouwers en grondeigenaars) hierover ingelicht en de werd hen de kans gegeven hun opmerkingen over te maken.

In het kader van dit erosiebestrijdingsplan werd een eerste algemene infovergadering georganiseerd in maart 2005. Hiervoor werden alle landbouwers van Ninove en uit de buurgemeenten dit grond in Ninove bewerken uitgenodigd. Terzelfdertijd werd een enquête gelanceerd aan de landbouwers om zo bijkomende informatie inzake erosieverschijnselen op hun akkers te verzamelen. Er werden een beperkt aantal antwoordformulieren terug binnengebracht. Hierbij werden drie, reeds gekende knelpunten genoemd en werd er vijf keer gemeld dat er reeds maatregelen getroffen werden (vnl. inzaaien groenbedekker).

Een tweede infovergadering werd georganiseerd in november 2005. Tijdens deze vergadering werden de voorgestelde maatregelen gepresenteerd aan de betrokkenen. Na deze vergadering werd nog de mogelijkheid gegeven om opmerkingen te formuleren op de voorgestelde maatregelen, waarbij de kaarten ter inzage werden gelegd bij de dienst leefmilieu. Naar aanleiding hiervan kwamen nog een tweetal opmerkingen binnen op de plannen. Deze werden verwerkt in dit erosiebestrijdingsplan.

2.2 Omgevingsanalyse

2.2.1 Administratieve en ruimtelijke gegevens

2.2.1.1 Bevolking en ruimtegebruik

De stad Ninove heeft een oppervlakte van 7.257 ha en telt 35.039 inwoners (op 1 jan. 2004, NIS). De stad Ninove behoort tot het arrondissement Aalst en telt 12 deelgemeenten (Appelterre-Eichem, Aspelare, Denderwindeke, Lieferinge, Meerbeke,

Nederhasselt, Neigem, Ninove, Okegem, Outer, Pollare en Voorde). Ninove bevindt zich in Zuid-Oost-Vlaanderen, in het Denderbekken.

In Tabel 2-2 worden de verschillende gewestplanbestemmingen weergegeven die voorkomen op het grondgebied van Ninove. Hieruit komt duidelijk naar voren dat het landbouwgebied in Ninove de grootste oppervlakte inneemt, ongeveer 4.600 ha of bijna 64 % van de totale oppervlakte van Ninove.

Tabel 2-2: Gewestplan Ninove: bestemmingszones en oppervlakten

Hoofdcode	Bestemming	Opp. (ha)	Opp. % (tov grondgebied Ninove)
100	Woongebied	605,60	8,30
101	Woongebied met cultureel, historische en/of esthetische waarde	7,62	0,10
102	Woongebied met landelijk karakter	606,35	8,31
105	Woonuitbreidingsgebied	170,12	2,33
200	Gebied voor gemeenschapsvoorzieningen en openbaar nut	41,12	0,56
235	Zone voor openbaar nut met nabestemming bosgebieden	7,15	0,10
300	Dienstverleningsgebieden	4,64	0,06
401	Gebieden voor dagrecreatie	40,63	0,56
500	Parkgebieden	54,90	0,75
600	Bufferzones	1,67	0,02
700	Groengebied	15,62	0,21
701	Natuurgebied	857,33	11,75
702	Natuurgebied met wetenschappelijke waarde of natuurreservaten	17,16	0,24
900	Agrarische gebieden	627,75	8,60
901	Landschappelijk waardevolle gebieden	4.015,85	55,03
1000	Industriegebieden	111,86	1,53
1100	Ambachtelijke bedrijven en kmo's	62,59	0,86
1200	Ontginningsgebieden	30,81	0,42
1504	Bestaande waterwegen	19,27	0,26

Op Kaart 2 is dit eveneens te merken door de grote oppervlakte die geel wordt ingekleurd.

Kaart 2: Uittreksel uit het Gewestplan (2002)

2.2.1.2 Gewenste ruimtelijke structuur

Uittreksel uit het voorontwerp Ruimtelijk Structuurplan, 2003

Gewenste rol en positie van Ninove

Dynamisch Ninove buiten de rand van de Vlaamse ruit

Ninove behoort in de gewenste ruimtelijke structuur op Vlaams niveau tot een gebied ten zuiden van de Vlaamse ruit. Het is daar een kleinstedelijk gebied binnen een geheel van sterke open ruimte structuren: rivier- en beekvalleien, structuurbepalende landbouwgebieden en reliëfovergangen.

De ligging in de Dendervallei bepaalt op welke manier Ninove tot die gewenste ruimtelijke structuur wenst bij te dragen. De opvang van functies en activiteiten gebeurt in het kleinstedelijk gebied. De landschappelijke diversiteit in de ruimere omgeving van Ninove blijft bepalend voor het buitengebied.

Ninove draagt als een kleinstedelijk gebied met een bovenlokale rol bij tot het beheer en het behoud van de open ruimte tussen Gent, Aalst en Brussel. Geleiders en lokkers van activiteiten waren en zijn Dender, spoor, Brusselse-, Aalsterse- en Brakelsesteenweg. De expresweg is een snelle link met Aalst, Brussel en Gent echter zonder activiteiten aan te zuigen. De ruimtelijke dynamiek wijst op een uitwaaiering in oostelijke richting om aan te sluiten bij het perifeer gebied van de Vlaamse ruit. Ninove wil deze dynamiek kanaliseren zonder in concurrentie te willen treden met de grotere steden in de omgeving.

Ninove als kleinstedelijk gebied in divers buitengebied met waardevolle open ruimte

Ninove positioneert zich als een kleinstedelijk gebied in een zeer divers buitengebied. Kleinschaligheid is het uitgangspunt bij nieuwe ingrepen in het stedelijk gebied, verscheidenheid bij nieuwe ingrepen in het buitengebied. De Dender is het bindend element tussen de stad en de open ruimte.

De bovenlokale rol van Ninove speelt zich af in het landschappelijk geheel van het Land van Zottegem en het Pajottenland, binnen de maas van snelwegen A8 (Halle - Doornik) en E40 (Oostende - Brussel). Aan de randen van deze maas liggen belangrijke stedelijke gebieden: het Brussels hoofdstedelijk gewest, Gent en Aalst. Deze steden hebben een belangrijke opvangfunctie van stedelijke activiteiten.

Ninove heeft een opvangfunctie voor een beperkter ommeland. De stad kan, samen met andere kleinstedelijke gebieden, de opvang verzorgen van functies (wonen, werken, hoogdynamische recreatie) als alternatief voor verdere verspreiding in het gebied tussen Gent, Brussel en Ath. Ninove profileert zich als regionale verzorgingsstad met accenten op onderwijs, gezondheidszorg, kleinhandel en recreatie.

Ninove als kleinstedelijk gebied bestempelen betekent dat stedelijke activiteiten gebundeld worden in een afgebakende zone, zodat in het buitengebied het behoud van waardevolle open ruimten voor landelijke activiteiten kan gevrijwaard worden.

Ninove is in zijn open ruimte herkenbaar als het overgangsg gebied naar het Pajottenland en de Zwalmstreek. Dit landschappelijk onderscheid tussen de linker- en rechteroever van de Dender wordt gevrijwaard.

De traditionele, grondgebonden landbouw blijft een belangrijke functie vervullen als beheerder van de open ruimte en blijft garant staan voor de landschappelijke variatie die de gemeente typeert. De bedrijven volgen de algemene tendens naar een meer duurzame

bedrijfsvoering in de landbouwsector en zullen ook een rol vervullen in het plattelandstoerisme.

Kwaliteitsbewaking van stedelijk gebied en open ruimte behoort tot de taakstelling van de gemeente.

2.2.1.3 Land- en tuinbouw

In Tabel 2-3 wordt de verdeling van de cultuurgrond over de verschillende landgebruikcategorieën voor de stad Ninove weergegeven. Deze gegevens zijn gebaseerd op de landbouwtelling 2004 (NIS) voor de stad Ninove.

Tabel 2-3: Resultaten landbouwtelling mei 2004 (NIS).

Rubriek	eenheden	resultaat 2004
Aantal bedrijven	bedr.	169
Oppervlakte cultuurgrond	ha.	3.426
Bouwland	ha.	1.750
Braakland	ha.	32
Met gras bezaaide perceelsrand	ha.	8
Oppervlakte steeds bedekt met blijvend grasland	ha.	1.655
<hr/>		
Plantaardige produkten		
<hr/>		
Voedergewassen	ha.	721
tijdelijke weiden	ha.	57
Voedermâis	ha.	615
Voederbieten	ha.	35
Andere éénjarige voedergewassen	ha.	12
Groenvoeders	ha.	3
Granen voor de korrel	ha.	815
Tarwe	ha.	393
Gerst	ha.	566
Korrelmâis	ha.	295
Triticale	ha.	52
Haver / Zomergraan	ha.	14
Aardappelen	ha.	53
Vroege aardappelen	ha.	7
Bewaaraardappelen	ha.	46
Nijverheidsgewassen	ha.	107
Suikerbieten	ha.	95
Landbouwzaden	ha.	8
Tabak	ha.	2
Andere nijverheidsgewassen	ha.	2
Groenten in open lucht	ha.	20
groenten	ha.	20

Rubriek	eenheden	resultaat 2004
Teelt vaste planten	ha.	20
Boomkwekerijen in open lucht	ha.	6
Boomgaarden	ha.	15
Groenbemesters	ha.	133

Het eerste wat opvalt is de grote hoeveelheid aan grasland, ten opzichte van het totaal landbouwareaal. Net iets minder dan de helft van de cultuurgrond is permanent bedekt met gras. Naar erosie toe is dit een belangrijk en gunstig gegeven. Het gras beschermt de bodem bij regenval tegen het loswerken van de bodemdeeltjes, vergroot de infiltratiecapaciteit en houdt afstromend water tegen, indien het grasland in de stroombaan gelegen is.

Volgens de gegevens van de landbouwtelling neemt maïs (korrelmaïs en voedermaïs) iets meer dan 900 ha in. Dit is ook een belangrijk gegeven, aangezien maïs een gewas met een hoog erosierisico is. Na het inzaaien van maïs blijft de akker lange tijd onbedekt en bij de oogst van maïs in de natte periode is er een groot risico op bodemverdichting.

Aardappelen en bieten daarentegen, ook twee erosiegevoelige gewassen, nemen slechts een beperkt deel van het landbouwareaal in, respectievelijk, 53 en 130 ha.

In hoofdstuk 2.2.3 wordt verder ingegaan op de voorkomende teeltrotaties in het plangebied.

2.2.2 Bodem

2.2.2.1 Actuele erodibiliteit

De eerste indicator, nl. 'Actuele erodibiliteit' wordt cartografisch weergegeven op Kaart 3. Het is duidelijk te zien dat het overgrote deel van het plangebied een hoge erosiegevoeligheid heeft. Een belangrijk kenmerk is dat de erosiegevoeligheid over bijna het volledige plangebied (> 85 %) gelijk is. Dit is te wijten aan het feit dat Ninove volledig in het leem- en zandleemgebied ligt. De gebieden met een lagere erosiegevoeligheid bevinden zich allen in de vallei van de Dender, die het plangebied doormidden snijdt. De overige 9,06 %, niet opgenomen in deze tabel beslaan de antropogene bodems.

Kaart 3: Actuele erodibiliteit

Tabel 2-4: Kwantitatieve analyse actuele erodibiliteit

Actuele erodibiliteitsklasse	Textuurklasse	oppervlakte	oppervlaktepercentage 'actuele erodibiliteit' (t.o.v. totale oppervlakte plangebied)
(-)	(-)	(ha)	(%)
laag (10)	V	1,11	0,02
matig (20)	G	268,08	4,00
	P	0,54	0,01
	E	12,13	0,18
		255,40	3,81
hoog (30)	L	5.826,94	86,93
	A	925,55	13,81
		4.901,39	73,12
Totaal		6096,12	90,94

2.2.2.2 Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie

Kaart 4: Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie

Deze indicator geeft aan hoe de erosiegevoeligheid zal evolueren in de tijd. Door de voortschrijdende erosie zal de toplaag van de bodem verdwijnen, waarna er een andere laag aan de oppervlakte komt. Afhankelijk van de eigenschappen van de bodem zal deze laag (of substraat) meer of minder erosiegevoelig zijn dan de toplaag. Een eerste punt dat hierbij opvalt is dat de erosiegevoeligheid in de toekomst niet meer zal toenemen. Dit is te verklaren door het feit dat de bovenste bodemlaag, momenteel het meest erosiegevoelig is, namelijk de leemlaag, en dat de lagen daaronder allen een gelijke of sterkere weerstand tegen erosie kennen.

Bij het verdwijnen van de bovenste laag door een voortschrijdende erosie zal op ruim de helft van het plangebied de erosiegevoeligheid matig snel afnemen. De meeste van deze bodems hebben een profielontwikkeling a. D.w.z. dat er een textuur B-horizont in het profiel aanwezig is. Dit duidt op een uitloging van het fijne materiaal uit de toplaag en de aanrijking ervan dieper in het profiel. In combinatie met de textuurklasse A (leem) leidt dit tot een grotere weerstand tegen erosie naarmate de bouwvoor verder erodeert. De tweede grootste groep met deze score zijn de bodems met profielontwikkeling p, wat wijst op een bodem zonder profielontwikkeling, deze bodems beschikken echter over variëte (c). Dit betekent dat er een begraven textuur B-horizont op geringe diepte voorkomt, die een grotere weerstand tegen erosie heeft. Deze bodems bevinden zich verspreid over het ganse plangebied over een oppervlakte die meer dan de helft van het totale plangebied bedraagt. Het feit dat de erosiegevoeligheid niet nog zal stijgen is natuurlijk een goede zaak. Hierbij dient natuurlijk bemerkt te worden dat hier enkel de fysische

bodemeigenschappen besproken worden. Alhoewel de erosiegevoeligheid niet meer zal toenemen, wil dit eigenlijk niet zeggen dat de problemen na verloop van tijd ook vanzelf zullen afnemen, aangezien dit ook afhankelijk is van andere factoren, zoals onder andere de verdere ruimtelijke ontwikkelingen in het plangebied, het klimaat en de teelten in het plangebied.

De bodems in de beekvalleien vertonen geen profielontwikkeling of substraat binnen de profieldiepte, waardoor de erosiegevoeligheid niet zal wijzigen naarmate de toplaag verder erodeert. Men kan hier stellen dat de toplaag dezelfde eigenschappen bezit als de laag die zich hieronder bevindt. Dit komt voor op ongeveer één derde van het plangebied. Deze zones zijn meestal langwerpig en bevinden zich grotendeels in de beekvalleien verspreid over het plangebied. Dit is te verklaren doordat in de geschiedenis de bodem van de valleien is aangevuld met materiaal afkomstig van de hellingen of met materiaal dat zich heeft afgezet bij eventuele overstromingen van de voorkomende waterlopen. Ook hier kan het feit dat de erosiegevoeligheid hetzelfde blijft als gunstig beschouwd worden, maar dient opgemerkt te worden dat de bodems in de huidige toestand als zeer erosiegevoelig beschouwd worden en dat dit dus niet zal wijzigen in de toekomst.

Op een klein gedeelte van het plangebied (< 3 %) zal de erosiegevoeligheid snel tot uiterst snel afnemen. Dit is te verklaren door het voorkomen van substraten in de ondergrond, al dan niet in combinatie met het voorkomen van een uitgesproken bodemprofiel. Deze substraten wijzen op een andere bodemsoort onder de huidige toplaag. In het grootste deel van de gevallen betreft het hier een kleilaag. Omwille van de bodemstructuur (kleinere deeltjes, dichter opeengepakt) is een kleilaag minder gevoelig aan erosie dan de bovenliggende leemlaag. Deze gebiedjes bevinden zich in het zuiden van het grondgebied, meer bepaald in de valleien van de Dender, de Lavondelbeek, de Wolfputbeek en een klein gebiedje net noordoostelijk van de grens met Nieuwenhove (Neiken).

Tabel 2-5: Kwantitatieve analyse indicator 2: evolutie erosiegevoeligheid

Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie (indicator 2)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage 'erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
Matig snelle afname (4)	Aba1	1.344,22	20,05	Afname van de erodibiliteit door de profielontwikkeling zonder invloed van het substraat
	Aba0	479,98	7,16	
	Aca1	430,78	6,43	
	Abp(c)	307,23	4,58	
	Lba	293,13	4,37	
	Acp(c)	202,00	3,01	
	Adp(c)	96,65	1,44	

Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie (indicator 2)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
	Aca0 Ada0 Ada1 AbB Lda Lca uLda AbB1 (x)Lca AbB1 Aba Aba0(b) Aba(c) LbB Aba(b) (x)Lba Lbp(c) Aca Aca (x)Lda Ldp(c) Lcp(c) Ahp(c) Ada	90,99 87,36 81,23 75,45 70,38 52,99 50,88 24,11 21,85 21,71 15,12 12,22 10,38 9,45 3,94 3,59 2,68 2,15 2,15 1,25 1,17 1,10 0,31 0,16	1,36 1,30 1,21 1,13 1,05 0,79 0,76 0,36 0,33 0,32 0,23 0,18 0,15 0,14 0,08 0,05 0,04 0,03 0,03 0,02 0,02 0,02 < 0,01 < 0,01	
Status Quo (5)	Acp Abp Aep Adp Afp Efp Ahp Ldp Lcp Lbp Lep	2.108,13 388,27 294,77 221,28 219,43 145,41 131,14 125,64 88,04 83,80 70,49 70,46	31,45 5,79 4,40 3,31 3,27 2,17 1,96 1,87 1,31 1,25 1,05 1,05	Geen invloed van substraat, noch van profielontwikkeling

Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie (indicator 2)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
	EDx	61,49	0,92	
	Eep	59,09	0,88	
	Lhp	46,32	0,69	
	Adpb	41,61	0,62	
	Lfp	24,62	0,37	
	Agp	12,17	0,19	
	Pba	11,68	0,17	
	Acp1	5,68	0,08	
	uLep	2,74	0,04	
	V	1,11	0,02	
	Abp(o)	0,81	0,01	
	GDx	0,54	0,01	
	Pdp	0,28	< 0,01	
	Pbp	0,17	< 0,01	
Zeer snelle afname (2)		98,89	1,48	Zeer snelle afname omwille de aanwezigheid van een ondiep substraat zonder invloed van de profielontwikkeling
	uAep	67,92	1,01	
	wLDx	14,76	0,22	
	uAfp	9,80	0,15	
	vEfp	3,68	0,05	
	vAfp	1,75	0,03	
	wLbx	01,7	< 0,01	
Uiterst snelle afname (1)		60,62	0,90	Zeer snelle afname omwille van een ondiep substraat, versterkt door de profielontwikkeling
	uADa	36,34	0,54	
	wLba	14,28	0,21	
	wAba	8,33	0,12	
	wLDa	1,42	0,02	
	wADa	0,25	< 0,01	
Snelle afname (3)		34,02	0,51	Matig snelle afname omwille van een diep substraat, versterkt door de profielontwikkeling
	(x)Aca	13,42	0,20	
	(x)Ada	12,78	0,19	
	(x)Aba	7,14	0,11	
	(x)Aba1	0,68	0,01	

Erodibiliteit bij voortschrijdende erosie (indicator 2)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
Overig		607,01	9,06	
Totaal		6.703,13	100	

2.2.2.3 Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie

Kaart 5: Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie

Op basis van de aard en de diepte van de substraten en de profielontwikkeling, kan er eveneens een uitspraak gedaan worden over de evolutie van de bodemvruchtbaarheid bij het verdwijnen van de bovenste laag door erosie.

Op ongeveer 80 % van het plangebied zal de bodemvruchtbaarheid gelijk blijven aan de huidige situatie. Deze score is enerzijds te wijten aan het ontbreken van een substraat bij deze bodems, anderzijds is er evenmin een invloed van de profielontwikkeling. De aanwezigheid van een textuur B-horizont (profielontwikkeling a) in het profiel van een leembodem zorgt ervoor dat bij het verdwijnen van de toplaag als gevolg van een voortschrijdende erosie de bodemvruchtbaarheid ongeveer gelijk zal blijven. Hierbij dient weer opgemerkt te worden dat deze conclusie enkel gemaakt wordt op de textuureigenschappen van de bodem. Al wijst dit op een gelijkblijvende bodemvruchtbaarheid, er dient bij de erosiebestrijding rekening mee gehouden te worden dat de toplaag momenteel de meest vruchtbare laag is, gezien de bodemstructuur en het voorkomen van organisch materiaal en nutriënten in deze laag. Bij erosie verdwijnt deze laag (tesamen met eventuele bestrijdingsmiddelen) waardoor de bodemvruchtbaarheid toch niet gelijk zal blijven.

Op ruim 400 ha (6,5 %) zal de bodemvruchtbaarheid toenemen. Onder de toplaag (zandleem) bevindt zich een textuur B-horizont die hiervoor verantwoordelijk is. Deze gebieden bevinden zich in twee stroken parallel aan de Dender bovenaan de ruggen die de Dendervallei vormen. Ten opzichte van de toplaag bestaande uit zandleem, bestaat de onderliggende horizont voornamelijk uit iets zwaardere deeltjes (leem).

Op iets minder dan 4 % zal de bodemvruchtbaarheid matig tot zeer snel afnemen, voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van ondiepe substraten, al dan niet versterkt door de profielontwikkeling. Dit komt voornamelijk voor in de beekvalleien in het zuiden en in het gebied tegen de grens met Nieuwenhove.

Tabel 2-6: Kwantitatieve analyse van indicator 3: evolutie bodemvruchtbaarheid

Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie (indicator 3)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
Status Quo (500)		5.411,34	80,73	Geen invloed van substraat noch van profielontwikkeling
	Aba1	1.344,22	20,05	
	Aba0	479,98	7,16	
	Aca1	430,78	6,43	
	Acp	388,27	5,79	
	Abp(c)	307,23	4,58	
	Abp	294,77	4,40	
	Aep	221,68	3,31	
	Adp	219,43	3,27	
	Acp(c)	202,00	3,01	
	Afp	145,41	2,17	
	Efp	131,14	1,96	
	Ahp	125,64	1,87	
	Adp(c)	96,65	1,44	
	Aca0	90,99	1,36	
	Ldp	88,04	1,31	
	Ada0	87,36	1,30	
	Lcp	83,80	1,25	
	Ada1	81,23	1,21	
	AbB	75,45	1,13	
	Lbp	70,49	1,05	
	Lep	70,46	1,05	
	Adx	61,49	0,92	
	Eep	59,09	0,88	
	Lhp	46,32	0,69	
	Adpb	41,61	0,62	
	Lfp	24,62	0,37	
	AbB1	24,11	0,36	
	(x)Lca	21,85	0,33	Matig snelle afname omwille van het substraat, verminderd door de profielontwikkeling
	AbB(c)	21,71	0,32	Geen invloed van substraat noch van profielontwikkeling
Aba	15,12	0,23		
Agp	12,87	0,19		
Aba0(b)	12,22	0,18		
Aba(c)	10,38	0,15		
Acp1	5,68	0,08		

Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie (indicator 3)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
	Aba(b)	3,94	0,06	Matig snelle afname omwille van het substraat, verminderd door de profielontwikkeling
	(x)Lba	3,59	0,05	
	Lbp(c)	2,68	0,04	Geen invloed van substraat noch van profielontwikkeling
	Aca	2,15	0,03	
	(x)Lda	1,25	0,02	Matig snelle afname omwille van het substraat, verminderd door de profielontwikkeling
	Ldp(c)	1,14	0,02	Geen invloed van substraat noch van profielontwikkeling
	V	1,11	0,02	
	Lcp(c)	1,10	0,02	
	Abp(o)	0,81	0,01	
	GDx	0,54	0,01	
	Ahp(c)	0,31	< 0,01	
	Pdp	0,28	< 0,01	
	Pbp	0,17	< 0,01	
Ada	0,16	< 0,01		
Matig snelle toename (400)		437,63	6,53	Toename door de profielontwikkeling, zonder invloed van een substraat
Lba	293,13	4,37		
Lda	70,38	1,05		
Lca	52,99	0,79		
Pba	11,68	0,17		
	LbB	9,45	0,14	
Zeere snelle afname (800)		146,55	2,19	Zeere snelle afname omwille van een ondiep substraat, zonder invloed van de profielontwikkeling
	uAep	67,92	1,01	
	uAda	36,34	0,54	
	wLDx	14,76	0,22	
	uAfp	9,80	0,15	
	wAba	8,33	0,12	
	vEfp	3,68	0,05	
	uLep	2,74	0,04	
	vAfp	1,78	0,03	
	fAep	0,82	0,01	
	wADa	0,25	< 0,01	
	wLbx	0,17	< 0,01	
Snelle afname		66,58	0,99	Zeere snelle afname omwille van het ondiep

Bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie (indicator 3)	Bodemserie	Oppervlakte	oppervlaktepercentage erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Betekenis
(-)		(ha)	(%)	
(700)	uLda	50,88	0,76	substraat, verminderd door de profielontwikkeling
	wLba	14,28	0,21	
	wLda	1,42	0,02	
Matig snelle afname (600)		34,02	0,51	Afname omwille van het substraat, zonder invloed van de profielontwikkeling
	(x)Aca	13,42	0,20	
	(x)Ada	12,78	0,19	
	(x)Aba	7,14	0,11	
	(x)Aba1	0,68	0,01	
Overig		607,01	9,06	
Totaal		6.703,13	100	

2.2.2.4 Conclusie

Het grootste deel van het plangebied bestaat uit een zeer erosiegevoelige bodem waarbij de bodemvruchtbaarheid gelijk zal blijven en de erosiegevoeligheid nog iets zal afnemen als de toplaag verdwijnt. In de beekvalleien treffen we dezelfde bodems aan, maar hier zal ook de erosiegevoeligheid niet meer wijzigen. De vallei van de Dender is matig gevoelig aan erosie, terwijl op de heuvelruggen die deze vallei begrenzen de bodemvruchtbaarheid nog matig zal toenemen bij een voortschrijdende erosie.

Theoretisch gezien (volgens de eigenschappen van de bodemtypes op de bodemkaart) heeft de erosie weinig invloed op de toekomstige bodemvruchtbaarheid. De bodem in het gebied is actueel echter zeer erosiegevoelig, waardoor de huidige toplaag wegspoelt. Hierdoor spoelt ook de meest vruchtbare laag af (met inbegrip van de humeuze laag, nutriënten en bestrijdingsmiddelen) en wordt de bodemstructuur aangetast. De erosie zal dus wel degelijk een effect uitoefenen op de bodemvruchtbaarheid in het plangebied. Hierbij komt nog dat er stroomafwaarts geregeld water- en modderoverlast plaatsvindt. Men kan dus stellen dat effectgerichte maatregelen zeker zo belangrijk zijn als brongerichte maatregelen, zeker voor de mensen die met de problemen geconfronteerd worden.

2.2.2.5 Bodem

De bodemkaart wordt weergegeven in bijlage (Kaart 6). De bodemseries aanwezig in het studiegebied worden vermeld in Tabel 2-7. In Tabel 2-8, Tabel 2-9 en Tabel 2-10 worden de verschillende eigenschappen met betrekking tot erosie (erosiefase, varianten en substraten) weergegeven per bodemserie en voor het gehele plangebied. Deze worden weergegeven op Kaart 7, Kaart 8 en, Kaart 9. In bijlage 1 wordt een beknopte verduidelijking gegeven over de Belgische bodemclassificatie en de verschillende bodemeigenschappen.

Kaart 6: Bodemseries in Ninove

Kaart 7: Erosiefasen

Kaart 8: Varianten van het moedermateriaal

Kaart 9: Substraten en Kalkrijke Leem

Tabel 2-7: Bodemseries in het plangebied

Bodemserie	Oppervlakte (ha)	Percentage t.o.v. plangebied (%)	Indicator 2	Indicator 3
Aba1	1344,22	20,05	4	500
OB	533,72	7,96	0	0
Aba0	479,98	7,16	4	500
Aca1	430,78	6,43	4	500
Acp	388,27	5,79	5	500
Abp(c)	307,23	4,58	4	500
Abp	294,77	4,40	5	500
Lba	293,13	4,37	4	400
Aep	221,68	3,31	5	500
Adp	219,43	3,27	5	500
Acp(c)	202,00	3,01	4	500
Afp	145,41	2,17	5	500
Efp	131,14	1,96	5	500
Ahp	125,64	1,87	5	500
Adp(c)	96,65	1,44	4	500
Aca0	90,99	1,36	4	500
Ldp	88,04	1,31	5	500
Ada0	87,36	1,30	4	500
Lcp	83,80	1,25	5	500
Ada1	81,23	1,21	4	500
AbB	75,45	1,13	4	500
Lbp	70,49	1,05	5	500
Lep	70,46	1,05	5	500
Lda	70,38	1,05	4	400
uAep	67,92	1,01	2	800
EDx	61,49	0,92	5	500
Eep	59,09	0,88	5	500
OT	56,76	0,85	0	0
Lca	52,99	0,79	4	400
uLda	50,88	0,76	4	700

Bodemserie	Oppervlakte (ha)	Percentage t.o.v. plangebied (%)	Indicator 2	Indicator 3
Lhp	46,32	0,69	5	500
Adpb	41,61	0,62	5	500
uADa	36,34	0,54	1	800
Lfp	24,62	0,37	5	500
AbB1	24,11	0,36	4	500
(x)Lca	21,85	0,33	4	500
AbB(o)	21,71	0,32	4	500
Aba	15,12	0,23	4	500
wLDx	14,76	0,22	2	800
wLba	14,28	0,21	1	700
(x)Aca	13,42	0,20	3	600
Agp	12,87	0,19	5	500
(x)Ada	12,78	0,19	3	600
Aba0(b)	12,22	0,18	4	500
Pba	11,68	0,17	5	400
ON	10,93	0,16	0	0
Aba(c)	10,38	0,15	4	500
uAfp	9,80	0,15	2	800
LbB	9,45	0,14	4	400
wAba	8,33	0,12	1	800
(x)Aba	7,14	0,11	3	600
Acp1	5,68	0,08	5	500
OE	5,60	0,08	0	0
Aba(b)	3,94	0,06	4	500
vEfp	3,68	0,05	2	800
(x)Lba	3,59	0,05	4	500
uLep	2,74	0,04	5	800
Lbp(c)	2,68	0,04	4	500
Aca	2,15	0,03	4	500
vAfp	1,75	0,03	2	800
wLDa	1,42	0,02	1	700
(x)Lda	1,25	0,02	4	500
Ldp(c)	1,17	0,02	4	500
V	1,11	0,02	5	500
Lcp(c)	1,10	0,02	4	500
fAep	0,82	0,01	2	800
Abp(o)	0,81	0,01	5	500
(x)Aba1	0,68	0,01	3	600
GDx	0,54	0,01	5	500
Ahp(c)	0,31	0,00	4	500
Pdp	0,28	0,00	5	500
wADa	0,25	0,00	1	800
wLbx	0,17	0,00	2	800
Pbp	0,17	0,00	5	500
Ada	0,16	0,00	4	500
Totaal	6.703,13	100		

Tabel 2-8: Kwantitatieve analyse van de erosiefasen

Erosiefase	Bodentype	Opp. (ha)	% (t.ov. totaal plangebied)	Indicator 2	Indicator 3
1 (A < 40 cm)		1.886,69	28,15		
	Aba1	1.344,22	20,05	4	500
	Aca1	430,78	6,43	4	500
	Ada1	81,23	1,21	4	500
	AbB1	24,11	0,36	4	500
	(x)Aba1	0,68	0,01	5	400
0 (A > 40 cm)		670,55	10,00		
	Aba0	479,98	7,16	4	500
	Aca0	90,99	1,36	4	500
	Ada0	87,36	1,30	4	500
	Aba0(b)	12,22	0,18	3	600

Tabel 2-9: Kwantitatieve analyse van de varianten van het moedermateriaal

Variante moedermateriaal	Bodentype	Opp. (ha)	% (t.ov. totaal plangebied)	Indicator 2	Indicator 3
b (middelmatig zand)	Abpb	41,61	0,62	5	500

Tabel 2-10: Kwantitatieve analyse van de substraten

Substraten	Bodentype	Opp. (ha)	% (t.ov. totaal plangebied)	Indicator 2	Indicator 3
u (klei, < 80 cm diepte)		167,67	2,50		
	uAep	67,92	1,01	2	800
	uLda	50,88	0,76	4	700
	uAda	36,34	0,54	1	800
	uAfp	9,80	0,15	2	800
	uLep	2,74	0,04	5	800
(x) (onbepaald, 80 – 120 cm diep)		60,71	0,91		
	(x)Lca	21,85	0,33	4	500
	(x)Aca	13,42	0,20	3	600
	(x)Ada	12,78	0,19	3	600
	(x)Aba	7,14	0,11	3	600
	(x)Lba	3,59	0,05	4	500
	(x)Lda	1,25	0,02	4	500
	(x)Aba1	0,68	0,01	2	600
w (klei-zand, < 80 cm diepte)		39,20	0,58		
	wLDx	14,76	0,22	2	800
	wLba	14,28	0,21	1	700
	wAba	8,33	0,12	1	800
	wLda	1,42	0,02	1	700
	wAda	0,25	< 0,01	1	800

Substraten	Bodemtype	Opp. (ha)	% (t.ov. totaal plangebied)	Indicator 2	Indicator 3
	wLBx	0,17	< 0,01	2	800
v (veen, < 80 cm diepte)		5,43	0,08		
	vEfp	3,68	0,05	2	800
	vAfp	1,75	0,03	2	800
f (schiefer, < 80 cm diepte)	fAep	0,82	0,01	2	800

Tabel 2-11: Voorkomen Kalkrijke Leem

Erosiefase	Bodemtype	Opp. (ha)	% (t.ov. totaal plangebied)	Indicator 2	Indicator 3
	AbB1	24,11	0,36	4	500

Volgende bodemseries zijn kwalitatief de belangrijkste in het plangebied (> 200 ha):

- Aba1: goed gedraineerde leembodem met een textuur B-horizont op minder dan 40 cm diepte
- OB: kunstmatige, bebouwde bodem
- Aba0: goed gedraineerde leembodem met een textuur B-horizont dieper dan 40 cm
- Aca1: matig goed gedraineerde leembodem met een textuur B-horizont op minder dan 40 cm diepte
- Acp: matig goed gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling
- Abp(c): goed gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling (met een begraven textuur B-horizont op geringe diepte)
- Abp: goed gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling
- Lba: goed gedraineerd zandleembodem met een textuur B-horizont
- Aep: slecht gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling
- Adp: onvoldoende gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling
- Acp(c): matig goed gedraineerde leembodem zonder profielontwikkeling (met een begraven textuur B-horizont op geringe diepte)

De goed gedraineerde leembodems nemen bijna 30 % van het plangebied in. Op zo'n 28 % komt erosiefase 1 (Bt-horizont < 40 cm diepte) voor. Hier komen de effecten van de aanwezige erosie dus reeds tot uiting in de bodemeigenschappen. De kunstmatige bodems komen voornamelijk in de woonkernen voor en nemen samengeteld ongeveer 9 % in.

In bijna 40 % van het plangebied wordt een erosiefase aangeduid. Bij erosiefase 0 is de A-horizont (toplaag) nog dikker dan 40 cm. Er kan gesteld worden dat hier al enige erosie heeft plaatsgevonden, maar nog niet in die mate dat de erosiegevoeligheid of bodemvruchtbaarheid direct beïnvloed wordt. Ten zuiden van Meerbeke bevindt zich een eerste zone met dergelijke erosiefase. In het noorden van het plangebied zijn de zones met deze erosiefase meer verspreid. Meer dan een kwart van de bodems in het studiegebied heeft een dunne A-horizont. Dit betekent dat hier reeds een groot deel van de oorspronkelijke toplaag verdwenen is en dus ook sneller de volgende horizont of substraten tevoorschijn zullen komen. Er kan gesteld worden dat deze erosiefase zich zowel in het noorden als het zuiden bevindt, maar wat opvalt is dat in de zone rondom de Dender er geen enkele bodem met een erosiefase wordt waargenomen.

Op een beperkt deel van het plangebied bevinden er zich substraten in de bodem. Omwille van hun afwijkende textuur kunnen deze de toekomstige erosiegevoeligheid en bodemvruchtbaarheid sterk beïnvloeden. De hier voorkomende substraten beïnvloeden de bodemvruchtbaarheid in negatieve zin.

Over een zeer beperkte zone komt er kalkrijke leem voor in de ondergrond.

2.2.3 Landgebruik

In de eerste plaats werd de landbouwgebruikspcelenkaart van 2002 (VLM, alle aangifteplichtige percelen) en de landgebruikskaat op basis van Corine-gegevens gebruikt om het bodemgebruik in 2002 af te leiden (Kaart 10). Een kwantificering van de op deze kaart aangeduide landbouwpercelen wordt gegeven in Tabel 2-12.

Kaart 10: Landgebruik (type) 2002

Tabel 2-12: Landgebruik (type en teelt)

Type landgebruik	Teelt	Oppervlakte	Percentage t.o.v. plangebied
		(ha)	(%)
Grasland		2.097,00	31,28
	Permanent grasland minstens éénmaal begraasd	1.910,20	28,50
	Permanent grasland niet begraasd (maaïen/hooien)	59,12	0,88
	Tijdelijk grasland minstens éénmaal begraasd	46,62	0,70
	Tijdelijk grasland niet begraasd (maaïen/hooien)	44,71	0,67
	Grassen	32,02	0,48
	Vlinderbloemigen	2,51	0,04
	Luzerne	1,83	0,03
Akker- of tuinbouw		1.721,47	25,68
	Silomaïs	669,52	9,99
	Wintertarwe	399,00	5,95
	Korrelmaïs	227,34	3,39
	Suikerbieten	101,77	1,52
	Wintergerst	75,38	1,12
	Aardappelen	69,09	1,03
	Triticale	52,39	0,78
	Voederbieten	50,96	0,76
	Zomertarwe	19,72	0,29
	Witlof	16,41	0,24
	Haver	13,04	0,19
	Zomergerst	8,12	0,12
	Klavers	7,03	0,10
	Sierplanten	5,80	0,09

Type landgebruik	Teelt	Oppervlakte	Percentage t.o.v. plangebied
		(ha)	(%)
	Spelt	2,69	0,04
	Tabak	1,66	0,02
	Winterrogge	1,28	0,02
	Vollegrond groenten	0,26	< 0,01
	Andere granen	0,02	< 0,01
Gebouwen		54,09	0,81
	Stal – gebouwen	51,18	0,75
	Andere gebouwen	2,91	0,04
Fruitteelt		10,14	0,15
	Fruitbomen	9,13	0,14
	Aardbeien	1,101	0,02
Verhard	Bebouwing, industriezones en sportterreinen	1.378,5	20,57
Bos en Natuur		159	2,37
Ander		11,04	0,16

Uit voorgaande tabel valt af te leiden dat de landbouwpercelen (op de Mestbank geregistreerde landbouwgebruikspercelen) 3.893,47 ha (58,09 %) van het plangebied in beslag nemen (in 2002). De overige 42 % van het afgebakende plangebied bestaat uit de dorpskernen, wegen en waterlopen, niet aangegeven landbouwpercelen en enkele bospercelen. Het grootste aandeel wordt in beslag genomen door grasland, met het permanent grasland zowel in oppervlakte als aantal het best vertegenwoordigd. Een kwart van het plangebied wordt ingenomen door akker- en tuinbouw, met bijna 10 % maïs als belangrijkste teelt. Andere erosiegevoelige teelten zoals aardappelen, chicorei of fruit komen niet veel voor.

Op basis van de percelen die aangifteplichtig zijn bij de Mestbank (VLM) werd er een gewasrotatiekaart opgesteld door de teelten van 2000, 2001 en 2002 met elkaar te vergelijken. Dit wordt voorgesteld op Kaart 11 (verklaring legende in bijlage 2, geel = weinig erosiegevoelig → rood = sterk erosiegevoelig). In bijlage 3 bevindt zich een tabel waarin alle voorkomende teeltrotaties met hun aantal, oppervlakte en oppervlaktepercentage worden vermeld. Op Kaart 12 worden de percelen aangeduid waarop een monocultuur geteeld wordt. Doordat er steeds hetzelfde gewas op deze percelen geteeld worden zijn deze gevoeliger voor erosie. De belangrijkste feiten worden hier onder de aandacht gebracht.

Het grasland neemt de grootste oppervlakte in. Belangrijkste teeltrotatie is deze waarbij wintergranen worden afgewisseld met maïs. Dit komt voor op bijna 550 ha, of iets meer dan 8 % van het plangebied. De monocultuur van maïs neemt ook nog een belangrijke plaats in, op bijna 5 % (> 300 ha) wordt steeds maïs geteeld. De fruitteelt komt zeer weinig voor in Ninove. Op bijna 6 % van alle percelen wordt er een winterbedekker of gras ingezaaid na de hoofdteelt, goed voor 275 ha.

Kaart 11: Teeltrotaties 2000-2001-2002: rotatiescore

Kaart 12: Teeltrotaties 2000-2001-2002: monoculturen

2.2.4 Reliëf, hydrografie en topografie

Kaart 13: hydrografie

Ninove is gelegen in het bekken van de Dender. De Dender is de belangrijkste waterloop en is diep ingesneden in een smalle, asymmetrische vallei. Over het plangebied komen er 5 VHA-zones voor.

- 401: Mark van monding Scheibeek tot monding in Dender
- 411: Molenbeek / Pachtbosbeek
- 420: Dender van monding Molenbeek/Pachtbosbeek tot monding Molenbeek / Wolfputbeek
- 421: Molenbeek / Wolfputbeek
- 423: Dender van monding Molenbeek/Wolfputbeek tot monding Hoezebeek

Tabel 2-13: Waterlopen in het plangebied (VHA-atlas)

Naam waterloop	Categorie
Dender	0
Wolfputbeek	2
Grote Molenbeek	2
Eichembeek	2
Oliemeersbeek	2
Hollebeek	6
Elsbeek	6
Dommelbeek	6
Steenhoutbeek	-
Lavondelbeek	-
Nuchterrijte	-
Prindaalbeek	-
Moensbroekbeek	-
Winnigebeek	-
Oppembeek	-
Berchembosbeek	-
Kabbeek	-

- = geen info

De Dender is een neerslagrivier en wordt gevoed door een net van zijbeken. Op de rechteroever zijn dat de Wolfputbeek - (Grote) Molenbeek met aftakkingen van Moensbroekbeek en Lavondelbeek. Die zijbeken lopen parallel met de Dender. Op de linkeroever monden de Molenbeek (met de Kipsteekbeek¹ als zijbeek), de Beverbeek (gedeeltelijk overwelfd) en de Oppembeek rechtstreeks uit in de Dender. Zij lopen vrijwel parallel met elkaar en zijn in combinatie met het reliëf oost-west georiënteerd.

¹ De naam 'Oliemeersbeek' wordt ook gebruikt voor de Kipsteekbeek.

Het regenwater wordt in het Denderbekken zeer snel afgevoerd, zodat het waterpeil van de meeste beken in droge perioden erg laag is. In de vallei werden ten behoeve van landbouw en populierenteelt grachtensystemen aangelegd om een snellere afvoer van het regenwater te bekomen. In perioden van grote regenval kan er door de snelle waterafvoer overstromingsgevaar bestaan.

Langs de noordelijke helling van de Prindaalbeek en in de noordelijke uitloper van het Neigembos (Vriezerbos) komen nog verschillende bronnen en bronbeekjes voor. In de omgeving van de Beverbeek en Molenbeek komen vooral op de naar het noordoosten georiënteerde hellingen bronnen met een groot debiet voor. Op de noordelijke flank van de Beverbeek- en Kabbeekvallei zijn ook kwelgebieden te vinden (bijvoorbeeld Waalhove bij Aspelare). Het verzamelgebied van de Moensbroekbeek, tussen Neuringen, Stebbingen en Renderstede, is rijk aan kwelzones.

Voor een verdere beschrijving van de topografie en de daarmee samenhangende hydrografie verwijzen we naar de beschrijving van de knelpuntgebieden, waar er aandacht wordt besteed aan de specifieke eigenschappen relevant voor afstroming en erosiebestrijding.

2.2.5 Reeds eerder voorgestelde maatregelen

Voor de totstandkoming van dit erosiebestrijdingsplan werden er reeds verschillende erosiebestrijdingsmaatregelen uitgewerkt op het grondgebied van de stad Ninove. Gezien de prioriteit (grootte en frequentie van de erosie-overlast) werd er voor gekozen niet te wachten tot dit plan af was, maar de belangrijkste problemen zo snel mogelijk aan te pakken. De reeds uitgevoerde maatregelen worden voorgesteld op Kaart 25 en Kaart 26.

- Erosiebestrijdingswerken Pollarebaan te Pollare: Onderaan een afstromingsgebied van 15 ha met een sterke helling werd een langsgraacht geconstrueerd, voorzien van een beschermend talud (aarden dam) en een grasbufferstrook (3 m breedte). Op de hellingen zelf werden bijkomende grasbufferstroken voorzien. Deze werken werden reeds uitgevoerd
- de Vierhoek te Meerbeke: buffersloot en grasstroken, uitvoering gepland voor 2006
- de Vogelzangstraat te Nederhasselt: extra sloten en grasstroken, dossier stilgelegd omdat de betrokken landbouwers alle medewerking weigeren
- de Nederhasseltstraat te Nederhasselt en Outer: extra sloten en grasstroken, besprekingen met betrokken landbouwers en landeigenaars lopen nog

3 Analyse van de knelpunten

Op basis van voorgaande hoofdstukken worden in dit deel de knelpunten geïdentificeerd. Deze knelpunten kunnen zowel actueel zijn (omwille van de huidige modder- en wateroverlast, een hoge actuele erosie of te verwachten wijzigingen in bodemvruchtbaarheid) of potentieel (problemen die kunnen optreden als het landgebruik wijzigt). Er wordt getracht deze knelpunten zo uitgebreid mogelijk te beschrijven, zowel oorzaken als gevolgen. Er wordt een link gelegd tussen de bodemgesteldheid, het landgebruik, en de topografie/hydrografie.

Over het ganse plangebied werden verschillende knelpuntgebieden afgebakend. Deze worden beschreven per afwateringsgebied, dewelke werden afgebakend op basis van:

- de topografie
- de aanwezige waterlopen en bekkens
- de aanwezigheid van grotere infrastructuur zoals autosnelweg of hoofdwegen.
- de hoeveelheid actuele erosie
- de uitgevoerde terreinbezoeken

Deze knelpuntgebieden bevatten in de meeste gevallen meerdere probleempunten (locaties met hoge actuele erosie of voorkomen van modderoverlast). De meeste probleempunten komen voor in een gebied met een hoge erosiegevoeligheid. Wanneer dit niet het geval is wordt dit specifiek vermeld.

Kaart 14: Afbakening gebieden

Opmerking: Naar de specifieke uitwerking van de maatregelen op het terrein toe, wordt door de diens Land- en Bodembescherming aangeraden om kleinere knelpuntgebieden af te bakenen. Dit maakt de verdere uitwerking (technische dossiers, aanvragen subsidie overzichtelijker). In Hoofdstuk 7 worden verschillende probleempunten als prioritair aangeduid. Deze worden ook afgebeeld in Kaart 14, met hun respectievelijke stroomgebied.

3.1 Actuele knelpunten

In de volgende paragrafen wordt een beknopte beschrijving weergegeven van elk afwateringsgebied. Deze worden op de bijbehorende kaarten gelokaliseerd en aangeduid met een afkorting en een volgnummer. Deze afkorting is gebaseerd op de deelgemeente waarin het probleempunt gelegen is. Volgende afkortingen worden gebruikt:

<u>Locatie</u>	<u>afkorting</u>	<u>Locatie</u>	<u>afkorting</u>
Lieferinge	LI	Denderwindeke	DE
Meerbeke	ME	Pollare	PO
Ninove	NI	Okegem	OK
Appelterre-Eichem	AP	Voorde	VO
Aspelare	AS	Nederhasselt	NH
Outer	OU	Neigem	NE

In hoofdstuk 7 worden enkele van deze punten verder toegelicht.

3.1.1 Stroomgebied Lavondelbeek

Kaart 15: Beschrijving stroomgebied Lavondelbeek

Dit gebied bevindt zich in het zuiden van het plangebied en omvat het stroomgebied van de Lavondelbeek, tot aan de monding in de Wolfputbeek. De grenzen worden gevormd door de stadgrenzen in het zuiden, de scheiding tussen het stroomgebied van de Lavondelbeek en de Elsbeek in het noorden en de Wolfputbeek (Molenbeek) in het oosten. Dit gebied omvat de volledige deelgemeente Lieferinge en delen van Denderwindeke, Neigem en Meerbeke. De meerderheid van de percelen onderhevig aan erosie kent een erosiehoeveelheid van > 5 ton/ha.jaar. De bodemvruchtbaarheid blijft gelijk in dit gebied. Ongeveer 30 % van de landbouwpercelen bevindt zich onder gras.

Tabel 3-1: Stroomgebied Lavondelbeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Lavondelbeek		
Woonkernen:	Lieferinge, Denderwindeke, Neigem, Meerbeke		
Oppervlakte:	1.266,05 ha		
Landbouwpercelen:	748,53 ha (58,89 %)		
Waterlopen:	Lavondelbeek, Wolfputbeek, Steenhoutbeek, verschillende waterlopen zonder naam.		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	0,70 ha	0,06 %
	10 – 20 ton/ha.jaar	55,13 ha	4,34 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	193,60 ha	15,23 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	60,47 ha	4,76 %
	Snelle afname	0,03 ha	< 0,01 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	566,46 ha	44,57 %
Textuur:	A	1.114,28 ha	87,67 %
	E	6,85 ha	0,52 %
	L	0,03 ha	< 0,01 %
Opmerkingen:	30 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.1.1 Lieferinge

Een eerste knelpunt in de deelgemeente Lieferinge bevindt zich langsheen de Brusselseheerweg (LI1). Een verharde weg brengt afgespoeld sediment van de akkers bovenaan de zachte helling naar de bewoning onderaan. De akkers worden tot tegen de weg bewerkt. In de bocht van de Brusselseheerweg bevindt zich een kassei/zandweg die eveneens een deel van het sediment naar de Brusselseheerweg voert. Het aanvoergebied is eerder klein, maar er is nergens een afscheiding tussen akkers, weg en woningen. Verderop langs de weg, op het kruispunt met Kasseide, komt er eveneens een losweg (holle weg, zand/kassei) toe vanuit de akkers op dezelfde heuvel, met hetzelfde probleem. Deze locatie wordt beschouwd als een prioritair knelpunt en wordt besproken onder § 7.2 en op Kaart 32.

Ten westen van vorig knelpunt bevinden zich nog enkele akkers op een helling (Drogenbos) die ook onderhevig zijn aan erosie, maar waar de afspoeling geen overlast veroorzaakt door het ontbreken van bewoning (LI2).

Vanuit Gooik is er een stroomweg naar het kruispunt van Kasseide en Vreckom (LI3)n bet op de grens. Vanuit de achterliggende akkers stroomt bij hevige regenval modder naar de straat en woningen.

3.1.1.2 Denderwindeke

Ter hoogte van Steenhout bevinden zich enkele kleinere maïsakkers met tussenin een aarden losweg die uitkomt op de rijweg. Occasioneel verzamelen zich hier kleine hoeveelheden afgespoeld sediment (DE1). De losweg is voorzien van smalle berm, iets hoger dan de weg zelf. De akkers ten oosten van dit punt vertonen ook een matige erosie, maar hellen rechtsreeks af naar de Steenhoutbeek, waardoor hier geen overlast wordt gemeld.

Iets verder langs Steenhout, aan de andere oever van de Molenbeek, bevinden zich aan de stroomafwaartse zijde van enkele landbouwpercelen ook nog enkele woningen, die soms overlast ondervinden (DE2).

De Rijstraat is aan één zijde bebouwd, terwijl op de andere zijde zich enkele hoger gelegen akkers bevinden (DE3). Bij regenval verzamelt het afstromend water zich in een lagergelegen hoek van één van die akkers en stroomt dan langs de berm de straat over tot bij de bewoning/garages aan de overzijde. Dit probleempunt wordt beschouwd als prioritair en wordt besproken in § 7.3 en Kaart 33. De akkers aan de andere zijde van deze heuvel ondervinden (volgens de erosiekaart) eveneens erosie, maar veroorzaken geen overlast door het ontbreken van bebouwing onderaan.

Langsheen Boterdael bevindt er zich een losweg die vertrekt van tussen de akkers en tussen enkele woningen de rijweg bereikt. Om het teveel aan modder en water dat hier afspoelt te beperken werd er onderaan de losweg reeds een rooster ingebouwd. De aarden losweg zelf vertoont duidelijke sporen van uitspoeling en is gescheiden van de akkers door een minimale berm (ong. 30 cm). Tussen de tuinen onderaan en de akkers op de helling bevindt zich een weiland aan beide zijden van de losweg (DE4).

Iets meer naar het westen (op de grens met Geraardsbergen) veroorzaken de akkers gelegen op dezelfde helling als voorgaande ook overlast door uitspoeling naar de rijbaan toe (DE5). Het akkerperceel op gemeentegrens kent (volgens de erosiekaart) een hoge actuele erosie en loopt bovendien het risico op een snelle afname van de bodemvruchtbaarheid bij een verdere erosie.

Over erosie of overlast op de akkers tussen Lavondelbeek en Paienbeek zijn geen gegevens bekend.

Achter de woningen langsheen de Krepelstraat bevinden zich een redelijk grote oppervlakte aan landbouwgronden, die afhellen naar één punt, vanwaar de run-off tussen de woningen de openbare weg kan bereiken (DE6). Halverwege deze akkers bevindt er zich nog een zandweg, dewelke de runoff van de hoger gelegen akkers tegenhoudt. Dit punt wordt verder besproken in § 7.4 en Kaart 34.

Ter hoogte van de Krepelstraat komt nog een kleine voetweg uit op de baan. Langs deze voetweg stroomde er vroeger water en modder de baan op, maar momenteel is deze voetweg verhard, waardoor er soms enkel nog water afstroomt uit de achtergelegen weilanden. Dit punt wordt dus in eerste instantie niet beschouwd als een erosieprobleempunt, maar er kan wel in het achterhoofd worden gehouden dat de installatie van een kleine greppel of rooster hier ook gewenst is.

3.1.2 Stroomgebied Elsbeek

Kaart 16: Beschrijving Stroomgebied Elsbeek

Dit gebied bevindt zich ten zuiden van het centrum van Ninove en omvat het langgerekte dal van de Elsbeek. De zuidelijk grens wordt gevormd door de scheiding tussen Lavondelbeek en Elsbeek, in het noorden wordt de grens gevormd door de scheiding tussen de VHA-zones van de Molenbeek/Wolfputbeek en van de Dender (rekening houdend met de perceelsgrenzen). Drie deelgemeenten bevinden zich gedeeltelijk in dit stroomgebied: Meerbeke, Denderwindeke en Pollare. De landbouwgronden langs de Elsbeek worden voornamelijk ingenomen door weilanden, hoger op de helling bevinden zich de akkers. In de zuidwestelijke punt van dit gebied komen er substraten voor, waardoor de bodemvruchtbaarheid sterk zal afnemen bij een voortdurende bodemerosie.

Tabel 3-2: Stroomgebied Elsbeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Elsbeek		
Woonkernen:	Denderwindeke, Pollare, Meerbeke		
Oppervlakte:	450 ha		
Landbouwpercelen:	321,69 ha (71,47 %)		
Waterlopen:	Moensbroekbeek, Elsbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	- ha	- %
	10 – 20 ton/ha.jaar	10,65 ha	2,37 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	71,85 ha	15,96 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	8,64 ha	1,92 %
	Snelle afname	0,18 ha	0,04 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	92,53 ha	20,56 %
Textuur:	A	258,33 ha	57,39 %
	E	2,72 ha	0,60 %
	L	166,74 ha	37,04 %
Opmerkingen:	38 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

Dit afwateringsgebied kan opgedeeld worden in twee, aangezien zich hier twee probleempunten bevinden, zoals hieronder besproken. Beiden worden op dezelfde kaart afgebeeld.

3.1.2.1 Meerbeke

Langs de Kloef, een aarden zijweg van de Edingsesteenweg vindt er afstroming van water en sediment plaats tot op de rijweg (ME1). Deze is afkomstig van de akkers gelegen naast de losweg. Onderaan bevindt er zich langs de Edingsesteenweg een gracht, die bij hevige regenval de toevoer aan modderrijk water niet kan slikken.

3.1.2.2 Denderwindeke

Ter hoogte van Nearingen (kruispunt Nearingen–Heirweg) bevindt zich nog een gebied met aaneengesloten akkers die een hoge actuele erosie kennen. Deze hellen af in de richting van de Elsbeek. Aangezien er zich tussen beek en akkers nog verschillende weilanden bevinden werd er hier nog geen melding gemaakt van overlast (DE7).

3.1.3 Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek

Kaart 17: Beschrijving Molenbeek/Wolfputbeek

Dit gebied beslaat het oosten van het grondgebied en omvat het stroomgebied van de Wolfputbeek/Molenbeek. De oostelijke en noordelijk grens wordt gevormd door de stadsgrens, in het zuiden wordt de grens gevormd door de scheiding met de Lavondelbeek, in het westen door de scheiding met de Elsbeek en de grens van het afgebakende plangebied. Een deel van Meerbeke en Denderwindeke en bijna volledig Neigem maken deel uit van dit gebied. Langsheen de Wolfputbeek/Molenbeek bevinden zich verschillende bodemtypes waarbij de bodemvruchtbaarheid snel zal afnemen bij een voortschrijdende erosie, voornamelijk veroorzaakt door de aanwezigheid van kleisubstraten. Deze bevinden zich echter voornamelijk in weilanden en beboste gebieden, zodat de erosie (evenals de gevolgen ervan) weinig invloed hebben.

Tabel 3-3: Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek		
Woonkernen:	Meerbeke, Neigem, Denderwindeke		
Oppervlakte:	866 ha		
Landbouwpercelen:	343,50 ha (51,12 %)		
Waterlopen:	Molenbeek / Wolfputbeek, Prindaalbeek, Winningenbeek, Elsbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	- ha	- %
	10 – 20 ton/ha.jaar	5,69 ha	0,85 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	56,71 ha	8,44 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	44,42 ha	5,10 %
	Snelle afname	12,91ha	1,48 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	232,57 ha	26,68 %
Textuur:	A	617,05 ha	70,79 %
	E	25,53 ha	2,93 %
	L	150,13 ha	17,22 %
	V	1,08 ha	0,12 %
Opmerkingen:	27 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.3.1 Meerbeke

Op de hellingen ten noorden van het Neigembos vinden we meerdere knelpunten. Niet alle problemen hier hebben echter met akkererosie te maken. Ter hoogte van Bultkets (ME2) spoelt het grind van de steile weg zelf af.

Langsheen de Nellekensberg bevinden zich verschillende akkers die afhellen naar de weg zelf. De akkers zelf zijn niet zo groot en bevinden zich hoger dan de weg (soms gescheiden door een kleine berm), maar de gecombineerde toevoer van modder en water vanuit die akkers verzamelt zich op de Nellekensberg (ME3). Dit is een steile, verharde weg, die onderaan langs verschillende woningen leidt. Er bestaan plannen om de onderste helft van de weg van greppels te voorzien, maar er valt te verwachten dat deze niet voldoende zullen zijn bij hevige regenval. Onderaan gaat de weg over in een holle weg met weinig begroeide bermen, die bij hevige regenval zelf ook aan erosie onderhevig zijn.

Het knelpunt aan de Steenstraat is gelijkaardig aan het voorgaande (ME4). Bovenaan sluiten verschillende akker rechtstreeks aan op de sterk hellende, verharde weg. Deze weg leidt de run-off in de richting van de bewoning onderaan. De akkers langs deze weg

worden in veel van de gevallen tot tegen de weg bewerkt. Wel verschillende met vorig probleempunt is dat er enkele grotere akkers in het afstromingsgebied aanwezig zijn.

Het stroomgebied van de Winningenbeek (ME5) bestaat uit verschillende akkers met een matige tot lage erosie. De beek zelf wordt beschermd tegen inspoeling van sediment door een buffer van weilanden. De Vierhoek is een gekend probleempunt (modderoverlast op weg en bij woningen), dat een hoge prioriteit heeft voor de uitvoering van erosiebestrijdingsmaatregelen. Onderaan werden al roosters geplaatst voor de opvang van overtollig afstromende runoff.

3.1.3.2 Neigem

Ter hoogte van de kapel van Bevingen en het aanwezige aardbeienveld komen er ook problemen voor (NE1). Het betreft hier een klein perceel met aardbeien, waarop erosieverschijnselen (afspoeling) te merken is. Dit perceel stroomt rechtstreeks af naar de Wolfputbeek.

3.1.4 Stroomgebied Dender

Kaart 18: Beschrijving stroomgebied Dender

Dit gebied beslaat de vallei van de Dender en omvat delen van Ninove, Meerbeke, Pollare, Denderwindeke, Outer en Appel terre-Eichem. De zuidelijk grens wordt gevormd door de VHA-grens tussen de VHA-zones van Dender en Molenbeek/Wolfputbeek. De noordelijk grens werd vastgelegd op de scheiding tussen de stroomgebieden van de Dender en van de Oppembeek, rekening houdend met de perceelsgrenzen. De bodems in de onmiddellijke nabijheid van de Dender vertonen een klei-substraat waardoor de bodemvruchtbaarheid hier bij het verdwijnen van de toplaag zeer snel zal afnemen. Deze gronden worden echter allemaal ingenomen door grasland zodat het probleem niet zo dringend is.

Tabel 3-4: Stroomgebied Dender: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Dender		
Woonkernen:	Ninove, Meerbeke, Pollare, Denderwindeke, Outer Appel terre-Eichem,		
Oppervlakte:	840 ha		
Landbouwpercelen:	439,56ha (49,07 %)		
Waterlopen:	Dender, De Rijt, Molenbeek / Beverbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	6,82 ha	0,76 %
	10 – 20 ton/ha.jaar	47,01 ha	5,25 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	63,09 ha	7,04 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	27,33 ha	3,05 %
	Snelle afname	53,42ha	5,96 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	17,40 ha	1,94 %
Textuur:	A	84,21 ha	9,40 %
	E	210,05 ha	23,45 %
	L	479,14 ha	53,49 %
	P	11,85 ha	1,32 %
	G	0,54 ha	0,06 %
Opmerkingen:	29 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.4.1 Meerbeke

Eén van de knelpunten situeert zich ter hoogte van de Stierstraat. Op de hellingen boven de Stierstraat bevinden zich maïsakkers (ME6). Tussen de akkers komen er twee aarden veldwegen voor die onderaan de helling splitsen en bovenaan de helling terug samenkomen. Boven op de heuvel liggen de akkers hoger dan de weg en worden ze van de weg gescheiden door een begroeid talud, onderaan op de helling bevinden akkers en weg zich op dezelfde hoogte. Langsheen een deel van de veldwegen is een gracht voorzien. Deze is echter volledig overwoekerd, zodat een groot deel van de opvangfunctie niet vervuld wordt. Onderaan de helling, bij de samenkomen van de twee zandwegen, wordt een deel van het water via een gracht afgevoerd naar de Pollarebaan. Dit knelpunt wordt als prioritair beschouwd en wordt behandeld in § 7.1 en Kaart 31. Het probleem situeert zich dus zowel ter hoogte van de eerste woningen langs de Stierstraat als in de afvoer naar de Pollarebaan.

3.1.4.2 Pollare

De woningen langsheen de Pollarebaan te Pollare liggen onderaan een helling waarop zich verschillende (maïs)akkers bevinden (PO1). Aangezien dit knelpunt door de stad als prioritair beschouwd wordt werden hiervoor maatregelen uitgewerkt (uitgraven grachten en aanleg bufferstroken) die reeds werden uitgevoerd.

Op de grens tussen Pollare en Denderwindeke, tussen Steenberg en PollareDorp bevindt zich een holle weg waar onderaan geregeld modder geruimd dient te worden.(PO2). Het probleem hier wordt veroorzaakt door uitspoeling uit de holle weg zelf en niet zozeer door akkererosie naar de weg toe. Dit proces van uitspoeling, zorgde ook voor het ontstaan van de holle weg, maar zorgt nu voor overlast door het bouwen van woningen onderaan. Ook de akkers hogerop de helling (boven Steenberg) dragen niet bij tot dit probleem (vlakke topografie en kleine oppervlakte).

Ter hoogte van de Venebroeken werden ook erosieverschijnselen vastgesteld door ANB afd. Natuur Oost-Vlaanderen (PO3).

3.1.4.3 Denderwindeke

Ter hoogte van Roost en Renderstede bevinden zich verschillende akkers en weilanden waarvan de afspoeling bij hevige regenval op verschillende plaatsen voor overlast zorgt. Langsheen Roost zelf (DE7) dient er regelmatig geruimd te worden bij hevige regenval. De run-off hier is afkomstig van de hoger gelegen akkers. Onderaan de helling bevindt er zich nog permanent grasland tussen de akkers en de weg, maar deze houdt blijkbaar niet voldoende van de afstroming tegen. Dit punt wordt verder besproken in § 7.5 en Kaart 35.

Langsheen Renderstede (DE8) bevinden zich op een betrekkelijk steile helling verschillende akkers. Deze bevinden zich hoger dan de verharde weg. Tussen akkers en weg bevindt er zich een kleine gracht en een begroeid talud. Bij hevige regenval echter passeert de afstroming het talud en kan niet allemaal door de gracht worden opgenomen, waardoor het langs de weg tot op het kruispunt onderaan stroomt. Verschillende van de akkers hier ondervinden (volgens de erosiekaart) een hoge tot zeer hoge actuele erosie. Door de afdeling Natuur Oost-Vlaanderen van AMINAL worden er ook erosieverschijnselen gesignaleerd ter hoogte van het Geitenbosje (ten zuiden van DE8). In het kader van het natuurrichtplan zullen hiervoor maatregelen vooropgesteld worden.

3.1.4.4 Appelterre-Eichem

Tussen Holstraat en Breeweg vormen de akkers een aaneengesloten geheel die op verschillende plaatsen voor overlast zorgen bij een afspoeling van sediment. Op het kruispunt van Holstraat en Breeweg dient regelmatig geruimd te worden (AP1). De Holstraat is een deels verharde veldweg die uitkomt op de rijbaan. De run-off afkomstig van de aangrenzende akkers komt terecht in deze weg en wordt dan weggevoerd naar het kruispunt. Onderaan de Holstraat werd reeds een rooster aangelegd dat om de 2 à 3 weken geruimd dient te worden.

Een ander gedeelte van dit gebied helt af naar de Breeweg. Hier werden de akkers aangelegd tot tegen de rijbaan of de tuinen van de aanwezige woningen (AP2). Dit wordt door de stad als een belangrijk knelpunt aangeduid. Tussen akkers en weg bevindt er zich geen afscheiding, enkele veldwegen werden wel reeds van roosters voorzien.

3.1.5 Stroomgebied Oppembeek

Kaart 19: Beschrijving stroomgebied Oppembeek

Dit gebied omvat het stroomgebied van de Oppembeek en de Eichembeek tot hun monding in de Dender. De zuidelijke grens werd vastgelegd op de scheiding tussen de stroomgebieden van de Dender en van de Oppembeek, rekening houdend met de perceelsgrenzen. De noordelijke grens volgt de Brakelsesteenweg, die min of meer gelijkloopt met de waterscheiding tussen Oppembeek en Beverbeek. Voorde, Outer en Appelterre-Eichem bevinden zich deels in dit gebied. Op een groot aandeel van de oppervlakte heeft er reeds erosie plaatsgevonden (aanwezigheid erosiefasen).

Tabel 3-5: Stroomgebied Oppembeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Oppembeek		
Woonkernen:	Voorde, Outer, Appelterre-Eichem,		
Oppervlakte:	689 ha		
Landbouwpercelen:	322,67 ha (46,72 %)		
Waterlopen:	Oppembeek, Eichembeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	- ha	- %
	10 – 20 ton/ha.jaar	13,48 ha	1,95 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	50,17 ha	7,26 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	1,11 ha	0,16 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	193,11 ha	27,96 %
Textuur:	A	519,93 ha	75,29 %
	E	3,79 ha	0,55 %
	L	54,39 ha	7,88 %
Opmerkingen:	24,32 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.5.1 Appelterre-Eichem

De akkers en weilanden ten noorden van de Eichemstraat hellen naar deze straat af. De afstroming vanuit dit gebiedje wordt bevordert door de aanwezigheid van veldwegen die op de rijbaan uitmonden. Hier dient dan ook regelmatig modder opgeruimd te worden, zelfs na installatie van een rooster om de overlast op te vangen (AP3). Onderaan de helling bevinden er zich voornamelijk weilanden, het sediment is afkomstig van de akkers hogerop de helling.

3.1.5.2 Voorde

Ter hoogte van het kruispunt van de J.B. van Langenhaeckestraat met de expressweg vindt er soms wateroverlast (in combinatie met afzetting van sediment) plaats bij hevige regenval wegens het overstromen van de daar aanwezige grachten (VO1). Dit is echter geen puur erosieprobleem, maar is eerder te wijten aan een onderdimensionering van de aanwezige waterberging.

Ter hoogte van Zevenhoek-Cambergestraat bevinden er zich enkele landbouwpercelen, grenzend aan een veldweg en de rijbaan. In tegenstelling tot wat de hoogtelijnen op de kaart aanduiden, is er een lichte helling naar het kruispunt tussen veldweg en rijbaan, waar er soms sediment tot op de rijbaan stroomt (VO2).

Ter hoogte van Schuithoek bevinden er zich ook nog enkele percelen, waarbij occasioneel overlast optreedt (VO3). Het merendeel van dit gebied helt echter niet af in de richting van bewoning, waardoor dit niet als een probleem aanzien wordt, alhoewel de erosiekaart toch aangeeft dat de aanwezige percelen onderhevig zijn aan een hoge actuele erosie.

Ten noorden van de Oppembeek (tussen Oppembeek en een zijwaterloop ervan) bevindt er zich nog een heuvel met daarop enkele akkers die afhellen naar de waterlopen. Hier zijn geen erosieproblemen gekend, maar dit wordt verklaard door de afwezigheid van enige bewoning (VO4).

Bij hevige regenval stroomt er runoff naar de woningen aan de Flierenboomstraat (VO5), waarbij heel wat sediment wordt achtergelaten. Dwars door de aangrenzende percelen (met een matige actuele erosie) loopt een oude veldweg die aansluit op de straat. Vanuit de akkers stroomt de runoff dus zonder onderbreking via de veldweg naar de straat.

3.1.6 Stroomgebied Beverbeek

Kaart 20: Beschrijving Stroomgebied Beverbeek

Omwille van de handelbaarheid en kaartweergave werd het stroomgebied van de Molenbeek/Beverbeek in twee gebieden opgedeeld. Dit westelijk deel omvat het stroomgebied van de Molenbeek/Beverbeek tot en met het centrum van Nederhasselt. De zuidelijke grens wordt gevormd door de Brakelsesteenweg die min of meer gelijkloopt met de waterscheiding tussen Oppembeek en Beverbeek. In het westen wordt dit gebied begrensd door de stadsgrens, in het zuiden door de scheiding tussen de VHA-zones van de Dender. De oostelijke grens volgt de grens tussen de deelgemeenten Nederhasselt en Outer. In een groot deel van dit gebied wijzen de bodemeigenschappen op het voorkomen van erosie, waarbij een belangrijk aandeel nog slechts een dunne A-horizont heeft.

Tabel 3-6: Stroomgebied Beverbeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Beverbeek		
Woonkernen:	Voorde, Aspelare, Nederhasselt		
Oppervlakte:	902 ha		
Landbouwpercelen:	542,24 ha (59,97 %)		
Waterlopen:	Kabbeek, Molenbeek/Beverbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	0,40 ha	0,04 %
	10 – 20 ton/ha.jaar	35,00 ha	3,87 %

Naam:	Stroomgebied Beverbeek		
	5 – 10 ton/ha.jaar	93,64 ha	10,36 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	2,06 ha	0,23 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	353,66 ha	39,11 %
Textuur:	A	839,83 ha	92,88 %
	L	0,25 ha	0,03 %
	P	0,28 ha	0,03 %
Opmerkingen:	36,56 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.6.1 Aspelare

Op het einde van de Daalstraat (AS1) gaat de rijweg over in een aarden veldweg, met aan weerszijden enkele akkers. Van deze kleine oppervlakte stroomt er bij hevige regenval toch in deze mate run-off weg, dat deze voor overlast bij de eerste woningen zorgt. De landbouwpercelen langs deze weg worden tot tegen de rand bewerkt. µOp enkele van deze percelen wordt een monocultuur van maïs geteeld, wat ook niet bevorderlijk is voor de beperking van erosie. Aan de stroomafwaartse zijde van de veldweg vormt het terrein een soort natuurlijke kom. De percelen aan de oostzijde van de straat wateren allen af naar deze kom.

De landbouwpercelen langsheen de Waagstraat vormen een lange helling in de richting van de Beverbeek (AS2). De afstroming van deze percelen gebeurt in de richting van de rijbaan. De aanwezige akkers worden tot tegen de weg bewerkt. Het stroomgebied is hier erg smal, de actuele erosie van de aanpalende percelen is hoog en er zijn weinig erosiemilderende teeltrotaties verbouwd. Bovenaan de weg bevinden er zich nog enkele weilanden waaruit bij hevige regenval water naar de weg stroomt.

Het kruispunt van de Willebroekstraat en de Zuurstraat, ontvangt het afstromend water dat in de richting van de Beverbeek stroomt, zowel vanuit noordelijke als zuidelijk richting (AS3). Onderaan bij het kruispunt, naast de beek, is er een klein terrein met braaklandvegetatie. Dit afstroomgebied bestaat voornamelijk uit weiland, dit is dan ook eerder een probleem van wateroverlast, maar door de aanwezigheid van enkele akkers, met een hoge actuele erosie (in de Willebroeckstraat) stroomt er ook steeds sediment mee (ook vanuit de aarden veldweg).

Ten zuiden van de Beverbeek, tussen twee zijbeken, bevindt er zich nog een landbouwgebied, dat afstroomt naar de Beverbeek (AS4). Gezien de afwezigheid van bewoning werd er hier nog geen modderoverlast gemeld. De gemeente is ook niet bekend met enige melding van erosieverschijnselen uit deze zone.

3.1.6.2 Nederhasselt

De knelpunten langs de Waalhovenstraat, Keienberg en Terbert (afspoeling van runoff vanuit de akkers naar de weg op verschillende locaties), vinden hun oorzaak in de afstroming van enkele landbouwpercelen langsheen de eerdere genoemde straten (NH1). Langs een deel van Keienberg (een smalle verharde weg) liggen de akkers iets hoger dan weg en zijn de randen voorzien van een smalle, begroeide berm. Dit punt wordt verder besproken in § 7.7 en Kaart 37.

Vanaf de kapel boven aan de Paellepelstraat is er afstroming van water en sediment vanuit de omliggende akkers en weiden naar en over de weg naar het laagste punt (kruising met waterloop) (NH2). Mogelijk zorgt ook de manier van ploegen voor geleiding

van afstromend water richting Paellepelstraat. Onderaan werden reeds enkele roosters geplaatst om de overlast te beperken, maar deze dienen regelmatig geruimd te worden.

De akkers en weilanden te oosten van de Winkelstraat zorgen ook voor modderoverlast die via de veldwegen op de rijbaan terechtkomt (NH3). Onderaan de veldweg werd reeds een rooster geplaatst om een deel van de run-off op te vangen.

3.1.7 Stroomgebied Molenbeek Outer

Kaart 21: Beschrijving Molenbeek Outer

Dit gebied sluit aan bij het vorige en is de rest van het stroomgebied van de Molenbeek/Beverbeek, grotendeels gelegen in de deelgemeente Outer. De noordelijk grens wordt bepaald door de VHA-grens, de zuidelijke grens is de afboording van het plangebied rond het stadscentrum en de westelijke grens volgt de scheiding tussen Nederhasselt en Outer. De aanwezigheid van erosiefasen wijst erop dat er in het verleden reeds erosie plaatsgevonden heeft.

Tabel 3-7: Stroomgebied Molenbeek Outer: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Molenbeek Outer		
Woonkernen:	Appel terre-Eichem, Outer, Ninove		
Oppervlakte:	669 ha		
Landbouwpercelen:	343,50 ha (51,12 %)		
Waterlopen:	Molenbeek / Beverbeek / Leenbroekbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	- ha	- %
	10 – 20 ton/ha.jaar	5,69 ha	0,85 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	56,71 ha	8,44 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	1,82 ha	0,27 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	171,82 ha	25,57 %
Textuur:	A	619,15 ha	92,15 %
Opmerkingen:	22 % grasland		

* percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.7.1 Outer

Ten noorden van de Muylemstraat bevinden zich enkele akkers, gescheiden van de weg door een verhoogde berm. Vanuit deze akkers, stroomt er soms via de bermen run-off de weg op (OU1). De akkers ten zuiden van deze weg hellen allen af in de richting van één van de zijwaterlopen van de Molenbeek/Beverbeek.

Langs de noordzijde van de Nederhasseltstraat bevindt er zich een grote oppervlakte aan akkerpercelen op de Baandries, die allen via een veldweg en afstroming vertonen naar een bocht in de Nederhasseltstraat. Eerdere maatregelen die hier genomen werden (graven van een geultje voor een snellere afwatering) brachten geen soelaas. Bij afstroming van run-off ontstaat er een gevaarlijke situatie doordat het sediment net in de bocht van de rijweg achterblijft (OU2).

Ter hoogte van het kruispunt van de Gentsestraat en de Rospijkstraat, verzamelt er zich veel water, afkomstig van de weiden langs de Gentsestraat (OU3). Deze run-of stroomt

eigenlijk in de richting van een kleine beek, maar blijft op de rijweg staan. Omdat er hogerop de helling ook enkele akkers aanwezig zijn, voert deze afstroming ook een deel sediment mee, dat blijft liggen wanneer het water verdwenen is. Dit punt wordt verder behandeld in § 7.8 en Kaart 38.

Tussen de Brakelsesteenweg en de Kerkhofstraat wordt er melding gemaakt van afstroming in de richting van een voetweg (OU8). Hier werden in het verleden reeds maatregelen genomen door de stad (plaatsing dwarsrooster).

3.1.7.2 Ninove

Tussen twee kleinere waterlopen bevinden er zich nog enkele landbouwpercelen die afhellen naar de beken (NI1). Tussen de beken en de akkers ligt er een strook van weilanden die de sedimentlast in de waterlopen beperken.

3.1.8 Stroomgebied Vogelenzangbeek

Kaart 22: Beschrijving Vogelenzangbeek

Dit gebied beslaat het uiterste noorden van het grondgebied, met een deel van de stroomgebieden van de Vogelenzangbeek en Oliemeersbeek. De zuidelijke grens wordt gevormd door de grens tussen de VHA-zones. Een kwart van dit gebied heeft een dunne A-horizont.

Tabel 3-8: Stroomgebied Vogelenzangbeek: beschrijving en kwantificatie

Naam:	Stroomgebied Vogelenzangbeek		
Woonkernen:	Nederhasselt, Outer, Ninove, Okegem		
Oppervlakte:	946 ha		
Landbouwpercelen:	564,29 ha (58,93 %)		
Waterlopen:	Molenbeek/Vogelenzangbeek, Dommelbeek, Oliemeersbeek		
Actuele erosie:	> 20 ton/ha.jaar	1,00 ha	0,10 %
	10 – 20 ton/ha.jaar	30,16 ha	3,15 %
	5 – 10 ton/ha.jaar	103,37 ha	10,80 %
Bodemvruchtbaarheid:	Zeer snelle afname	0,58 ha	0,06 %
Erosiefase 1:	Bt-horizont < 40 cm diep	255,00 ha	26,63 %
Textuur:	A	832,66 ha	86,96 %
	E	6,90 ha	0,72 %
	L	75,22 ha	7,54 %
Opmerkingen:	36,56 % grasland		

percentages ten opzichte van oppervlakte knelpuntgebied

3.1.8.1 Nederhasselt

Naast de Koffiestraat liggen enkele percelen die rechtstreeks naar de weg afvloeien, zodat er bij regenval modder op de rijbaan achterblijft (NH4). Het betreft hier percelen met een (volgens de erosiekaart) matige tot hoge actuele erosie. Op deze percelen worden maïs, wintertarwe en voederbieten geteeld.

Langsheen de Groenstraat, bij de kruising met een veldweg, is er ook regelmatig modder op de weg te vinden, afkomstig van de omliggende akkers (NH5). Het betreft hier percelen met een matige actuele erosie en een teelt van bieten en witlof.

3.1.8.2 Outer

De landbouwpercelen achter het voetbalveld te Outer (OU4) hellen af naar het voetbalveld en de toegangsweg ervan. Tussen voetbalplein en akkers werd er reeds een gracht gegraven, maar die werd door de landbouwer terug dichtgeploegd. Op de scheiding tussen akkers en voetbalplein staan een kleine houtkant.

Vanuit enkele percelen achter de woningen in de Kerkstraat komt er ook soms een teveel aan sediment afgestroomd, dat dan op de weg achterblijft (OU5). In deze zone bevinden zich voornamelijk weiden en een onverharde zandweg die de runoff tussen de huizen naar de straat voert. Bovenaan de helling bevinden zich enkele percelen met een matige actuele erosie en een teelt van bieten, witlof en maïs.

Een losweg die vertrekt tussen de velden en weiden, voert water en sediment af in de richting van de Varentstraat/Herlinckhovenstraat (OU6). Onderaan de losweg werd reeds een rooster geplaatst om het grootste deel van het sediment trachten op te vangen. Tussen de akkers en de woningen zijn er kleine weitjes aanwezig.

Aan de Poldeniersweg en de Ruysbroekbaan werden in het verleden ook erosieproblemen ondervonden, maar de betrokkenen hebben dit reeds opgelost door het inzaaien van groenbedekkers en de aanleg van hagen. Er kan duidelijk worden vastgesteld dat de hagen de afspoelende grond tegenhouden (OU7).

3.1.8.3 Okegem

Op de grens van Okegem en Ninove liggen er enkele grote, hellende percelen die voor modderoverlast zorgen in de Riefstraat en langs het fietspad naast de spoorweg (OK1). Bovenaan de Riefstraat hebben de percelen nog een begroeide berm tussen akkers en weg, onderaan sluiten de percelen rechtstreeks aan op de weg en het fietspad. De berm bovenaan vertoont reeds erosieverschijnselen. Tussen fietspad en akkers bevindt zich wel een kleine gracht.

Tussen de maïspancelen langs de Hazeleerstraat loopt er een zandweg die uitkomt op de rijbaan (OK2). Bij hevige regenval spoelt er hier modder de weg op, afkomstig vanuit de akkers en de weg zelf.

3.2 Potentiële knelpunten

Ongeveer 30 % van het plangebied wordt ingenomen door grasland. Deze, voornamelijk permanente, graslanden en weilanden bevinden zich meestal onderaan de hellingen, tussen de akkers en de weg en/of woningen en rond de waterlopen. Algemeen kan gesteld worden dat de graslanden die zich rondom de woonkernen bevinden, allen als potentieel knelpunt aangeduid kunnen worden. Indien deze toch zouden worden omgevormd tot akkers, is er geen afscheiding meer tussen akkers en woningen en zou de overlast groter zijn dan nu het geval is.

Door de beperkte aanwezigheid van bosgebied, zijn er hier geen potentiële knelpunten aan te duiden (bijvoorbeeld na kaalslag).

Bij de aanduiding van strategisch gelegen grasland in het plangebied zullen er eventuele potentiële problemen extra benadrukt worden.

4 Visie

In dit deel wordt de gewenste toestand van het studiegebied besproken, rekening houdend met de actuele en potentiële knelpunten. Er worden als eerste gewenste doelstellingen vastgelegd. Deze gewenste doelstellingen worden eveneens getoetst aan de actuele toestand, aan de mogelijke ingrepen en aan andere plannen of richtlijnen die relevant zijn voor het studiegebied. Op basis van voorgaande afwegingen zullen dan de effectieve doelstellingen worden beschreven.

4.1 Doelstellingen

De voornaamste doelstelling is het beperken (stoppen) van de water- en modderoverlast bij hevige regenval ter hoogte van de in vorig hoofdstuk beschreven zones. Dit houdt in dat er een permanente oplossing moet gevonden worden om te verhinderen dat het water naar de lageregelegen woonkernen stroomt.

De voorgestelde maatregelen dienen aan bepaalde voorwaarden te voldoen. Zo moet er in het algemeen voor worden gezorgd dat het herprofileren van het landschap overbodig is, dat de bestaande vegetatie zoveel mogelijk wordt behouden, dat de meest kritische punten het best beschermd worden, ..., kortom dat het voorstel van maatregelen op maat van het specifieke landschap wordt gesneden.

De stad verkiest om zowel maatregelen op te nemen die enkel gericht zijn op het beperken van de erosie in het landbouwgebied zelf, als maatregelen die in eerste instantie ervoor dienen te zorgen dat de overlast ter hoogte van waterlopen, wegen en woningen beperkt wordt. Inzake de beperking van het losmaken en afspoelen van de bodems op de akkers vraagt de stad aan de landbouwers ook om hier hun verantwoordelijkheid op te nemen en daar waar nodig en mogelijk dan ook in te grijpen.

De stad Ninove voorziet om per jaar één tot twee prioritaire punten aan te pakken en hiervoor de nodige budgetten te voorzien. Het gaat hierbij vooral om maatregelen dewelke werken vereisen op een combinatie van gronden die eigendom zijn van de stad als gronden van de betrokken landbouwers, maar steeds in overleg met de betrokken landbouwers. De stad zelf zal in eerste instantie de uitwerking van dergelijke maatregelen op zich nemen. De stad zal ook ondersteuning verlenen aan de landbouwers dewelke bereid zijn om maatregelen te ondernemen op hun gronden.

4.1.1 Randvoorwaarden

In dit deel wordt toegelicht hoe de doelstellingen in verschillende bestaande plannen en beleidsprogramma's van de stad Ninove passen.

4.1.1.1 Gemeentelijk Ruimtelijk structuurplan

Momenteel is de stad Ninove bezig met de opmaak van het ruimtelijk structuurplan. Tijdens het opstellen van dit erosiebestrijdingsplan bevond men zich in de fase van het voorontwerp. In dit voorontwerp wordt een visie en gewenste toestand geformuleerd voor onder meer het buitengebied en de landbouwgebieden. Enkele belangrijke aspecten hiervan, relevant voor dit erosiebestrijdingsplan worden hier herhaald.

- Aaneengesloten landbouwgebieden zijn bepalend voor de visuele openheid van het landschap. Deze openheid wordt zoveel mogelijk behouden op de kouters. Enkel op de locatie voor het noordelijk stadsrandbos wordt bebossing toegelaten.
- Het overig landbouwgebied is kleinschalig of versnipperd met ruimte voor hobbylandbouw.
- Schaalvergroting in de landbouw mag niet ten koste gaan van het landschapsbeeld. Het onderhoud en het beheer van kleine landschapselementen zijn elementen van het landschapsbeheer en van de functieverbreiding in de landbouwsector. Daarom zijn er aandachtszones voor kleine landschapselementen. In de omgeving van Tortelboom en Neigembos blijven zij mee het landschapsbeeld bepalen. Rond holle wegen, beekvalleien, poelen en andere waardevolle elementen gelden bufferzones voor bemesting. Landbouwers worden gestimuleerd om kleine landschapselementen in het algemeen en hoogstamboomgaarden in het bijzonder te handhaven en onderhouden als kenmerkend element van het agrarisch en landschapshistorisch patrimonium.
- Waar nodig wordt het netwerk van kleine landschapselementen opnieuw versterkt.
- De bescherming van holle wegen in het noorden van het koutergebied is even belangrijk als het behoud van het open landschapsbeeld op de kouter zelf. Een strook van minimum tien meter aan de bovenkant van de wegen blijft gevrijwaard van bodembewerking, zodat er minder infiltratie van meststoffen is naar de hellingen van de weg zelf.

4.1.1.2 Gemeentelijk milieubeleidsplan

Het gemeentelijk milieubeleidsplan voor de stad Ninove is goedgekeurd door de gemeenteraad op 22/09/2005. Hierin wordt erosie als een knelpunt aangeduid (K4-9). Erosiebestrijding voor de periode 2005-2009 zal gebaseerd worden op dit plan.

4.1.1.3 Beleidsnota

In de beleidsnota van het gemeentebestuur van 2001-2006 wordt er ook melding gemaakt van de infiltratie van water in de landbouwgebieden:

- Ter beperking van het overstromingsgevaar en teneinde de infiltratiemogelijkheden van hemelwater te verhogen zullen in overleg met de landbouworganisaties maatregelen getroffen worden zoals, het realiseren tijdens de winterperiode van ploegsporen op hellingen, het maximaal behoud van open langsgrachten als afvoerkanaal voor hemelwater.
- Verder zullen initiatieven naar promotie moderne land- en tuinbouwproducten worden aangemoedigd.

4.1.1.4 Natuur

De vallei van Dender en de vallei van de Beverbeek worden aangeduid als gebieden behorend tot het Vlaams Ecologisch Netwerk (1^e afbakening). Het Neigembos wordt aangeduid als zowel VEN-gebied als habitatrictlijngebied.

5 Maatregelen

5.1 Algemeen

Bij het opstellen van een erosiebestrijdingsplan, om de water- en modderoverlast tegen te gaan, moet er gekozen worden uit volgende opties, welke het meest geschikt is:

- Verminderen van de impact van de regendruppels.
- Bevorderen van de infiltratie van het water.
- Verminderen van de mogelijkheid om bodem los te maken en te transporteren.
- De concentratie van afstromend water beperken, de afstroming vertragen en tegenhouden door obstakels.
- Het in goede banen leiden van het afstromend water.
- Het beschermen van kwetsbare zones tegen overstroming door het water op te slaan.

Voorgaande opties zijn gerangschikt van on-site maatregelen naar off-site, van brongericht naar effectgericht. De on-site maatregelen zullen kleinschalig zijn, terwijl het uitvoeren van de laatste opties grotere werken vereisen.

In eerste instantie moet er steeds gezocht worden naar oplossingen die aangrijpen bij de bron, die de kracht van het water breken daar waar de neerslag valt, die het water tegenhouden daar waar de afstroming nog geen grootschalige proporties aanneemt. Dit kan bereikt worden door infrastructurele maatregelen, maar ook door teelttechnische remedies of wijzigingen van het landgebruik.

Als dit niet lukt, dan wordt er gezocht naar maatregelen verder van de bron weg, die het afstromend water tegenhouden of geleiden (weg van de gevoelige zones). Deze maatregelen vereisen al grotere infrastructurele ingrepen.

Als ook dit niet lukt, dan moet ervoor gezorgd worden dat het afstromend water en de meegevoerde bodemdeeltjes geen overlast veroorzaken ter hoogte van de lager gelegen percelen/bewoning. Dit wordt bewerkstelligd door het uitvoeren van grootschaliger infrastructurele maatregelen, zoals het aanleggen van een bufferbekken.

Per knelpuntsgebied werden de verschillende mogelijke maatregelen bekeken en de voor- en nadelen ervan afgewogen, met in acht name van de specifieke eigenschappen en vereisten van het gebied. Uiteindelijk wordt een set van maatregelen voorgesteld die het meest geschikt lijkt om een oplossing te bieden.

5.2 Voorstel van gebiedsgerichte maatregelen

5.2.1 Algemeen

Als inleiding op de gebiedsgerichte voorstellen worden hier in het kort de meest courante maatregelen toegelicht. Verder in dit plan worden deze maatregelen uitgebreider uit de doeken gedaan. In het "richtlijnenboek erosiebestrijdingsmaatregelen", uitgegeven door AMINAL afd. Land en afd. Water in 2004 kan er bijkomende informatie gevonden worden over de mogelijke maatregelen om erosie te bestrijden.

5.2.1.1 Teelttechnisch

Het ter plaatse houden van de bodemdeeltjes en de reductie van de hoeveelheid afstromend water op de percelen zelf is de eerste en belangrijkste maatregel die de water- en modderoverlast kan verminderen. Door het toepassen van deze maatregelen wordt de oorzaak reeds bij de bron aangepakt (op de hellende akkers zelf), nog voor de erosie eigenlijk begint.

Daarom dienen waar mogelijk ook deze maatregelen toegepast te worden. Men kan stellen dat deze teelttechnieken de noodzaak voor het aanleggen van grasbufferstroken als erosiebestrijdingsmiddel grotendeels wegnemen. Daar waar er in dit plan grasbufferstroken worden voorgesteld als maatregel, dient dan ook steeds nagegaan worden of er geen teelttechnische maatregelen toegepast kunnen worden, daar deze als gelijkwaardig beschouwd worden. Op de maatregelkaarten worden specifieke zones afgebakend waar de keuze dient gemaakt te worden tussen teelttechnische maatregelen of het installeren van lineaire bufferelementen. Let wel, de aanduiding van deze zones wil niet zeggen dat op de akkers die niet in deze zones vallen, geen teelttechnische maatregelen mogen of kunnen toegepast worden.

Vuistregel bij het bestrijden van erosie is en blijft ook in dit plan: pas de teelttechnische maatregelen zoals hieronder beschreven op zoveel mogelijk plaatsen toe.

De hier voorgestelde maatregelen grijpen in op de gebruikte landbouwpraktijken, die mits kleine aanpassingen een belangrijke rol kunnen spelen in de beperking van de overlast. Door de toepassing van teelttechnische maatregelen kan de dimensionering van de bufferende maatregelen, worden aangepast naar kleinere maatregelen.

Bewerkingsrichting

Bodembewerkingen op en neer de helling zorgen ervoor dat er reeds een bodemverplaatsing in neerwaartse richting plaatsvindt. Hierbij komt nog dat er zo een weg voor het water gecreëerd wordt, zonder obstakels, waardoor het ongehinderd (en met grote snelheid) naar beneden kan stromen. Om dit tegen te gaan wordt er voorgesteld om daar waar mogelijk de bewerking van de percelen dwars op de helling uit te voeren (dus met de hoogtelijnen mee). Hierbij dient ook met een wentelploeg gewerkt te worden die het opgetilde bodemmateriaal hellingopwaarts keert.

Knelpunt van deze maatregel is de praktische uitvoerbaarheid. Bewerkingen langs de helling kunnen bemoeilijkt worden door de topografie (te steil), de omvang (te kleine percelen om te draaien) of de ligging (geen goede toegang). Een andere beperking is de hellingsvorm. Percelen met een concave helling, of waar het water van nature in een droge vallei wordt geleid, zijn niet geschikt voor de zgn. contourbewerking. Het gevaar bestaat immers dat het water zich ter hoogte van de droge vallei zal concentreren en daar, bij doorbraak, een grote ravijn kan veroorzaken.

Groenbedekker

Een andere manier om de hoeveelheid water te reduceren is het bedekt houden van de bodem. Deze bedekking zorgt ervoor dat de kracht van het vallende water gebroken wordt, dat het water meer tijd krijgt om in de bodem te infiltreren, dat de bodemdeeltjes

beschermd worden tegen directe inslag van de neerslag en dat de bodemdeeltjes beter bij elkaar worden gehouden door de gevormde wortels.

No-tillage, directe inzaai, minimale bodembewerking

Door de manier waarop de akkers bewerkt worden te wijzigen, wordt een groot deel van de erosie tegengegaan. Door erosiegevoelige akkers niet te ploegen, de grond niet te keren of de nieuwe teelten in te zaaien in een groenbedekker of de resten van de vorige oogst wordt de bodem beter beschermd tegen het loswerken en bijgevolg het afspoelen van sediment.

5.2.1.2 *Infrastructureel*

Aanleg grasbufferstroken

Een kleinschalige ingreep (vereist geen specialistische technieken, zodat de maatregel door de landbouwer zelf kan worden uitgevoerd en onderhouden) is het aanleggen van enkele lineaire elementen onderaan de perceelsgrens (of in grote percelen om de stromingslengte te breken) om zo het afstromend water tegen te houden. Uit terreinbezoek blijkt dat vele percelen tot aan de rand van de weg geploegd worden, zodat er geen buffer meer is tussen akker en weg om het water en de bodemdeeltjes op te houden en te verhinderen de weg op te stromen en zo naar de hellingafwaartse gebieden te stromen. Enkel het aanleggen van bufferstroken zal de overlast niet doen stoppen, daarom dienen deze, waar mogelijk, in combinatie met de eerder besproken teelttechnische maatregelen te worden uitgevoerd. Op deze wijze wordt zowel de oorzaak (loswerken van bodemdeeltjes in het veld) als de gevolgen (afstroming van sediment) tegengegaan. In de praktijk wordt er gewerkt met bufferstroken die een veelvoud van 3 meter breed zijn (6 m – 12 m).

De grasbufferstroken werden op de kaart ingetekend op wat de meest geschikte locatie lijkt, rekening houdend met perceelsgrenzen, topografie en verwacht effect. Toch is de voorgestelde locatie niet strikt of bindend. Een grasbufferstrook kan eventueel ook een perceelsgrens hoger of lager geschoven worden.

Speciale aandacht dient uit te gaan naar het onderhouden van de opgelegde berm van 1 m breedte langs de landbouwpercelen. Indien er overal voor gezorgd wordt dat deze berm terug wordt aangelegd en onderhouden gebeurt er reeds een eerste scheiding tussen percelen en weg. Momenteel is het voorkomen van deze berm eerder een uitzondering. De stad heeft hierin de taak om dit te controleren en de landbouwers erop te wijzen wanneer deze berm niet meer aanwezig is.

Aanleg grasgang

Bij langere stroomwegen kan er een grasgang worden aangelegd om het water te geleiden, waarbij er op regelmatige afstand een strobaal wordt geplaatst om het water verder af te remmen. Deze is iets breder dan een grasbufferstrook en wordt met de stromingsrichting mee aangelegd.

Aanleg verhoogde bermen of kleine dammetjes in combinatie met erosiepoel/bufferbekken, plaatsing stobalen in thalweg

Een andere manier om het water tegen te houden, waarbij er een kleinere oppervlakte van het perceel wordt ingenomen, is het oprichten van een kleine dam of een berm of het plaatsen van stobalen in de thalweg van het afstromende water (meestal in combinatie met een grasgang). Het water wordt door een berm of strobaal gehinderd, waardoor het de tijd krijgt in de bodem te infiltreren of een deel van zijn sedimentlading achter te laten. Om het water niet enkel af te remmen maar ook tegen te houden kan er een kleine aarden dam worden aangelegd (eventueel twee dammen in de hoek van een perceel) om zo het afstromend water tijdelijk te stockeren in een op die manier gevormde erosiepoel.

Bij hevige neerslag kan het voorkomen dat de kleinschalige erosiebestrijdingsmaatregelen onvoldoende zijn om de grote hoeveelheden afstromend water af te remmen of tegen te houden. Om in deze gevallen de woonkernen toch te vrijwaren van modder- en wateroverlast worden er ook grotere maatregelen voorgesteld (aanleg van bufferbekkens), die in de eerste plaats de bescherming van de lager gelegen delen tot doel hebben, en dit door het overtollige water te bufferen. Hierbij wordt, in de mate van het mogelijke, gebruik gemaakt van de lokale topografie en kenmerken van het terrein.

Aanleg en onderhoud van Kleine Landschapselementen

De aanwezigheid van kleine landschapselementen in het landbouwgebied, zoals bijvoorbeeld een houtwal, zorgen ook voor een beperking van de snelheid en hoeveelheid van het afstromende water. Het onderhoud van bestaande landschapselementen of de aanplant van nieuwe helpt dus ook mee in de erosiebestrijding. Het is echter niet de bedoeling om het installeren van grasbufferstroken of dammetjes steeds te combineren met het aanplanten van zulke landschapselementen. Het primaire doel van de voorgestelde maatregelen is de bestrijding van de erosieverschijnselen en gevolgen. Het aanplanten van kleine landschapselementen is in dit erosiebestrijdingsplan dus geen doel op zich, maar kan worden opgenomen in de uitvoering van de maatregel als hierover met de landbouwer overeenstemming kan bereikt worden.

In volgende delen worden de maatregelen per knelpuntsgebied voorgesteld. Hierbij is het noodzakelijk de relevante kaarten erbij te nemen, daar de precieze locatie niet altijd tekstueel te beschrijven is. De maatregelen worden aangeduid met een afkorting (gebaseerd op het stroomgebied) en een volgnummer. Niet alle maatregelen krijgen een afzonderlijk volgnummer, aangezien soms een combinatie van verschillende ingrepen noodzakelijk is. Volgende afkorting worden hier gebruikt:

<u>Locatie</u>	<u>Afkorting</u>	<u>Locatie</u>	<u>Afkorting</u>
Lavondelbeek	LA	Molenbeek	ML
Elsbeek	EL	Oppembeek	OP
Molenbeek/Wolputbeek	WO	Beverbeek	BE
Dender	DR	Vogelenzangbeek	VO

De andere afkortingen in de volgende paragrafen verwijzen naar de beschrijving van de knelpunten zoals opgenomen in § 3.1.

In bijlage worden de maatregelen opgelijst in een tabel per knelpuntsgebied, met een korte beschrijving en een inschatting van de afmetingen.

De afmetingen die in deze tabel zijn opgenomen zijn eerdere richtinggevend en dienen bij uitvoering van de maatregelen op een meer gedetailleerde manier te worden berekend in het kader van het opstellen van een technische bestek. Bij de inschatting van de maatregelen (dimensionering erosiepoelen en dammetjes) werd er gebruik gemaakt van de SCS-methode (zoals vermeld in bijlage van de code van goede praktijk voor het opstellen van een erosiebestrijdingsplan). Hiermee werd een inschatting gemaakt van de op te vangen hoeveelheden runoff om zodoende een benadering te kunnen geven van de benodigde afmetingen en bijhorende kosten. Bij deze berekeningen werd uitgegaan van volgende veronderstellingen:

- de bodems behoren tot het bodemtype C: met minder dan gemiddelde infiltratie (worst-case)
- de vegetatie op de akkers bestaat uit een graangewas in rechte rij
- De neerslaghoeveelheid bedraagt 35,0 mm over een termijn van twee uur. Dit komt overeen met een retourperiode van 20 jaar, gebaseerd op de historische neerslaggegevens van de dichtstbijzijnde meetstations te Drongen-Melle en Ukkel (beiden op een afstand van ongeveer 30 km). Ook door AMINAL afd. Land werd een retourperiode van 20 jaar aangeraden voor de berekeningen)
- De oppervlakkige afstroming hieruit berekend bedraagt 7,9 mm, afgerond op 8 l per m²
- De dammen worden opgericht met grond uitgegraven uit de poel ervoor (tot een diepte van 0,5 m) en worden meestal in een hoek ingericht.

We benadrukken nogmaals dat deze afmetingen dus een eerste inschatting zijn en dat bij uitvoering van de maatregelen deze in detail zullen verfijnd worden.

5.2.2 Stroomgebied Lavondelbeek

Kaart 23: Maatregelen Lavondelbeek

5.2.2.1 Teelttechnisch

Er worden in dit gebied vrij veel monoculturen van maïs geteeld, waarbij er slechts op enkele percelen een groenbedekker wordt voorzien. Op erosiegevoelige bodems leidt dit onvermijdelijk tot aanzienlijke verliezen, aangezien na het inzaaien van maïs de bodem lange tijd onbedekt blijft. Om de bedekkingsgraad van de bodem tijdens de lente- en zomermaanden te vergroten is het inzaaien van een groenbedekker de aangewezen oplossing op deze percelen.

De meerderheid van de percelen heeft ook een dunne A-horizont, waaruit blijkt dat de erosie reeds vergevorderd is. Belangrijk is hier dus ook om de bodem op de percelen zelf te houden. Als er maatregelen onderaan de percelen wordt genomen is de toplaag op de akker zelf reeds verminderd. Maatregelen zoals het toepassen van een aangepaste teeltrotatie, inzaaien van een groenbedekker, directe inzaai en niet-kerende bodembewerkingen hebben dan ook een groot belang. Een gekende techniek voor bedekking van de bodem is de onderzaai van gras in jonge maïs (2^e tot 3^e bladstadium). Na de oogst van het hoofdgewas blijft het gras aanwezig. Naast erosie, is deze techniek ook nuttig voor het opvangen van stikstofresidu's en verbetert het op termijn het organische stofgehalte van de bodem. Als groenbedekker komt het in aanmerking voor subsidie.

Ter hoogte van Neiken en de Heirbaan bevindt er zich een zone waar de bodemvruchtbaarheid snel. Momenteel zijn hier nog geen erosieproblemen gemeld, maar

toch is het belangrijk dit al op te nemen als aandachtszone. Het is aan te raden de graslanden bedekt te houden en op de akkerpercelen voldoende aandacht aan passende teelttechnieken te schenken.

De problemen ter hoogte van de Rijstraat zijn afhankelijk van de ploegwijze op de onderste akkers. Het is hier dan ook aan te raden om de teelttechnieken aan te passen (LA6).

5.2.2.2 *Infrastructureel*

Om de afstroming van sediment naar de Brusselseheerweg (LI1) te beperken wordt er een combinatie van maatregelen voorgesteld.

De akkers dienen afgescheiden te worden van de weg door middel van een begroeide berm. Aangezien het hier geen steile helling betreft is een brede bufferstrook niet nodig. In de huidige situatie is er echter helemaal geen afscheiding, zodat een kleine berm al een deel van het sediment kan opvangen (LA1).

In de hoek tussen Brusselseheerweg en de aarden losweg, kan een kleine begroeide aarden dam worden opgericht. De run-off afkomstig vanuit de tussenliggende akkers kan naar de dam stromen en wordt dan afgeremd zodat het sediment in de hoekpunt achterblijft (LA2). Eventueel kan er in de weg ook rooster worden geplaatst, daar waar de bewoning langs de weg begint. Dit wordt verder behandeld in § 7.2.2.

De weg langs Drogentop is deels een holle weg. Ook in het kader van erosiebestrijding is het beschermen van holle wegen zeer belangrijk. De berm van de holle weg dient begroeid te blijven en bovenaan wordt er best niet bewerkt tot tegen de rand (LA3).

De toegang van het perceel op de hoek van de Brusselseheerweg en Drogentop kan verplaatst worden tot tegen het begin van de holle wegberm, zodat de hoek van het perceel ook kan voorzien worden van een ophoging. Dit zal verhinderen dat runoff rechtstreeks de straat op kan lopen (LA4).

Op de Wolfputbeek wordt de constructie van een overloopgebied gepland, iets ten zuiden van Drogentop. Voorgaande maatregelen helpen dan ook om dit toekomstig overloopgebied te vrijwaren van een hoge sedimenttoevoer.

Om de Steenhoutbeek te beschermen tegen een overvloedige toevloed van sediment is het van belang de groenstrook die er momenteel aanwezig is tussen akkers en beek te behouden (LA5). Teelttechnische maatregelen op de akker beperken eveneens de toestroom van sediment.

Bij het probleempunt te Steenhout (DE1) is het belangrijk om de aanwezige grasberm aan de rand van de maïsakkers te behouden. Even belangrijk is het inzaaien van een groenbedekker. Eventueel kan er nog een rooster onderaan de losweg geïnstalleerd worden, doch dit zal de eigenlijke erosie niet stoppen, maar is eerder een remedie tegen de afspoeling van de weg zelf.

Verderop langs Steenhout bevinden er zich enkele woningen in de stroomweg naar de beek (DE2). Teelttechnische maatregelen kunnen de afvoer van water al verminderen, waarbij halverwege en/of onderaan de helling een grasbufferstrook wordt aangelegd (LA12). Het is mogelijk om deze bufferstrook te voorzien van stobalen.

Op de akkers in de Rijstraat (DE3) is het belangrijk om tussen de maïs een groenbedekker (onderzaai van gras) te voorzien. De runoff stroomt de straat op via de scheiding tussen twee akkers. Om dit tegen te gaan kan de berm op die plaats verhoogd worden (vorming klein dammetje). Bovenaan de reeds aanwezige berm langs de akkers kan een bufferstrook (LA6) worden ingezaaid, met een lichte profilering naar de akkers

toe. Het voorkomen van dit probleem is sterk afhankelijk van de ploegrichting. Dit punt wordt verder behandeld onder § 7.3.

Onderaan de losweg die uitkomt tussen Boterdael en Peyenbeek (DE4) bevindt zich al een rooster om de runoff op te vangen. Om de toestroom aan sediment te verminderen dien er eigenlijk onderaan het onderste perceel een buffer te komen. Maar dit is moeilijk haalbaar aangezien dit de toegang van dit perceel is en het verplaatsen van de toegang bemoeilijkt wordt door de aanwezigheid van een verhoogde berm 5 meter verderop. Om een eerste maal de afstroming te beperken worden er op de helling op de perceelsranden reeds grasbufferstroken (LA13-1) voorzien. Onderaan het perceel wordt getracht de afstroming op te vangen door middel van een kleine greppel die in een erosiepoel uitmondt. De toegang tot het perceel kan dan via een overbrugging van die greppel gebeuren (LA13-2).

Aangezien de bodemvruchtbaarheid ter hoogte van de Hoogstraat-Krepelstraat (DE5) snel vermindert is het hier ook in de eerste plaats aangewezen om teelttechnische maatregelen te nemen. Qua infrastructurele maatregelen is de plaatsing van een bufferstrook in de hoek haalbaar (LA7). Eventueel kan in de plaats van de bufferstrook een kleine aarden dam worden aangelegd met een erosiepoel, maar in eerste instantie wordt voorgesteld om de situatie met bufferstrook te beoordelen en dan de maatregel eventueel uit te breiden.

Om het knelpunt in de Krepelstraat (DE6) aan te pakken is er een combinatie van vele kleine maatregelen mogelijk. Langs de bovenste losweg wordt best een grasberm voorzien (LA8). Aangezien de afstroming over een gelijkmatige, zwakke helling gebeurt, en zich dan onderaan concentreert kunnen er verschillende maatregelen genomen worden. Halverwege worden er smalle buffers voorgesteld, die eventueel kunnen vervangen worden door het aanplanten van KLE (LA9). Op de grens van enkele percelen kunnen er dwarse stobalen geplaatst worden aangezien de stroomweg deze grens volgt. Onderaan wordt een bufferstrook voorzien (LA10) om de runoff naar een erosiepoel te leiden (LA11). Deze erosiepoel kan gevormd worden waar zich nu de toegang tot enkel percelen bevindt, deze toegang kan verplaatst worden naar een opening tussen enkele huizen meer naar het oosten. Hier zal dan ook een rooster noodzakelijk zijn. De opbouw gebeurt door middel van aarden dammen en het leeglopen kan gravitair gebeuren (eventueel onder de weg door naar de weilanden en Lavondelbeek aan de overzijde).

5.2.2.3 *Andere aandachtspunten.*

Langsheen de Lavondelbeek en Wolfputbeek bevinden zich verscheidene graslanden en bufferstroken die een beschermende functie vervullen. Door hun aanwezigheid filteren zij het sediment uit de runoff en verhinderen zo dat de bergingscapaciteit van de waterlopen snel vermindert. Het is dan ook van belang dat deze zones in stand gehouden worden. Bij het verdwijnen van deze strook zal de situatie aanzienlijk zou verslechteren.

Vanuit Galmaarden stroomt er via Steenhout ook water langs de weg en wegberm in de richting van Ninove. Deze afstroming heeft momenteel al voor een gedeeltelijke uitspoeling van de weg gezorgd. Om dit probleem op te lossen is er overleg met de gemeente Galmaarden nodig, aangezien de runoff afkomstig is van de percelen en weg uit deze gemeente. Volgens een wijziging in het erosiebesluit is het mogelijk om erosiebestrijdingswerken te subsidiëren op het grondgebied van de naburige gemeenten.

Het probleem te Vreckom-Kasseide (LI3) wordt veroorzaakt door afstroming uit de buurgemeente. In nader overleg met deze gemeente dient hiervoor dan ook een oplossing uitgewerkt te worden.

5.2.3 Stroomgebied Elsbeek

Kaart 24: Maatregelen Elsbeek

5.2.3.1 Teelttechnisch

Ter hoogte van Neuringen (DE7) werden er nog geen erosieproblemen bij de stad gemeld. Op basis van de bodemkaart wordt hier wel erosie voorspeld en zal de bodemvruchtbaarheid dalen. Een factor die hierin ook meespeelt is het voorkomen van maïs-monoculturen. In eerste instantie stellen we dus voor om zich hier te concentreren op teelttechnische maatregelen (groenbedekker). Indien blijkt dat er toch erosieproblemen ontstaan kunnen er al halverwege de helling maatregelen genomen worden (strobalen, buffers) om de erosie kracht op de percelen onderaan te verminderen.

Verspreid over dit gebied, waaronder net tegen de Elsbeek bevinden zich verschillende percelen met een monocultuur van maïs. Op deze percelen is het belangrijk om deze teeltrotatie eens te doorbreken of een groenbedekker in te zaaien.

5.2.3.2 Infrastructureel

Ter hoogte van de losweg naar de Edingesteenweg (ME1) zorgt de aanwezige gracht bij gewone regenval voor voldoende buffercapaciteit. Om de problemen bij hevige regenval te beperken kunnen de percelen noordelijk van deze weg voorzien worden van een bufferstrook (MO1). Eventueel kan er een kleine buffergracht gegraven worden (met tussenschotten) die dan aansluit op de bestaande gracht. Ter hoogte van het aanwezige bedrijf werd de gracht reeds verlengd en aangesloten op het bufferbekken van het bedrijf. Het is niet mogelijk om halverwege de helling maatregelen te treffen omdat de ligging van de perceelsgrenzen zich hier niet toe leent.

5.2.3.3 Andere

In dit gebied is er zeer veel grasland aanwezig. Rond de Elsbeek vormt dit een beschermende buffer. Het is dan ook van belang dat deze zones in stand gehouden worden om zo de instroom van sediment naar de beek te beperken. Daar waar de percelen tot tegen de beek bewerkt worden, is het aan te raden om een grasbufferstrook aan te leggen.

5.2.4 Stroomgebied Molenbeek / Wolfputbeek

Kaart 25: Maatregelen Molenbeek / Wolfputbeek

5.2.4.1 Teelttechnisch

Ter hoogte van Prindaal bevinden er zich enkele percelen met een grote theoretische erosie en met een risico op een dalende bodemvruchtbaarheid. Deze percelen worden omringd door grasland. De aanwezigheid van deze graslanden is belangrijk als buffer, om de erosie op deze percelen zelf te beperken, zijn teelttechnische maatregelen de aangewezen manier, zoals het inzaaien van een groenbedekker.

Ten zuiden van de Woningenbeek (ME5) bevindt zich een aaneengesloten gebied waar er verscheidene percelen met een monocultuur van maïs voorkomen. Omwille van de monoculturen en de grote hellingslengte (> 400 m) is dit een aandachtszone inzake teeltechnische maatregelen.

Ten noorden van het Neigembos bevinden er zich verschillende kleine percelen op de steile hellingen. Deze zijn te klein om met de hoogtelijnen mee te ploegen. Een groenbedekker kan hier ook de sedimentafstroming beperken.

5.2.4.2 *Infrastructureel*

Op de helling ten noorden van het Neigembos (Nellekensberg) worden ook verschillende infrastructurele maatregelen voorgesteld.

Bovenaan Bulkets (ME2) kunnen de kleine percelen van de weg worden afgescheiden door bufferstroken (eventueel strobalen, WO1). Om het afspoelen van grind uit het klein stukje onverharde weg te beperken kan dit verhard worden, of kan de weg onderaan dit stukje een klein beetje verhoogd worden. Op de percelen naast de weg kan ook een bufferstrook worden voorzien. Het uitvoeren van maatregelen wordt bemoeilijkt door het feit dat dit gedeelte geen openbare weg is en er voorlopig geen consensus kan bereikt worden.

Ter hoogte van de Nellekenstraat (ME3) wordt hetzelfde principe toegepast, namelijk het hoog op de helling reeds afremmen van de runoff door middel van bufferstroken (WO2). De met gras begroeide toegang van enkele percelen langs deze weg dient behouden te blijven. De hoek van het aangrenzende perceel kan iets opgehoogd worden of kan voorzien worden van een kleine aarden dam. In de hoeken van de akkers iets lager langs deze weg kunnen er ook bufferstroken voorzien worden (WO3).

Ook langs de Steenstraat (ME4) wordt hetzelfde principe toegepast. Op de rand van de percelen bovenaan worden al bufferstroken voorgesteld (WO4). Langs de weg worden ook smalle buffers (WO5) voorgesteld want ook hier stroomt er water naar de weg (in tegenstelling tot de hoogtelijnen op de kaart).

Ter hoogte van Prindaal bevinden zich nog enkele akkers (waaronder een aardbeieveld) waaruit geregeld modder de weg opstroomt. Bovenaan de aanwezig berm dient een bijkomende bufferstrook te worden aangelegd om zo die runoff op te vangen (WO5).

Ter hoogte van de Vierhoek te Meerbeke worden er infrastructurele maatregelen gepland om de overlast in deze straat te beperken. Het ontwerpen van deze maatregelen werd reeds aangevangen voor de opmaak van dit erosiebestrijdingsplan en zijn dan ook al in een eindstadium. Tijdens het ontwerpproces kregen de betrokken landbouwers, landeigenaars en omwonenden inspraak in de plannen. De maatregelen bestaan uit het uitgraven van een buffergracht onderaan. Deze wordt aan de bovenzijde voorzien van bufferstroken. De uitvoeringswerken worden gecombineerd met de herinrichting van een aansluitende parking. Hoger op de helling wordt de stroomlijn naar de weg onderbroken door enkele haakse bufferstroken.

5.2.4.3 *Andere*

Langsheen de Molenbeek/Wolfputbeek bevinden er zich veel percelen met grasland of braakliggende (begroeide) zones. Deze zones vormen de laatste buffer tussen waterloop en akkers. Het is dan ook van belang dat deze zones gevrijwaard blijven.

5.2.5 Stroomgebied Dender

Kaart 26: Maatregelen Dender

5.2.5.1 Teelttechnisch

Op de akkers ter hoogte van de Stierstraat (ME6) is een groenbedekker van groot belang, aangezien de overlast gemeld wordt wanneer de akkers er na de maïsoogst onbedekt bij liggen. Indien de maïs pas laat geoogst wordt, dient dit gras al aanwezig zijn bij de oogst, bijvoorbeeld door een onderzaai van gras kort na de kieming van de maïs.

Ten westen van de Holstraat bevindt er zich een klein landbouwgebiedje dat afhelt naar de naburige gemeente. Omdat de er hier geen prioritaire problemen gemeld zijn in Ninove, worden hier geen infrastructurale maatregelen voorgesteld. Maar om de runoff in de richting van Geraardsbergen te beperken kan er hier wel aandacht besteed worden aan teelttechnische maatregelen.

Ter hoogte van de Venebroeken worden door ANB erosieverschijnselen gemeld. Omdat er hier echter ook geen echte problemen gemeld worden hier nog geen infrastructurale maatregelen voorgesteld.

5.2.5.2 Infrastructureel

Een combinatie van maatregelen dient de erosieproblematiek op de akkers ter hoogte van de Stierstraat (ME6) aan te pakken.

De aanwezige maïsakkers dienen van de weg gescheiden te worden door de aanleg van bufferstroken. Ook op de hoge rand van de akkers met verhoogde bermen kunnen bufferstroken worden aangelegd, met een kleine uitholling naar de akker toe (*DR1*, *DR2*). De gracht die aanwezig is, dient geruimd te worden en nadien regelmatig onderhouden te worden. In de hoek tussen de twee loswegen onderaan, kan de huidige situatie aangepast worden, zodat er hier een duidelijk erosiepoel ontstaat. In deze poel kan de runoff van de akkers en de weg worden opgevangen. Om een maximale opvang te garanderen kan het wel nodig zijn de weg iets te verhogen of een rooster in de weg aan te brengen met een doorstroom naar de poel. Door de runoff hier een tijdje op te houden kan het sediment eruit bezinken, waarna het water verder (gravitair) kan doorstromen. Dit kan eventueel onder weg afgeleid worden naar de noordelijke akker en zo verder afgevoerd worden (*DR3*). Er is reeds een overstort aanwezig op dit punt, maar deze zal aangepast dienen te worden om een echte erosiepoel met doorstroom naar de aansluitende gracht te construeren. Dit punt wordt verder besproken onder § 7.1.

Halverwege de helling kan er ook met stobalen gewerkt worden. Deze kunnen bijvoorbeeld geplaatst worden in de hoek van één van de percelen, om zo de kracht van het water te beperken alvorens het de losweg opstroomt (*DR4*).

Om halverwege de helling nog andere maatregelen te nemen is de layout van de percelen minder geschikt, enkel onderaan het perceel met fruitbomen kunnen er eventueel nog maatregelen getroffen worden.

Voor het landbouwgebied ten zuiden van de Pollarebaan werden reeds maatregelen opgesteld. Deze worden hier hernomen.

- aanleggen van een langsracht, voorzien van een bufferstrook en een talud.
- Herprofilering van de waterloop om het bijkomende debiet op te vangen
- 5 grasbufferstroken met een breedte van 5 m en 3 m, hoofdzakelijk langs de landbouwweg.

- Een erosiepoel van ongeveer 205 m³ in de hoek tussen grasland en akkerland

Net naast deze maatregelen bevindt er zich nog een klein knelpunt. De hier aanwezige gracht is volledig overwoekerd en dichtgeslibd. Het ruimen van deze gracht, onderhouden en een eventuele inrichting als buffergracht kan een bijkomende maatregel zijn om de water- en modderoverlast in deze zone aan te pakken (*DR15*).

Onderaan de holle weg (Weversweg) tussen Roost en Steenberg (PO2) dient er soms ook geruimd te worden. Het knelpunt hier is echter de uitspoeling van de weg zelf. Hierbij dient vermeld te worden dat het net dit proces is dat aan de basis ligt van het ontstaan van de holle weg. Om de overlast te beperken kan er een rooster onderaan de holle weg geplaatst worden, dat dan regelmatig dient geruimd te worden. Indien blijkt dat ook afspoeling van de bermen mede verantwoordelijk is voor de sedimentlast, dan bestaan er verschillende technieken om deze te stabiliseren. Het begroeid houden van die bermen (*DR5*) is een eerste vereiste, maar ook het aanbrengen van een geotextiel of houten dammetjes behoort tot de mogelijkheden.

Tussen Roost en Renderstede (DE7, DE8) wordt ook een combinatie van verschillende maatregelen hoger op de helling voorgesteld. De graslanden onderaan de helling worden aangeduid als strategisch gelegen grasland en dienen liefst behouden te blijven. Als de maatregelen hoger op de helling onvoldoende blijken te zijn kan er langs Roost een buffergracht worden aangelegd, met een doorsteek onder de weg naar de weilanden en waterloop aan de overzijde.

Op de helling zelf dienen de bermen van de akkers (verhoogde bermen langs Renderstede) beschermd te worden (permanente begroeiing). Op de bovenrand van de bermen wordt een bufferstrook voorgesteld zodat er niet meer tot aan de rand van de bermen bewerkt wordt. De afvoergracht die langs Renderstede loopt kan omgevormd worden tot een buffergracht door het plaatsen van tussenschotten met overlopen en knijpopeningen, zodat het water vertraagd wordt afgevoerd. Op verschillende perceelsgrenzen bestaat de mogelijkheid om de stroomweg te onderbreken. Dit kan gebeuren door de aanleg van bufferstroken of door het plaatsen van een dam van strobalen (*DR6-DR8*). Op de oostelijke akkers kan in beide hoeken halverwege het gebied een kleine dam worden aangelegd, die verbonden wordt door een geprofileerde grasbufferstrook. Deze bufferstrook leidt de runoff naar de poelen voor de dammetjes (*DR7*).

Aan de hellingafwaartse zijde van het kruispunt tussen Roost en Renderstede bevindt zich een stukje braakliggende grond, dat eventueel kan worden ingeschakeld om het aftromend water een tijdje te bergen. (moet wel onder weg door, want anders blijft modder toch op weg achter. Er is hier reeds een riool aanwezig waarop een eventuele aansluiting mogelijk is).

Door AMINAL afd. Natuur wordt er afstroming gemeld vanuit het Geitenbosje naar de percelen tussen Roost en Renderstede, gepaard gaande met erosieverschijnselen. Via de aanleg van grasbufferstroken zal getracht worden om het beboste bronhoofd te bufferen. Dit kan dan aansluiten op de maatregelen (*DR7*) zoals voorgesteld in dit plan.

In het gebied tussen Holstraat, Breeweg en Molenveldstraat (AP1, AP2) worden ook verschillende maatregelen voorgesteld. In de hoek onderaan de Holstraat wordt een erosiepoel voorzien (*DR10*), geconstrueerd door middel van aarden dammen. Deze erosiepoel kan worden uitgebreid met een kleine buffergracht (*DR9*) langs de Holstraat, tot aan het begin van de verhoogde bermen. De toegang tot het perceel kan verzekerd worden door een kleine overwelling of gebruik te maken van roosters of rijplaten. Halverwege de helling worden er op de perceelsranden buffers voorgesteld (kan ook strobalen of kleine landschapselementen zijn) om de stroomweg te onderbreken en runoff

af te remmen (*DR12*). Langsheen de Breeweg dient er een afscheiding te komen tussen de maïspcelen en de weg. Dit kan door middel van een geprofileerde grasbufferstrook (*DR11* en *DR14*). Dit punt wordt verder behandeld in § 7.6.

Voorlopig kan er over deze maatregelen geen consensus bereikt worden tussen de stad en de betrokken landbouwers. Deze erkennen niet dat er van de pcelen tussen Holstraat en Breeweg sedimentafstroming plaatsvindt en zijn dus van mening dat het nemen van maatregelen zinloos is. Dit is echter in tegenstelling met de gegevens van de stad, waaruit blijkt dat onderaan de velden tussen deze wegen wel geregeld modderoverlast voorkomt. Wellicht kunnen een persoonlijke benadering van de betrokken landbouwers dit probleem oplossen.

5.2.5.3 *Andere*

Zoals vele waterlopen in Ninove is de Dender gelegen tussen graslanden en begroeide zones. Deze beperken de instroom van sediment in de rivier en zijn zo de laatste buffer tussen akkers en waterloop. Het is dan ook van belang om deze te behouden.

5.2.6 **Stroomgebied Oppembeek**

Kaart 27: Maatregelen Oppembeek

5.2.6.1 *Teelttechnisch*

Ook in dit gebied is blijft het uitvoeren van teelttechnische maatregelen, en dan vooral het bedekt houden van de bodem, belangrijk. Er zijn in dit gebied echter geen monoculturen op risico-locaties of zones met een snel dalende bodemvruchtbaarheid.

5.2.6.2 *Infrastructureel*

Om de runoff op te vangen die van een losweg naar de Eichemstraat (*AP3*) stroomt, werd reeds een rooster geplaatst. Aangezien er nog overlast plaatsvindt kan dit rooster nog vergroot worden. De losweg verzamelt alle runoff en brengt deze dan naar de straat. Door de akkers van de losweg te scheiden (*OP2*) zal de hoeveelheid runoff die in het rooster dient opgevangen te worden verminderen. Het weiland onderaan dient behouden te worden. Halverwege de helling worden er dwarse bufferstroken (*OP1*) voorgesteld (of eventueel kleine landschapselementen, stobalen). Onderaan kan er een erosiepoel worden voorzien om de runoff tijdelijk in op te vangen (*OP3*).

Een bijkomende oplossing is de verharding van de weg zodat het afspoelend water over de weg geen extra sediment kan loswerken.

Aan de kruising van de N45-expressweg en de Zevenhoek (*VO1*) is de oorzaak van de problemen te vinden in de te kleine gracht. Dit is geen erosieprobleem, maar wel een waterprobleem. Aan de overzijde van de weg ligt er een open stuk grond dat eventueel dienst kan doen als extra opvang.

Iets verderop langs de Zevenhoek (*VO2*) komt de runoff vanuit de hoger gelegen maïspcelen die tot tegen weg bewerkt worden. Als deze voorzien worden van een grasstrook tussen akker en weg zal een groot deel van de modder niet meer via de weg stromen (*OP6*). Om de gevolgen te beperken kan het aanwezige rooster vergroot worden. De pcelen langsheen de smalle weg kunnen voorzien worden van een bufferstrook, terwijl ervoor gezorgd kan worden dat de afvoer van de runoff via de dwarse aarden losweg gebeurt.

Onderaan enkele akkers langsheen de J.B. van Langenhaeckestraat wordt er een grasbufferstrook voorgesteld (OP4).

Tussen Geraardbergsesteenweg en Ophemstraat is er nog een duidelijke stroomweg naar de Oppembeek op te merken. Om de instroom van sediment naar de Oppembeek te beperken kunnen er hier ook halverwege de helling een buffer (OP5) gemaakt worden. De oprit van de aanwezige woningen kan voorzien worden van een kleine verhoogde dam, zodat de runoff hier niet langs kan.

5.2.6.3 *Andere*

Rond de Oppembeek en de zijtakken bevindt er zich een beemdvegetatie die als buffer werkt tussen de landbouwpercelen en de waterloop. Het behoud van deze zone is dan ook een belangrijk aandachtspunt.

Op de grens tussen Ninove en Geraardsbergen, ter hoogte van de Geraardbergsesteenweg wordt er ook overlast gemeld. De oorzaak hiervan ligt echter op het grondgebied van Geraardsbergen. Er bestaan plannen om hier een open buffergracht aan te leggen om de toestroom vanuit Geraardsbergen op te vangen.

5.2.7 **Stroomgebied Beverbeek**

Kaart 28: Maatregelen stroomgebied Beverbeek

5.2.7.1 *Teelttechnisch*

In de landbouwzones bij de Daalstraat, Luipendaalstraat, Zuurstraat, Brakelsesteenweg, Keienberg en Lebekestraat bevinden er zich op de hellingen verschillende percelen met een maïs-monocultuur. Op erosiegevoelige bodems leidt dit onvermijdelijk tot aanzienlijke verliezen, aangezien na het inzaaien van maïs de bodem lange tijd onbedekt blijft. Om de bedekkingsgraad van de bodem tijdens de lente- en zomermaanden te vergroten is het inzaaien van een groenbedekker de aangewezen oplossing op deze percelen. Indien de maïs pas laat geoogst wordt is het aan te raden om een onderzaai van gras te voorzien, zodat bij oogst van de maïs de bodem reeds bedekt is.

5.2.7.2 *infrastructureel*

De percelen aan de westzijde van de losweg aansluitend op de Daalstraat (AS1) dienen van de weg afgescheiden te worden door middel van een bufferstrook (BE1). Momenteel is er geen afscheiding aanwezig. Er kan tussen de losweg en de Daalstraat ook een rooster worden geplaatst.

Om de afstroming langsheen de Waagstraat (AS2) te beperken is het ook hier belangrijk om de percelen af te scheiden van de weg. Aan de westzijde kan er over de gehele rand van de akker een bufferstrook worden geplaatst (BE3). Hellingafwaarts gaat de perceelsrand over in een verhoogde berm, ook hier dient de bovenrand van de akker nog voorzien te worden van een extra buffer. Aan de overzijde van de weg is de akker al gedeeltelijk afgeschermd door een grasberm, met enkele bomen. Tijdens het terreinbezoek was het niet geheel duidelijk of er ook vanuit deze akker runoff via de hoek de weg opstroomt. Als dit zo is dient er ook in de hoek een extra afscheiding voorzien te worden, eventueel in de vorm van extra grasbufferstrook (BE4).

De akkers aan de westzijde van de Waagstraat lopen door tot aan de Borrekensveldweg. Het is aan te raden om ook langs deze zijde een buffer (*BE14*) te voorzien (bestaande uit een grasbufferstrook op de perceelsrand, doorgetrokken tot in de hoek en eventueel in de hoek voorzien van kleine dammetjes), aangezien de runoff ook hierlangs de weg kan bereiken en dan kan afvloeien naar het kruispunt van beide straten.

De runoff die terechtkomt op het kruispunt van de Willebroekstraat en de Zuurstraat (*AS3*) is voornamelijk afkomstig van de omliggende weilanden. Vanuit het grasland stroomt dit het onverharde deel van de weg op en zorgt daar voor uitspoeling, waarna de runoff verder stroomt naar het kruispunt en de Beverbeek toe. Het rooster tussen onverhard en verhard gedeelte dient regelmatig geruimd te worden (zat vol tijdens terreinbezoek). Om de runoff uit de weiden af te leiden kan er stroomopwaarts van de laatste huizen ook een buffergracht aangelegd worden die het water rechtstreeks naar de beek voert. Op de Beverbeek wordt een opvangbekken voorzien (*BE5*), waarvan de plannen al in een vergevorderd stadium zijn. Door de beek iets om te leiden komt er een natuurlijke kom vrij die als opvang ingericht kan worden.

De enkele akkers hogerop de helling kunnen voorzien worden van een buffer om zo toch de aanvoer van sediment gedeeltelijk te beperken.

De perceelsranden langs Keerberg (*NH1*) bestaan uit licht verhoogde bermen. Momenteel worden de akkers tot tegen de bovenrand bewerkt. Om de afspoeling van sediment te beperken worden bufferstroken (*BE6*) voorzien op de schouders van deze bermen. Een aandachtspunt is de toegang tot het westelijke perceel. Deze vormt een gemakkelijke stroomweg voor alle runoff afkomstig van dit perceel. Er dient te worden nagegaan of het mogelijk is de toegang van dit perceel hoger op de helling te construeren of de bestaande toegang aan te passen door middel van een kleine greppel overgaand in een erosiepoel. Bovenaan de helling, op het kruispunt met de Bertstraat, worden de akkers ook voorzien van een buffer (*BE7*, of grasberm) aangezien deze momenteel tot tegen de straat geplogd worden.

De voornaamste oorzaak van de overlast langs de Paellepelstraat (*NH2*) is de afstroming van runoff vanuit de omliggende percelen. De akkers tussenin gelegen kunnen wel voorzien worden van bufferstroken (*BE8* en *BE9*, of kleine dammetjes) om de hoeveelheid meegevoerd sediment te beperken en de snelheid van de runoff te beperken. Onderaan de hoek van de aaneengesloten percelen ten oosten van de weg (langs de Winkelstraat, *NH3*), wordt een opvang voorgesteld, bestaande uit aarden dammen en erosiepoel (*BE10*). Langs de Paellepelstraat zelf kan er ook in de bocht een opvang voorzien worden om het water dat zich via de weg en vanuit de weiden hier verzamelt tijdelijk te bergen (*BE15*). Er kan ook eventueel gedacht worden aan het uitgraven van een kleine buffergracht naast de straat zelf, om het overtollige water te bergen dat anders op de weg zou staan. Om het water in deze buffergracht te krijgen kan het nodig zijn om de helling van de weg lichtjes aan te passen.

In het gebied van de Baandries worden op verschillende plaatsen in landbouwgebied, op perceelsranden in de belangrijkste stroomwegen, bufferelementen voorgesteld (*BE11 – BE 13*).

5.2.7.3 Andere

Langsheen de aanwezige waterlopen bevinden er zich voornamelijk graslanden. Deze graslanden beschermen de beken tegen een overvloedige toevoer van sediment, waardoor het behoud ervan voldoende aandacht dient te krijgen.

Het behoud van begroeiing langs de waterlopen zorgt ervoor dat de bergingscapaciteit ervan op peil blijft.

5.2.8 Stroomgebied Molenbeek Outer

Kaart 29: Maatregelen stroomgebied Molenbeek Outer

5.2.8.1 Teelttechnisch

Over de percelen langs de Gentsestraat (bovenaan) is bij de gemeente nog geen melding gekomen van erosieverschijnselen. Deze percelen hellen naar enkele kleinere beken, er is geen bewoning aanwezig. Om de aanvoer van sediment naar deze beken te beperken wordt deze zone wel aangeduid als aandachtszone voor de toepassing van teelttechnische maatregelen (bedekt houden van bodem).

Ook in de zone op de grens tussen dit en voorgaande knelpuntsgebied dient er extra aandacht te gaan naar teelttechnische maatregelen. Hier bevinden zich ook verschillende percelen met een maïs-monocultuur. Het inzaaien van een groenbedekker of het doorbreken van de gewasrotatie is aan te raden.

5.2.8.2 Infrastructureel

Alhoewel op het eerste zicht (volgens de kaarten) geen afstroming is naar de Muylemstraat (OU1) wordt er hier toch soms overlast gemeld. Om dit te aan te pakken worden de bermen beschermd door een grasbufferstrook en kan eventueel in de hoek een opvang voorzien worden (aarden dammen, begroeid) en dient de toegang tot de landbouwpercelen dan in de westelijke richting opgeschoven te worden (*ML1*).

In het gebied Baandries, ten noorden van de Nederhasseltstraat (OU2) worden verschillende maatregelen voorzien (zie ook kaart maatregelen stroomgebied Beverbeek). Op de helling worden op verschillende perceelsranden en hoeken bufferstroken voorgesteld om de runoff af te remmen (*ML2*). In het ideale geval zou hierbij één van de percelen opgesplitst dienen te worden om de continuïteit van de bufferstrook te verzekeren, aangezien dit momenteel geen perceelsgrens heeft halverwege de helling.

Meer hellingafwaarts worden er voorzieningen getroffen om een deel van de runoff tijdelijk te bergen. Dit kan op verschillende wijzen en op verschillende plaatsen gebeuren. Langs de westzijde van de losweg kan er een erosiepoel aangelegd worden, net boven de boomgaard. Ook aan de oostzijde kan op diezelfde hoogte een erosiepoel worden aangelegd, deze kan ook nog iets verder hellingafwaarts worden geplaatst, net boven of in het onderste grasland. Een andere mogelijkheid is de twee poelen (*ML3*, *ML4*) op dezelfde hoogte te plaatsen en de weg ertussen iets te verhogen, zodat een gezamenlijke opvang ontstaat.

Een andere mogelijkheid is het graven van een buffergracht ter hoogte van de grens tussen akkers en grasland en deze te verbinden met de gracht langs de Nederhasseltstraat. Er kan dan nog voor een afvoer onder de weg door worden gezorgd in de richting van de Molenbeek.

Langsheen de Gentsestraat tussen Ninove en Outer (OU3) stellen we een buffergracht (*ML5*) tussen weg en weilanden voor (gracht met tussenschotten) die afloopt naar de beek. Indien dit niet zou kunnen (door aanwezigheid leidingen) wordt er een erosiepoel voorgesteld op de grens tussen de akkers en de weilanden.

Tussen Brakelsesteenweg en Kerkhofstraat komt er uitspoeling voor vanuit de tussenliggende maïsakkers naar de aanpalende veldweg. Om dit te beperken is het aan te raden een berm (bufferstrook) te voorzien tussen akker en veldweg (ML6).

5.2.8.3 *Andere*

Op de meeste plaatsen stromen de waterlopen tussen grasland en braakliggende stukken (beemdvegetatie). Deze zones doen dienst als buffer en beschermen de beken tegen een grote aanvoer van sediment. Door er voor te zorgen dat deze zones behouden blijven, wordt de bergingscapaciteit van de waterlopen niet in gevaar gebracht.

5.2.9 **Stroomgebied Vogelenzangbeek**

Kaart 30: Maatregelen Stroomgebied Vogelenzangbeek

5.2.9.1 *Teelttechnisch*

In het gebied ingesloten tussen Groenstraat en Kerkstraat (OU4) bevinden er zich verschillende percelen met een maïsmonocultuur. Naast het nemen van infrastructurele maatregelen moet de aandacht hier gaan naar de toepassing van teelttechnische maatregelen (bvb. groenbedekker).

Tussen Okegembaan en de spoorweg (OK1) bevindt er zich een aaneengesloten landbouwgebied. Ook deze percelen worden aangeduid als speciale aandachtszone met betrekking tot het nemen van teelttechnische maatregelen.

5.2.9.2 *Infrastructureel*

Ter hoogte van de Koffiestraat (NH4) kan de weg van de akkers worden afgescheiden door de aanleg van een bufferstrook (VO1, of eventueel de inplanting van kleine landschapselementen).

Het talud aan de oostzijde van de Groenstraat kan beschermd worden door een bufferstrook.

Naast het belang van de teelttechnische maatregelen om de overlast ter hoogte van het voetbalveld aan de Kerkstraat op te lossen kan er op de perceelsranden op de helling ook nog een buffer voorzien worden (VO3). De greppel die eerder als oplossing gegraven was, maar later terug werd dichtgemaakt, kan terug geopend worden. Door in deze greppel tussenschotten te plaatsen wordt deze ingericht als buffergreppel. De instromingszijde van deze greppel dient met een grasbufferstrook beschermd te worden. De toegang tot het perceel dient dan verzekerd te worden door een kleine overwelling of het gebruik van een rooster of rijplaten (VO4).

In het verlengde van Stuypenberg (OU5) kunnen er bijkomende KLE aangeplant worden op de perceelsgrenzen. De bermen tussen weg en landbouwpercelen kunnen eventueel iets verhoogd worden (VO5).

Langs de Hinnewinkelbaan tot aan de Varentstraat (OU6) kan er een kleine grasberm langs de akkerrand worden voortgetrokken tot aan de hoek (VO6). De meegevoerde bodemdeeltjes zijn voornamelijk vanuit de weg zelf afkomstig.

Op de percelen tussen de Okegembaan en de Ijzerenwegbaan bevindt er zich een landbouwgebied dat afhelt naar de Riefstraat (OK1) en de spoorweg. Langsheen het

talud langs de Riefstraat moet vermeden worden dat percelen tot tegen de bovenrand bewerkt worden. Door een bufferstrook (VO7) op de rand aan te leggen wordt het talud beschermd en zal er minder sediment naar de weg afstromen. Tegen de elektriciteitsmast kan er een dam bestaande uit stobalen (VO9) worden aangelegd, zodat de runoff naar de onderste gracht gefilterd wordt. Aangezien er geen perceelsranden hoger op de helling zijn is dit de eerste plaats waar er maatregelen getroffen kunnen worden. De greppel langs de Ijzerenwegbaan wordt ook voorzien van een bufferstrook (VO8), zodat de bergingscapaciteit niet te snel vermindert.

Dichter naar het centrum toe zijn er wel verschillende perceelsranden halverwege de helling naar de spoorweg te vinden. Op deze perceelsranden (VO10) bestaat dan ook de mogelijkheid om bufferende maatregelen te treffen (bufferstroken, KLE).

Om de incidentele overlast in de Hazeleerstraat (OK2) tegen te gaan, worden de maïsackers langs de zijweg en de losweg het best afgeschermd door middel van een bufferstrook, die niet te breed moet zijn (VO11).

5.3 Maatregelen voor potentiële knelpunten

In vorige hoofdstukken werd aandacht besteed aan die locaties waar zich actuele knelpunten bevinden. Op sommige locaties kan er echter ook gesteld worden dat er momenteel nog geen erosieproblemen zijn, maar dat dit in de toekomst wel zou kunnen wijzigen.

Zo kan algemeen gesteld worden dat de graslanden die zich rondom de woonkernen bevinden, allen als potentieel knelpunt aangeduid kunnen worden. Wanneer deze graslanden terug als akker bewerkt zouden worden, verliezen zij hun bufferende werking. Op de maatregelkaarten worden verscheidene zones aangeduid als strategisch gelegen grasland, waar aangeraden wordt om deze percelen begroeid te houden.

Extra aandacht dient er ook besteed te worden aan de vegetatie rondom de waterlopen. Veel van de waterlopen stromen door beemden (vegetatie van gras, kruiden, struiken en kleine bomen). Deze hebben een belangrijke bufferende functie en filteren een groot deel van het sediment uit de runoff. Indien deze beemden verdwijnen (bvb. door uitbreiding van de akkerpercelen) zou de sedimentlast naar en in deze waterlopen beduidend vergroten, waardoor de bergingscapaciteit van deze beken vermindert.

In het plangebied bevinden er zich weinig beboste percelen in landbouwgebied, zodat er hiervan weinig problemen te verwachten zijn.

5.4 Uitwerking maatregelen

In de vorige hoofdstukken worden verschillende maatregelen per knelpuntsgebied voorgesteld, met vermelding van hun beoogde doel en locatie. In dit hoofdstuk worden enkele van die maatregelen verder uitgewerkt, qua praktische uitvoering. Dit wordt gedaan door het voorstellen van verschillende "type"-maatregelen. Deze maatregelen kunnen dan per perceel aan de specifieke locatie worden aangepast. Een definitieve en gedetailleerde berekening en ontwerp van de maatregelen hoort thuis in het technisch bestek voor de uitvoering van de erosiebestrijdingsmaatregelen.

Meer informatie over de uitwerking van verschillende erosiebestrijdingsmaatregelen kan gevonden worden in:

- Richtlijnenboek erosiebestrijdingsmaatregelen, AMINAL afd. Land, 2005

- De website van AMINAL afd. Land: <http://www.mina.be/land.html>
- De cd-rom 'Erosiebestrijdingswerken' van de interbestuurlijke samenwerking Land & Water, Sint-Truiden.

5.4.1 Aanleg grasbufferstroken - grasgangen

Een kleinschalige ingreep (vereist geen specialistische technieken, zodat de maatregel door de landbouwer zelf kan worden uitgevoerd en onderhouden) is het aanleggen van enkele lineaire elementen onderaan de perceelsgrens (of in grote percelen om de stromingslengte te breken) om zo het afstromend water tegen te houden. Uit terreinbezoek blijkt dat vele percelen tot aan de rand van de weg geploegd worden, zodat er geen buffer meer is tussen akker en weg om het water en de bodemdeeltjes op te houden en te verhinderen de weg op te stromen en langs deze naar de hellingafwaartse gebieden te stromen. Enkel het aanleggen van bufferstroken zal de overlast niet doen stoppen, daarom dienen deze in combinatie met andere maatregelen te worden uitgevoerd. In de praktijk wordt er gewerkt met bufferstroken die een veelvoud van 3 meter breed zijn (9 m – 12 m).

De grasbufferstroken hebben tot doel het afstromend water af te remmen, de infiltratiecapaciteit te verhogen en de bodemdeeltjes uit de waterstroom op te houden. Om aan deze doelstellingen te bereiken dienen deze grasstroken (en de gebruikte grassoorten) aan specifieke eisen te voldoen. Aan deze bepalingen dient eveneens voldaan te worden om in aanmerking te komen voor de subsidie in het kader van de nieuwe beheerovereenkomsten.

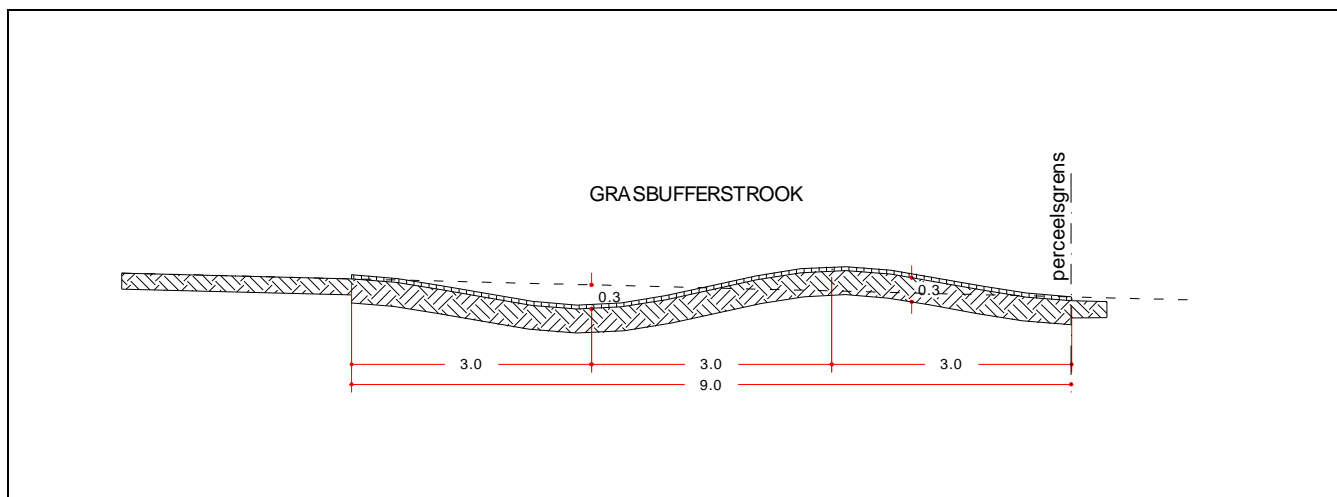
- het perceel mag uitsluitend als akkerland gebruikt worden, doch opname van gras als teelt in een jaarlijkse teeltrotatie is toegestaan
- binnen de eerste vier maanden van het eerste jaar van de beheersovereenkomst wordt zoveel mogelijk evenwijdig met de hoogtelijnen van het perceel, een strook van 3 meter tot 21 meter breed ingezaaid met doorlevende grassoorten of een gras-kruidentmengsel met doorlevende soorten
- er mogen geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden in de grasbufferstrook, uitgezonderd voor pleksgewijze bestrijding van distels
- de grasbufferstrook moet gedurende vijf jaren een aaneengesloten grasmat vormen
- als zich een ploegvoor of ploegwal vormt naast de grasbufferstrook, dan dient deze verwijderd te worden.
- Het ingezaaide gras dient aan volgende eisen te voldoen.
 - o Duurzaamheid (moet blijven leven gedurende meerdere jaren, en zichzelf regenereren)
 - o Het ganse jaar een goede bedekking
 - o Goed gedijen in leemgrond
 - o Sterke en diepe wortelmat
 - o Goede ruwheid, stevig gras (ook na het maaien)

Voor het inzaaien van de grasbufferstroken worden verschillende grasmengsels voorgesteld die aan de gestelde eisen voldoen. Een voorbeeld hiervan is de volgende. In plaats van Engels raaigras kan ook glanshaver gebruikt worden, maar dat zorgt tevens voor een hogere kostprijs.

- 30% *Poa pratensis* subsp. *pratensis* (veldbeemdgras)
- 20% *Lolium perenne* (engels raaigras)
- 30% *Festuca rubra* subsp. *rubra* (rood zwenkgras)

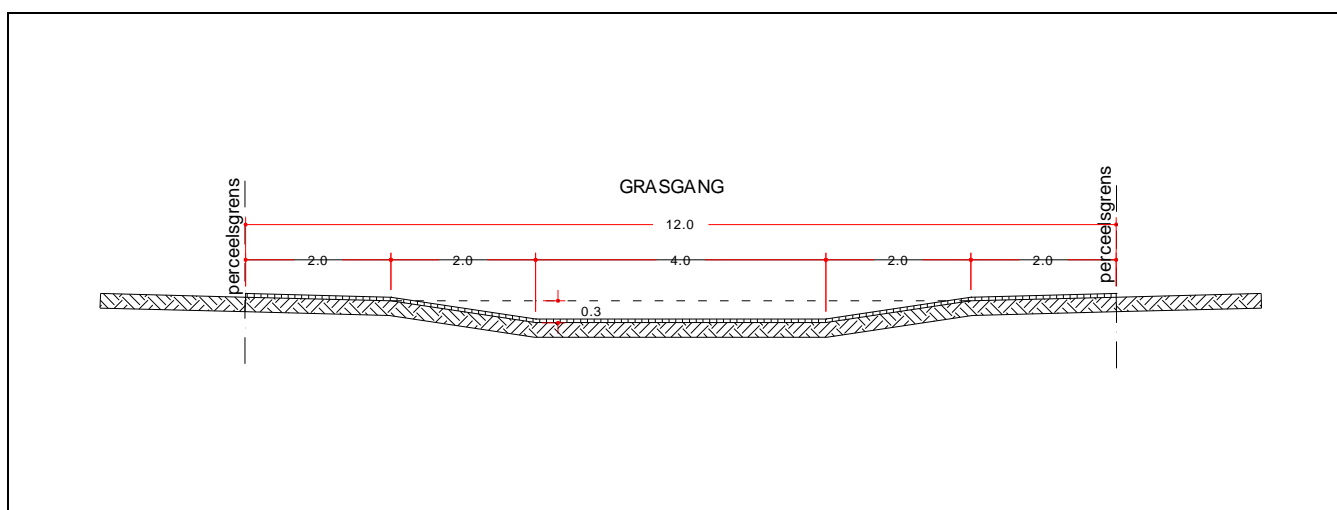
- 20% *Dactylis glomerata* (kropaar)

Om de efficiëntie van de grasbufferstrook nog te verhogen wordt er getracht deze bij aanleg een licht golvend profiel te geven (met een maximaal hoogteverschil van 30 cm), zodat het afstromend water wordt tegengehouden in het lagere gedeelte, waar de bodemdeeltjes de tijd krijgen te bezinken. Figuur 5-1 toont een dwarsdoorsnede van een grasbufferstrook.



Figuur 5-1: Dwarsdoorsnede grasbufferstrook

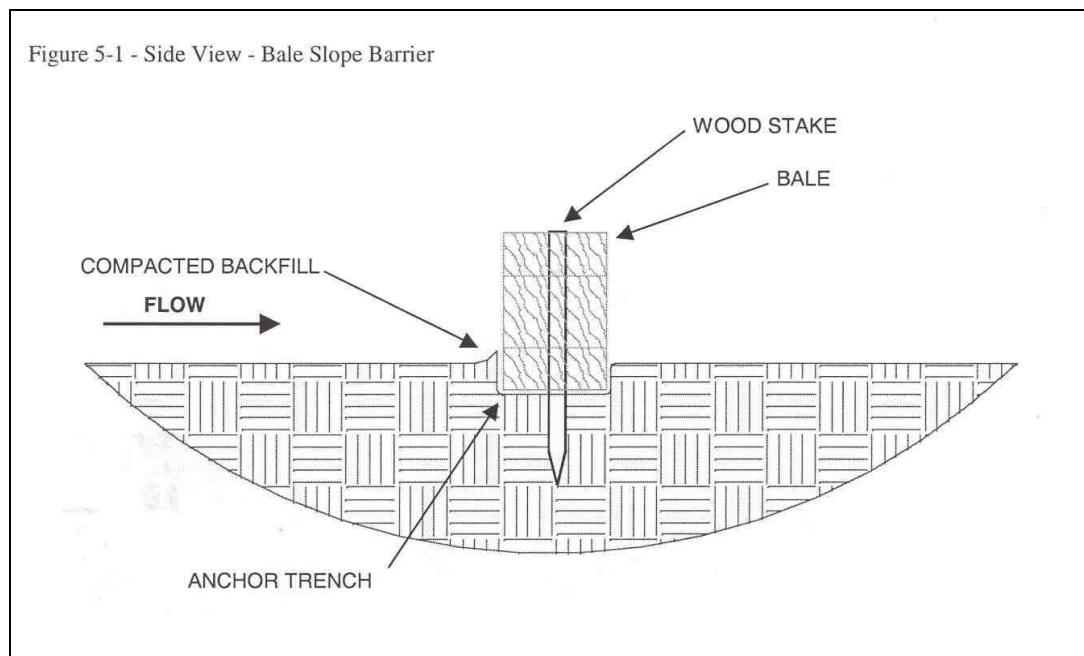
De grasgangen hebben tot doel het water vertraagd af te voeren, langs de meest geschikte stromingsweg. De grasgangen dienen eveneens te voldoen aan de eisen zoals gesteld aan de grasbufferstroken (zie hierboven). De dwarsdoorsnede van zulke grasgang heeft echter een andere opbouw dan een grasbufferstrook, omwille van de licht verschillende functie. Figuur 5-2 toont een dwarsdoorsnede van een grasgang.



Figuur 5-2: Dwarsdoorsnede grasgang

Om de efficiëntie van zulke grasgang te verhogen kunnen er stobalen in de thalweg worden geplaatst. Deze constructie bestaat uit een rij van aaneengesloten stobalen, bijeengehouden door middel van een touw. Het gebruik van ijzerdraad wordt vermeden aangezien dit niet biologisch afbreekbaar is. Deze stobalen worden in de grond

verankerd door middel van houten palen. Nadeel van deze maatregel is de levensduur van de strobalen. Na verloop van tijd dienen deze balen vervangen te worden door nieuwe. Aangezien zulke maatregelen nog maar recent worden toegepast kent men de exacte levensduur van deze balen nog niet. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze strobalen effectiever zijn in het tegenhouden van gronddeeltjes (door ze uit het afstromend water te filteren), dan in het tegenhouden van het afstromend water zelf.



Figuur 5-3: Dwarsdoorsnede strobaal

Er wordt een sleuf gegraven van ongeveer 15 cm diep en een strobaal breed, over de ganze lengte waar de strobalen geplaatst worden. De strobalen worden in de sleuf geplaatst. Belangrijk is dat deze balen dicht aan elkaar aansluiten. In de middellijn van de baal worden twee houten palen aangebracht (op 20 cm van de uiteinden van de baal) om deze in de grond te verankeren. Deze palen worden op zijn minst tot 40 cm diep in de grond gedreven. De uitgegraven grond wordt aan de stroomopwaartse zijde van de baal geplaatst en stevig aangedrukt. Deze balen moeten regelmatig nagezien worden op openingen op een teveel aan opgehoopt sediment.

5.4.2 Aanleg dammen – erosiepoel

Om het water een langere tijd op te houden, worden er dammen aangelegd, met een stroomopwaarts uitgegraven bufferzone. Hierin kan het water blijven staan, infiltreren of verdampen en het meegevoerde sediment kan bezinken.

In de nieuwe beheersovereenkomsten wordt er subsidie voorzien voor de aanleg en het onderhoud van een dam met erosiepoel. Deze constructies dienen te beantwoorden aan volgende specifieke eisen:

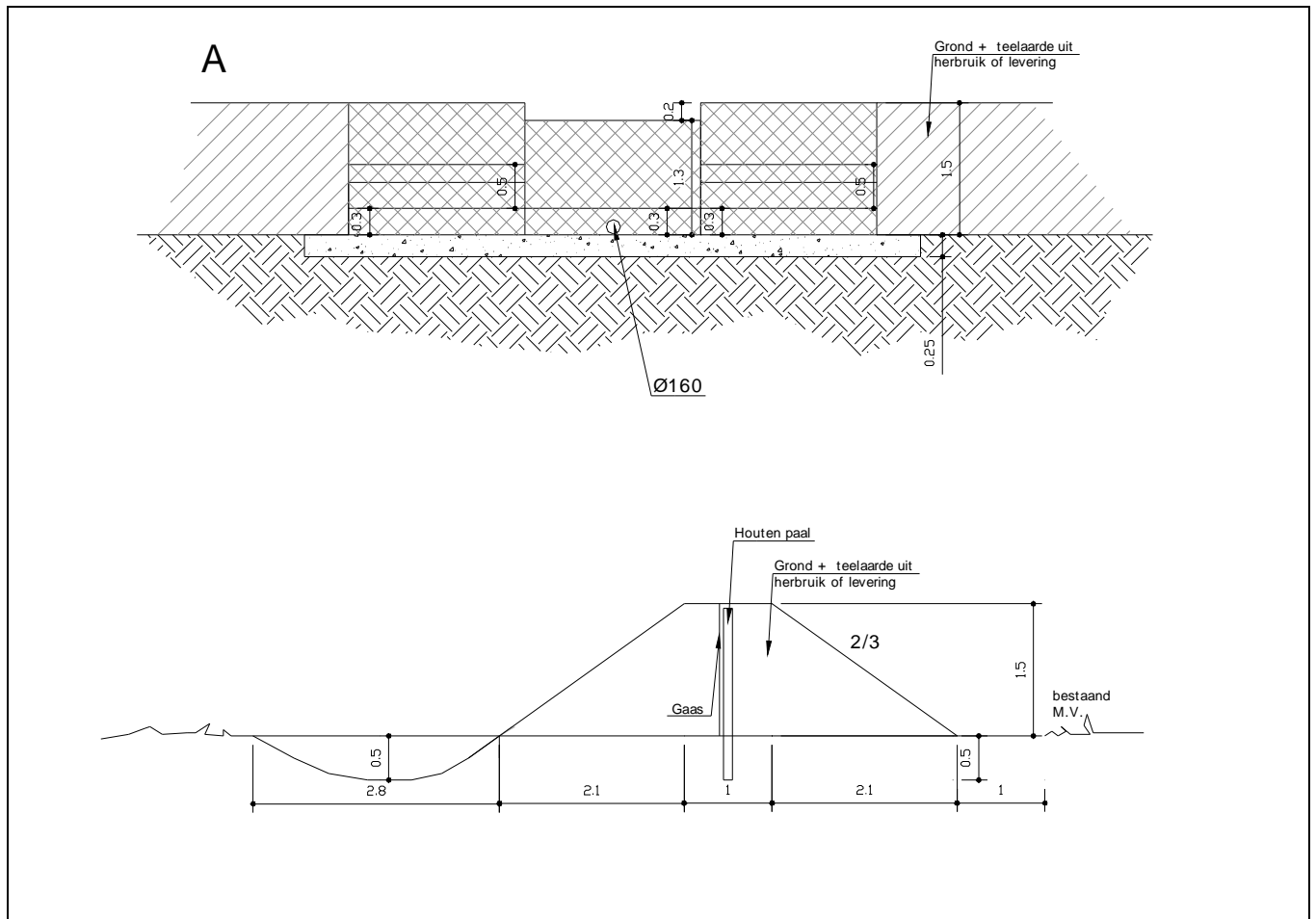
- op het perceel wordt een erosiepoel uitgegraven van maximum 0,50 m diep
- al de uitgegraven grond wordt gebruikt om aan de stroomafwaartse grens van de erosiepoel een dam aan te leggen
- de dam heeft een hoogte tussen 0,3 en 1 m en een maximale helling van 45°.
- De dam wordt zoveel als mogelijk horizontaal aangelegd en mag met haar uiteinden aansluiten op de bestaande hellingen van het terrein.

- De erosiepoel en dam worden ingezaaid met doorlevende grassoorten of met een gras-kruidentmengsel met doorlevende soorten.
- er mogen geen bestrijdingsmiddelen gebruikt worden in de grasbufferstrook, uitgezonderd voor pleksgewijze bestrijding van distels
- de grasmat moet gedurende vijf jaren een aaneengesloten grasmat vormen

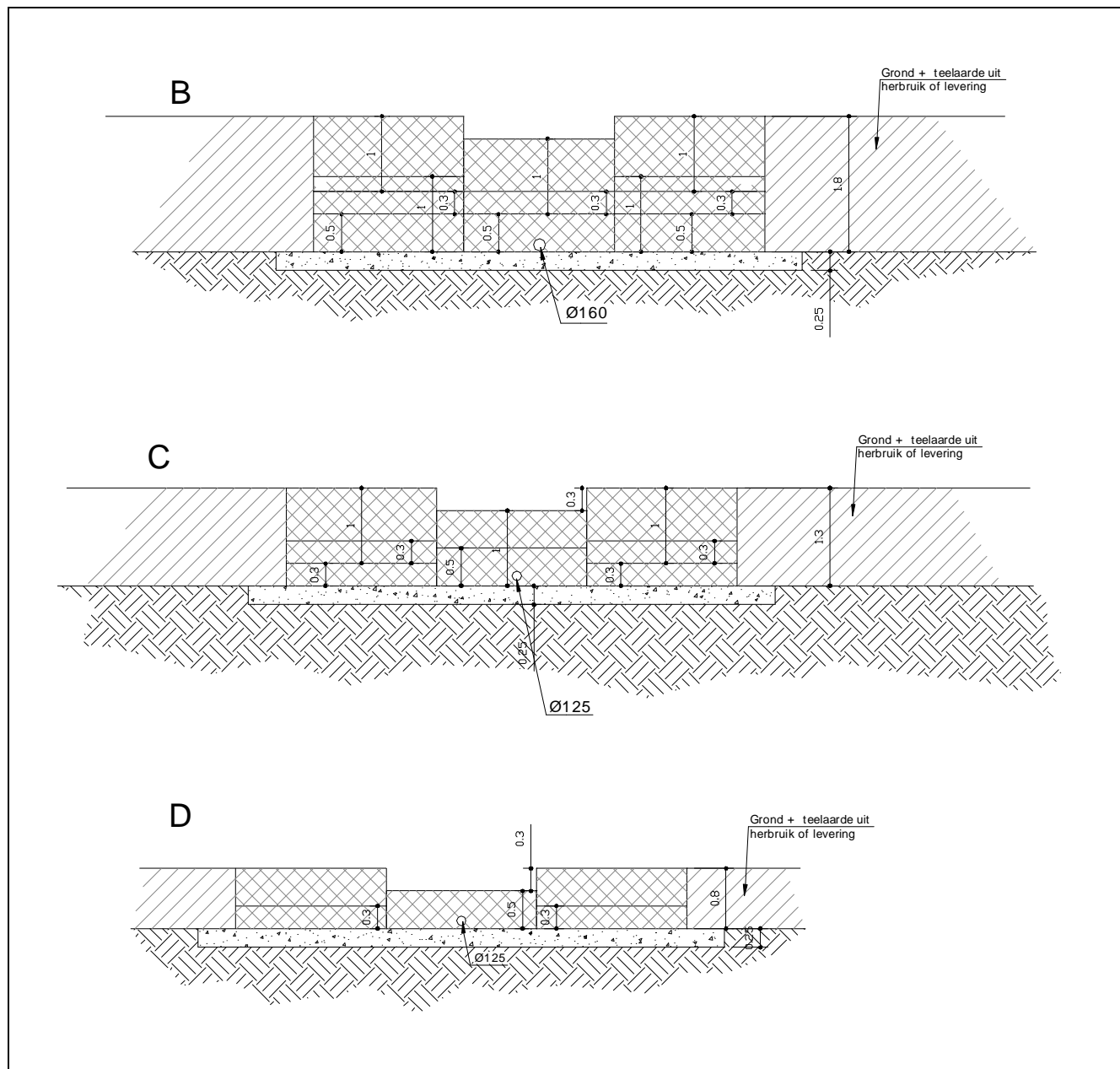
Deze dammen zijn voldoende om een eenvoudige buffering van het afstromend water te verzorgen. Voor een kleine dam volstaat het dat de constructie volledig wordt opgebouwd uit aarde. Deze volledige aarden dammen worden dan ook gesubsidieerd volgens de beheersovereenkomsten erosiebestrijding. Deze dammen worden gebruikt wanneer de zone voor de erosiepoel een tijdje onder water mag staan, of wanneer er verwacht wordt dat de hoeveelheid water die geborgen moet worden niet te groot is. Deze aarden dammen kunnen voorzien worden van een overloopte gedeelte, zodat het water gecontroleerd kan wegstromen, wanneer de hoeveelheid te groot is.

Voor de dammen die een grotere hoeveelheid water te verwerken krijgen is het aan te raden deze dammen te verstevigen door middel van schanskorven, een overloopconstructie en eventueel te voorzien van een knijpleiding. Aangezien deze dammen niet enkel uit aarde worden opgebouwd, vallen deze niet meer onder de bepalingen van de beheersovereenkomsten erosiebestrijding. Voor de bouw van deze dammen kan door de gemeente wel subsidie worden aangevraagd onder het erosiebesluit, namelijk 75 % van de kosten. In dit onderdeel worden er vier van zulke dammen voorgesteld, met respectievelijk een hoogte van 0,8 m; 1,3 m; 1,5 m en 1,8 m. Deze constructies kunnen dan nog verder worden aangepast aan de locatie.

In het plangebied te Ninove zullen er veelal gewone aarden dammen worden aangelegd, of de kleinere dammen voorzien van een overloop- en knijpconstructie (hoogte tussen 0,8 en 1,3m). Gezien de grootte van de afstromingsgebieden en de aanwezige topografie lijkt het niet nodig om hogere dammen te voorzien. Voor de volledigheid wordt hieronder echter wel een doorsnede van dergelijke dammen opgenomen.



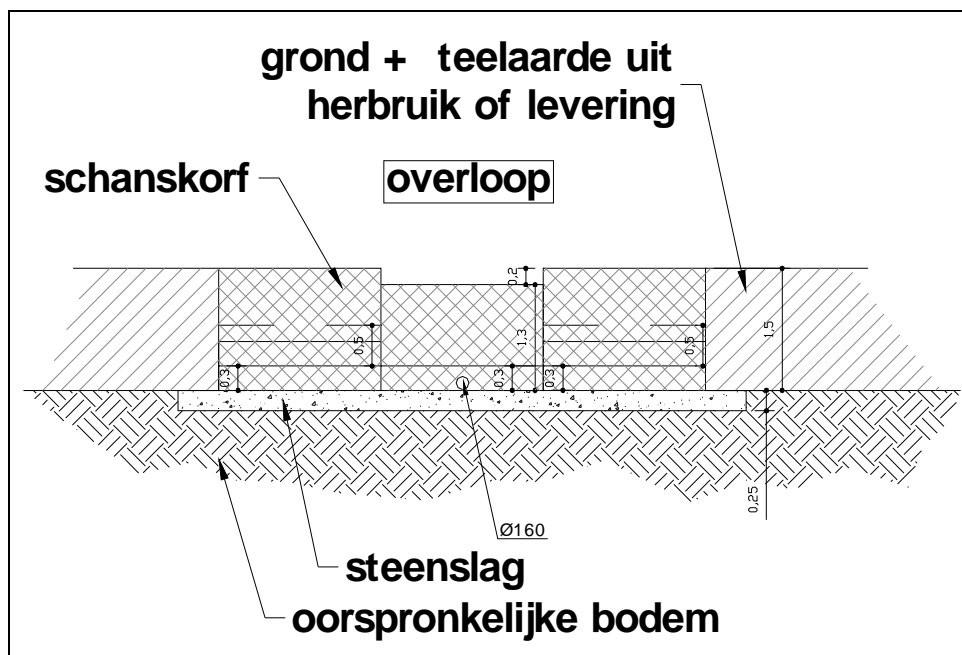
Figuur 5-4: Typedoorsnede lengteprofiel en breedteprofiel dam (type A)



Figuur 5-5: Typedoorsnede lengteprofiel dammen, types B, C en D

Deze verstevigde dammen (met middenzone met overloop en knijp) worden op volgende wijzen geconstrueerd:

- Bij de constructie van de dammen is een 'versterkte' overloopzone noodzakelijk bij die dammen die het water van een grote oppervlakte (vanaf 20 ha) dienen op te vangen. Immers, bij dammen die volledig uit aarde bestaan zullen extreme neerslagevenementen onherroepelijk leiden tot een 'dambreuk'. Een versteviging ter hoogte van de overloop kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd met schanskorven. De dwarsdoorsnedes in de voorgaande figuren zijn gesitueerd op de plaats van de overloop. Dit kan verkeerdelijk de indruk geven dat de volledige damconstructie uit schanskorven bestaat. De aan te leggen dammen zijn enkel ter hoogte van de overloop en knijpleiding verstevigd met schanskorven



Figuur 5-6: Doorsnede lengteprofiel dam, ter hoogte van overloop en knijpconstructie

- Links en rechts van de schanskorven wordt de dam verder afgewerkt met aarde en wigt de dam eventueel uit in functie van de topografie
- Net stroomafwaarts van de overloopzone wordt de bodem versterkt met een grindkoffer om eventuele uitspoeling te voorkomen. Deze grindkoffer is ongeveer 0.5 m diep, 1 m breed en heeft een lengte die minimaal 1 meter (aan weerszijden) breder is dan de effectieve overloopzone.
- In de kern van de aan te leggen dammen wordt een afsluiting (houten palen) met fijn gaas voorzien (Figuur 5-4). Dit moet verhinderen dat gravende dieren de damconstructie doorboren en zo aanleiding geven tot onveilige situaties (bijv. doorbraak dam). Er wordt voor gezorgd dat de 'laatste' palen goed verbonden worden met de schanskorven. Dit kan het best gebeuren door met bijv. gegalvaniseerde ijzerdraad de paal en de schanskorven met elkaar te verbinden (bijv. onder, midden, boven). Het gaas kan met bijv. krammen aan de palen worden vastgehecht.
- De constructie van een dam impliceert dat de zone net stroomopwaarts van de dam af en toe enige tijd onder water komt te staan. Daarom zal men dammen meestal aanleggen in combinatie met een erosiepoel. Zo'n erosiepoel kan de vorm aannemen van een komvormige uitgraving of een brede gracht net stroomopwaarts van de dam. De diepte van uitgraving (op diepste punt) bedraagt maximaal 0.5 m.
- Nadat de dam geëgaliseerd is wordt de dam ingezaaid. Hierop wordt een erosiewerende mat uitgerold, die wordt vastgezet met pinnen.
- Ter hoogte van de overloopconstructies worden doorheen de schanskorven betonnen buizen met diameter 400 geplaatst die als knijpconstructie zullen werken. Aan de stroomopwaartse zijde wordt een knijpring in de buis geplaatst. Deze knijpring heeft in het midden een opening van 10 cm diameter.

5.5 Ondersteunende maatregelen

5.5.1 Teelttechnisch

Bij de voorgestelde maatregelen wordt telkens melding gemaakt van verschillende teelttechnische maatregelen zoals het inzaaien van groenbedekkers of het dwars op de helling ploegen. Daarnaast bestaan er ook nog andere teelttechnische maatregelen die erosie kunnen beperken zoals het gebruik van een erosieploeg, “no-tillage” en directe inzaai. Deze onderwerpen worden hier kort afzonderlijk behandeld.

Groenbedekking

Groenbedekking bestaat uit de uitzaai in of na bepaalde teelten van een gewas dat in de winterperiode de grond bedekt houdt. De groenbedekker kan na de winter ingeploegd of geoogst worden. Een dergelijke teelt vermindert de erosie op landbouwgronden, verbetert eveneens de structuur van de grond en fungeert als vanggewas voor stikstof dat na de oogst in de grond achterblijft en in de winterperiode uitspoelt. Enkele voorbeelden van mogelijke groenbedekkers zijn raaigras en gele mosterd.

Het inzaaien van groenbedekkers wordt als een erosiebestrijdingsmiddel aanzien omwille van verschillende redenen. Belangrijk hierbij zijn het bedekt houden van de bodem (opvangen impact van de regendruppels), het verhogen van de infiltratiecapaciteit, het vasthouden van de bodem door hun wortelstructuur en de verbetering van de bodemstructuur.

Op verschillende percelen is de teeltrotatie een monocultuur van wintergranen. Op basis van de C-factor (0,34 voor de rotatie www) beschouwen we dit als middelmatig erosiegevoelig. De erosiegevoeligheid kan echter nog verminderd worden door het inzaaien van een groenbedekker (in de omgeploegde bodem of in de gewasresten van de voorgaande oogst). Dit komt zowel de bodembedekking (bescherming tegen neerslag) als de bodemstructuur (op langere termijn) te goed. Er dient wel worden opgemerkt dat het gebruik van een groenbedekker in de winterperiode (bvb. raaigras) geen bescherming biedt tegen de zware voorjaarsbuien die aanleiding kunnen geven tot aanzienlijke modderoverlast in de dorpskernen. Daartoe dienen de zomergewassen ingezaaid of geplant te worden in een bodembedekker.

In het kader van dit plan werd aan de landbouwers van Ninove gevraagd naar het gebruik van groenbedekkers op hun percelen. De meeste landbouwers die de enquête invulden zaaien groenbedekkers in, maar gezien het beperkte aantal antwoorden kan hieruit geen algemene conclusie getrokken worden.

Ploegen dwars op de helling

Door de oriëntatie van vele percelen wordt er dikwijls op en neer de helling geploegd. Dit brengt met zich mee dat er bij elke ploegbewerking een hoeveelheid sediment naar beneden getransporteerd wordt. Hierbij komt nog dat er langsvoren op de akkers ontstaan, die het afstromend water concentreren en nog sneller afvoeren van de akker. Om dit tegen te gaan wordt er voorgesteld om, in de mate van het mogelijke, te ploegen dwars op de helling, of in het ideale geval met de hoogtelijnen mee. Hierdoor wordt er geen bodem meer neerwaarts verplaats en worden er dwarsvoren gecreëerd die de run-off vertragen.

Praktisch is het dwars op de helling ploegen, niet altijd haalbaar omwille van de morfologie van het landschap en de vorm van de percelen. Toch wordt er aan de

landbouwers gevraagd om hiermee rekening te houden, tenslotte vraagt dit geen grote inspanningen.

No-tillage, directe inzaai, minimale bodembewerking

Verschillende alternatieve bodembewerkingstechnieken kunnen meehelpen in de strijd tegen erosie. Hieronder behoren de niet-kerende bodembewerking tot op ploegdiepte, de oppervlakkige niet-kerende bodembewerking en de direct inzaai.

Bij direct inzaai worden de gewassen (bvb. bieten) in de vegetatieresten van de vorige oogst of van de afgestorven groenbedekker ingezaaid, zonder dat er een zaaibedbereiding gebeurt. Vermits de akker niet bewerkt is en bedekt met gewassen, kan dit niet gebeuren met een klassieke inzaaimachine, maar dient er een directinzaaimachine te worden ingezet.

Omdat bij voorgaande techniek de kans op slakkenschade groot is, kunnen de overgebleven gewasresten ingewerkt worden door middel van een oppervlakkig bodembewerking, bijvoorbeeld met een rotorkoepgegge of een frees. Ook hierbij is het gebruik van een directinzaaimachine noodzakelijk.

Bij een niet-kerende bodembewerking tot op ploegdiepte blijven de gewasresten aan de oppervlakte, maar wordt de bodem tot op ploegdiepte (ongeveer 25 cm) bewerkt, evenwel zonder dat de bodem gekeerd wordt. Dit kan worden uitgevoerd door gebruik te maken van een erosieploeg. Momenteel wordt er door de Leuvense universiteit onderzoek verricht omtrent de toepassing van deze techniek, waarbij ook de financiële kant niet uit het oog verloren wordt.

Als voorbeeld vermelden we de website www.engebroeckhof.be, een boerderij waar gebruik wordt gemaakt van een erosieploeg (decompactator).

5.5.2 Sensibilisatie

Een blijvende sensibilisatie in verband met de erosie- en waterproblematiek is zeker zo belangrijk als het aanleggen van infrastructurele maatregelen. In eerste instantie wordt hierbij gedacht aan het verlenen van informatie aan de landbouwers over de oorzaken van erosie en de mogelijke maatregelen. Dit kan gedaan worden door het organiseren van informatieavonden rond erosie.

Erg nuttig is het organiseren van een informatiemoment aangaande de verschillende teelttechnische maatregelen die de landbouwer ter beschikking heeft om de problematiek te beperken. Hierbij wordt gedacht aan info over groenbedekkers, dwars op de helling ploegen, en nieuwere technieken zoals minimale bodembewerking en directe inzaai. De landbouwers kennen deze technieken wel, maar zijn er niet van overtuigd dat deze nodig zijn om de water- en modderellende een halt toe te roepen.

Een eenvoudige actie die kan ondernomen worden is het ter beschikking stellen van de informatiekant 'werk maken van erosiebestrijding' in het stadhuis.

5.6 Kostprijs en subsidies

5.6.1 Kostprijs

Aan de uitvoering van de voorgestelde maatregelen hangt natuurlijk ook een prijskaartje. We trachten hier een ruwe schatting te geven van benodigde bedragen. Er moet rekening mee worden gehouden dat dit slechts een inschatting is. Het opstellen van een precieze kostenraming hoort thuis bij het opstellen van het technisch bestek bij daadwerkelijke uitvoering van de maatregelen.

Voor de prioritaire knelpunten die in hoofdstuk 7 worden opgenomen wordt een kostenraming uitgewerkt naar het voorbeeld van de afdeling land- en bodembescherming. Deze worden opgenomen in bijlage.

De kostprijs van het inzaaien van grasbufferstroken en grasgangen met het eerder voorgesteld mengsel wordt geschat op 0,50 €/m². Het profileren van de grasstroken (wanneer nodig) wordt geraamd op 1,20 €/m². Dit brengt de totale kostprijs voor de aanleg van bufferstroken op 1,70 €/m². In de kostenraming wordt er rekening gehouden met een gemiddelde breedte van 9 m voor een bufferstrook en profilering inbegrepen. Indien hiervan wordt afgeweken, wordt hiermee rekening gehouden in de kostenraming.

De installatiekosten van de stobalen worden geschat op € 15 per lopende meter, de onderhoudskosten worden geschat op € 4 /m.jaar.

De installatiekosten van de aarden dammen zijn afhankelijk van de soort dam (breedte, hoogte) en de lengte van het middengedeelte (met fundering en schanskorven).

De opbouw van aarden dammen is simpel en betrekkelijk goedkoop. De kostprijs voor het oprichten van een aarden dam met hergebruikte grond en ingezaaid met gras bedraagt gemiddeld € 7 per lopende meter dam. Bij de kostenraming wordt uitgegaan van een grondinname van 3,5 m per lopende meter dam van 1 m (maximale) hoogte. Deze dammen kunnen gesubsidieerd worden volgens de beheersovereenkomsten erosiebestrijding.

Indien de locatie het noodzakelijk maakt dat er hogere dammen aangelegd worden, dan kunnen deze enkel via het erosiebesluit gesubsidieerd worden, en niet volgens de nieuwe beheersovereenkomsten. De kostprijs voor de aanleg van een verstevigd middengedeelte van een dam bedraagt gemiddeld € 3.500. Dit omvat de fundering, de plaatsing van een grindkoffer, schanskorven en het opvullen van die schanskorven met breuksteen, de plaatsing van een knijpleiding en de afwerking met een erosiewerende mat. Deze prijsbepaling is gebaseerd op de raming van de uitwerking van de erosiebestrijdingsmaatregelen te Tongeren en Riemst.

De kostprijs voor de aanleg van de zijgedeelten van de dam wordt o.a. bepaald door het al dan niet hergebruik van de grond uitgegraven voor de erosiepoel. Hierbij wordt voor de prijsbepaling uitgegaan van de prijs voor het oprichten van een aarden dam.

De gemiddelde prijs van teeltgrond in Ninove bedroeg 1,29 €/m² in 2003 (NIS). Er wordt vanuit gegaan dat er bij de aanleg van dammen en bufferstroken een overeenkomst met de eigenaar wordt gesloten met een eenmalige vergoeding ter waarde van de helft van deze prijs (€ 0,65 / m²) en een overeenkomst met de gebruiker voor € 0,13 / m² per jaar over een periode van 20 jaar. (= € 2,6 / m² voor die periode). Bij de vergoeding voor dammen wordt er gerekend met een oppervlakte-inname van 3,5 m² per lopende meter

dam. Tevens wordt een inschatting gemaakt voor de oppervlakte van de erosiepoel die ontstaat door de aanwezigheid van de dammen.

Voor de berekening van de mogelijke jaarlijkse subsidies wordt er rekening gehouden met de bedragen zoals vermeld in volgend hoofdstuk.

Bij de kostenraming van de teelttechnische maatregelen wordt er vanuit gegaan de helft van de zone aangeduid als aandachtszone, volgens een niet-kerende bodembewerking wordt bewerkt en dat de helft voorzien wordt van een groenbedekker. (tenzij anders aangegeven).

5.6.2 Bestaande subsidies

Omdat het opstellen van een erosiebestrijdingsplan, het uitvoeren van de erosiebestrijdingsmaatregelen en het onderhoud ervan geld kosten, kunnen de betrokken instanties en landbouwers beroep op subsidies om de kostprijs te verminderen.

De gemeenten kunnen, in het kader van het Erosiebesluit, subsidies bekomen voor het opstellen van een gemeentelijk erosiebestrijdingsplan (12,5 €/ha) en voor het uitvoeren van de erosiebestrijdingswerken in de gemeente (75 % van totale investeringskosten).

Omdat het in meeste gevallen de landbouwers zijn die rechtstreeks betrokken zijn bij de uitvoering van de werken (inname grond, uitvoering werken, onderhoud maatregel) bestaan er verschillende subsidies om de financiële last te verzachten.

Sensibilisatie

De stad Ninove heeft de samenwerkingsovereenkomst met de Vlaamse Overheid ondertekend. Wanneer de gemeente in haar milieujaarrapport erosie en erosiebestrijding als aandachtspunt aanduidt, kan ze subsidie ontvangen voor:

- het aanleggen van een demonstratieveld, ondersteund met de nodige communicatie (125 €)
- Het organiseren van een excursie naar enkele uitgewerkte erosiebestrijdingsmaatregelen (250 €)
- Individuele benadering van landbouwers inzake het nemen van erosiebestrijdingsmaatregelen (50 € per landbouwer).

Subsidie voor groenbedekking

Elke landbouwer, zowel in hoofdberoep als in bijberoep, kan een premie genieten om de kosten voor het inzaaien van groenbedekking te vergoeden. De premie bedraagt 50€/ha.jaar. De landbouwer dient in het totaal minstens 1 ha groenbedekkers in te zaaien gedurende 5 opeenvolgende jaren. Meer informatie hieromtrent is te vinden op volgende website:

<http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/dula/groenbedekking.html>

Recent besliste de Vlaamse regering om aan landbouwers die luzerne of een gras-klavermengsel inzaaien en zo de maïsteelt verminderen een jaarlijkse subsidie van 600 €/ha toe te kennen. Door de maïsteelt (met enkele negatieve effecten op het milieu en inzake erosie) te vervangen door de teelt van gras-klover of luzerne wordt de bodem één tot twee jaar lang het hele jaar bedekt. Dit komt de structuur van de landbouwgrond ten goede. Extra pluspunten zijn het verminderd gebruik van pesticiden en meststoffen (positief voor waterkwaliteit).

http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/downloads/subsidie_grassen.pdf

De stad Ninove kent een subsidie toe voor het aanplanten en onderhouden van kleine landschapselementen.

Beheersovereenkomsten

Momenteel kunnen er verschillende beheersovereenkomsten gesloten worden tussen landbouwers en de Vlaamse overheid over het natuur- en milieubeleid op zijn landbouwbedrijf. Het huidige pakket beheersovereenkomsten “perceelsrandenbeheer” bevat enkele overeenkomsten die eveneens in aanmerking komen bij de voorgestelde erosiebestrijdingsmaatregelen. Het gaat hierbij om de volgende overeenkomsten:

- perceelsranden: randen langs wegbermen
- perceelsranden langs waterlopen: rand van akker met gras / spontane evolutie

Door het sluiten van deze overeenkomsten verbinden de landbouwers er zich toe om op de randen van hun percelen een strook van gras of spontane vegetatie te ontwikkelen en onderhouden.

Hiervoor krijgen zij een vergoeding (langs weg: 0,04 €/m², langs waterloop: 0,13 €/m²). De aanleg en het onderhoud van deze stroken zijn wel gebonden aan welbepaalde regels. Volgende website biedt hierover meer informatie:

<http://www.vlm.be/Beheersovereenkomsten/Startpagina.htm> en www.ehorizon.be

5.6.3 Nieuwe beheersovereenkomsten erosiebestrijding

In het kader van erosiebestrijding werden een reeks nieuwe beheersovereenkomsten tussen het Vlaamse Gewest en landbouwers om erosiebestrijdingsmaatregelen te treffen voorgesteld. De beheersovereenkomst zal voor de helft door Europa en voor de helft door Vlaanderen gefinancierd worden, in het kader van het plan voor plattelandsontwikkeling.

Deze maatregelen bestaan onder de vorm van 5 beheerspakketten. Het uitvoeringsbesluit voor het afsluiten van de beheersovereenkomsten erosiebestrijding werd door de Vlaamse regering goedgekeurd op 11 juni 2004 (B.S. 8 september 2004, gewijzigd bij B.S. 13.02.2006).

Het gaat hierbij om volgende beheersovereenkomsten en bijhorende subsidies.

1. Grasbufferstroken

De landbouwer verbindt zich ertoe om op een bepaalde oppervlakte gras in te zaaien en de grasbufferstrook gedurende 5 opeenvolgende jaren te onderhouden. Hij krijgt hiervoor een bedrag van 0,13 €/m²/jaar.

2. Grasgangen

De landbouwer verbindt zich ertoe om op een bepaalde oppervlakte gras in te zaaien en de grasgang gedurende 5 opeenvolgende jaren te onderhouden. Hij krijgt hiervoor een bedrag van 0,16 €/m²/jaar.

3. Dam met erosiepoel

De landbouwer verbindt zich ertoe om, binnen de toegelaten afmetingen, een erosiepoel uit te graven en stroomafwaarts een dam op te bouwen met het uitgegraven materiaal. Hij dient de ingenomen oppervlakte met gras in te zaaien en gedurende 5 opeenvolgende jaren te onderhouden. Hij krijgt hiervoor een vergoeding per lopende meter dam, berekend op basis van de gemiddelde hoogte van de dam bedragen zie tabel 5-2).

4. Niet-kerende bodembewerking

De landbouwer verbindt zich ertoe om gedurende 5 opeenvolgende jaren niet-kerende bodembewerking toe te passen als teelttechniek. Hij krijgt hiervoor een bedrag van 80 €/ha/jaar. De landbouwer sluit de beheerovereenkomst voor een welbepaalde oppervlakte, waar hij de techniek jaar na jaar toepast. Indien de landbouwer ingevolge ongunstige weersomstandigheden bij oogst toch een kerende bodembewerking uitvoert (ploegen), dient hij dit op voorhand te melden bij de VLM en wordt de vergoeding voor het betrokken perceel dat jaar niet betaald.

5. Directe inzaai (niet-ploegen)

De landbouwer verbindt zich ertoe om gedurende 5 opeenvolgende jaren zijn gewassen te zaaien in de vegetatieresten van de vorige oogst of van een groenbedekker, zonder eerst een zaai bed te bereiden. Hij krijgt hiervoor een bedrag van 200 €/ha/jaar. De landbouwer sluit de beheerovereenkomst voor een vaste oppervlakte, die hij ruimtelijk mag laten variëren over de erosiegevoelige percelen binnen zijn landbouwbedrijfsoppervlakte. Jaarlijks geeft hij de percelen aan waarop de techniek zal worden toegepast. Indien de landbouwer, ingevolge ongunstige weersomstandigheden bij de oogst, op een te geringe oppervlakte directe inzaai toepast, wordt de vergoeding voor dat jaar niet betaald voor de ontbrekende oppervlakte.

Tabel 5-1: Vergoeding voor de vijf nieuwe beheerovereenkomsten

Beheerpakket	Basisbedrag (bedrag in aanmerking voor co-financiering)
1	0,13 €/m ² /jaar
2	0,16 €/m ² /jaar
3	Zie tabel 5-2
4	80 €/ha/jaar
5	200 €/ha/jaar

Tabel 5-2: Basisbedrag subsidie dam + erosiepoel

Gemiddelde hoogte van de dam	Vergoeding per lopende meter dam			
	Akkerland		Weiland	
	Per 5 jaar	Per jaar	Per 5 jaar	Per jaar
< 0,4 m	€ 5,00	€ 1,00	€ 3,50	€ 0,70
0,4 – 0,75 m	€ 13,00	€ 2,60	€ 9,50	€ 1,90
0,75 - 1 m	€ 22,00	€ 4,40	€ 19,50	€ 3,90

Bij combinatie van meerdere erosiebestrijdingsmaatregelen op één perceel kunnen die maatregelen niet op dezelfde oppervlakte gecumuleerd worden. Bovendien wordt het in de EU-verordening bepaalde maximumbedrag per ha (cofinancierbare overheidssteun) gerespecteerd.

Afbakening beheerszone

In het kader van de nieuwe beheerovereenkomsten voor erosiebestrijding en de daaraan gekoppelde subsidies dient er op het grondgebied van Ninove een beheerszone te worden afgebakend waarin deze subsidies kunnen toegekend worden. In het kader van dit erosiebestrijdingsplan werd er voor gekozen om deze beheerszone gelijk te laten vallen met het afgebakende plangebied, zoals afgebakend op kaart 1.

5.6.4 Europese subsidieregeling

De ministers van Landbouw van de EU hebben op 26 juni 2003 een fundamentele hervorming van het gemeenschappelijk landbouwbeleid (GLB) goedgekeurd. De hervorming zal de manier waarop de EU haar landbouwsector ondersteunt, volledig veranderen. In de toekomst zal het overgrote deel van de subsidies worden betaald los van de omvang van de productie. Aan de nieuwe ontkoppelde "bedrijfstoelagen" (vanaf 2005) zal de voorwaarde worden verbonden dat wordt voldaan aan normen op het gebied van het milieu, de voedselveiligheid en het dierenwelzijn.

Eén van die normen bij de zorg voor een goede landbouw- en milieuconditie is de bodem beschermen tegen erosie door middel van passende maatregelen. De bedrijfstoelage die hier wordt uitgekeerd valt onder het luik "rechtstreekse steunverlening", de nieuwe beheersovereenkomsten erosiebestrijding (5.6.3) vallen onder het luik "plattelandontwikkeling" en werd reeds goedgekeurd door Europa. De bedrijfstoelage en de subsidies voor erosiebestrijding zijn dus onafhankelijk van elkaar.

Het al dan niet toekennen van de bedrijfstoelage zal dus niet beoordeeld worden aan de hand van het al dan niet uitvoeren van de maatregelen beschreven in dit erosiebestrijdingsplan. Ten eerste kan Europa geen toelage toekennen voor iets waarvoor reeds subsidie wordt gegeven, ten tweede beschikt niet elke lidstaat (of zelfs gemeente) over erosiebestrijdingsplannen, waardoor dit niet als een gelijke basis beschouwd kan worden.

Meer info: <http://www2.vlaanderen.be/ned/sites/landbouw/mtr/mtr.html>

5.7 Vergunningen/overeenkomsten

5.7.1 Vergunningen

Het uitvoeren van de hiervoor beschreven erosiebestrijdingsmaatregelen (aanleg aarden dammen, graven van erosiepoelen en het herprofilen van het terrein voor de grasbufferstroken en grasgangen) geldt de verplichting voor het hebben van een stedenbouwkundige vergunning, aangezien ze beschouwd worden als terreinaanlegwerken. Voor elke maatregel dient een dossier worden opgesteld die de volgende zaken bevat:

- een vergunningsaanvraagformulier
- een beschrijvende nota van de werken
- grafische documenten (o.a. het inplantingsplan)
- een fotoreportage

5.7.2 Overeenkomsten

De voorgestelde erosiebestrijdingsmaatregelen worden bijna allemaal uitgevoerd op gronden van andere personen (particulieren en rechtspersonen). Voor de uitvoering en het onderhoud van de erosiebestrijdingsmaatregelen dienen er overeenkomsten worden afgesloten tussen de gemeente en de gebruiker en/of eigenaar van de gronden waarop de werken zullen uitgevoerd worden. Het erosiebesluit van december 2000 stipuleert dat uit die overeenkomsten moet blijken welke partijen de goederen die met subsidies ingericht zullen worden, gedurende een periode van 20 jaar in stand zullen houden en beheren naargelang de beoogde doelstelling, en hoe de in de overeenkomsten opgenomen verplichtingen overgaan op de nieuwe eigenaars, vruchtgebruikers en houders van zakelijke rechten van de gronden.

Naargelang de situatie (doel van de overeenkomst, betrokken partijen, ...) kunnen er verschillende types overeenkomsten gesloten worden.

Met een gebruiker (pachter) van een landbouwgrond kan een beheersovereenkomst gesloten worden. In deze overeenkomst worden verschillende zaken vastgelegd, o.a. het perceel, het type bestrijdingsmaatregel, wie er instaat voor aanleg en onderhoud, de te betalen vergoedingen en de duur van de overeenkomst.

Een mogelijkheid is het vestigen van een recht van opstal, tussen gemeente en eigenaar. Hierbij krijgt de gemeente het recht om erosiebestrijdingsmaatregelen uit te voeren op andermans grond, waarvoor de gemeente een éénmalige vergoeding betaalt aan de andere partij.

Ook het sluiten van een huurovereenkomst behoort tot de mogelijkheden. Hierbij huurt de gemeente voor een vastgelegde termijn een gedeelte van het perceel, waarbij de huurder de toestemming krijgt om op dat gedeelte erosiebestrijdingswerken uit te voeren. In de huurovereenkomst wordt een jaarlijkse vergoeding vastgelegd.

Een tweede soort regeling zijn de nieuwe beheersovereenkomsten zoals besproken in hoofdstuk 5.5.2, waarbij de Vlaamse regering een premie uitbetaalt voor de oprichting en onderhoud van een erosiebestrijdingsmaatregel.

.

6 Planning

Het is onrealistisch te verwachten dat alle in dit plan voorgestelde maatregelen op korte termijn zullen worden uitgevoerd. Het is aan te raden dat er gestructureerd te werk wordt gegaan, waarbij een combinatie van maatregelen die samen één probleempunt tot, onderwerp hebben, gezamenlijk worden uitgevoerd. Hierbij dient naast de belangrijkheid van het probleempunt (grootte en frequentie overlast) ook rekening gehouden te worden met de bereidheid van de landbouwers/betrokkenen om de maatregelen uit te voeren. Wanneer een gedreven groep mensen gevonden kan worden die in deze materie het voortouw nemen is het aangewezen deze projecten het eerste uit te voeren en dit uit te dragen naar de rest van de landbouwgemeenschap.

6.1 Aanduiding prioriteiten

De stad Ninove duidde reeds voor de opmaak van dit plan enkele prioritaire knelpunten aan, die reeds werden/worden uitgevoerd.

- Erosiebestrijdingswerken Pollarebaan te Pollare: Onderaan een afstromingsgebied van 15 ha met een sterke helling werd een langsracht geconstrueerd, voorzien van een beschermend talud (aarden dam) en een grasbufferstrook (3 m breedte). Op de hellingen zelf werden bijkomende grasbufferstroken voorzien.
- de Vierhoek te Meerbeke: buffersloot en grasstroken
- de Vogelzangstraat te Nederhasselt: extra sloten en grasstroken
- de Nederhasseltstraat te Nederhasselt en Outer: extra sloten en grasstroken

Teneinde te voldaan aan de vraag van afdeling land- en bodembescherming werden door de stad (College van burgemeester en schepenen), enkele probleempunten uit dit erosiebestrijdingsplan aangeduid die als prioritair knelpunt worden beschouwd. Dit wil zeggen dat dit locaties zijn, waarbij de ernst van de erosie- en overlastproblematiek noopt tot het nemen van maatregelen op korte termijn. Voor deze punten wordt het ook haalbaar geacht dat deze daadwerkelijk zullen worden aangepakt in de komende jaren. Deze punten worden behandeld in hoofdstuk 7.

NR.	LIGGING	STROOMGEBIED	KNELPUNT
1.	Ninove, Pollarebaan	Dender	ME6
2.	Denderwindeke, Brusselseheerweg	Lavondelbeek	LI1
3.	Denderwindeke, Rijstraat	Lavondelbeek	DE3
4.	Denderwindeke, Krepelstraat	Lavondelbeek	DE6
5.	Denderwindeke, Roost	Dender	DE7
6.	Appelterre, Holstraat en Breeweg	Dender	AP1 en AP2
7.	Nederhasselt, Keienberg en Terbert	Beverbeek	NH1
8.	Outer, Gentsestraat en Rospijkstraat	Molenbeek Outer	OU3
9.	Okegem, Riefstraat	Vogelzangbeek	OK1
10.	Okegem, Hazeleerstraat	Vogelzangbeek	OK2

6.2 Volgende stappen

Bij de uitwerking en uitvoering van de erosiebestrijdingsmaatregelen worden volgende stappen onderscheiden:

- Keuze van het project op basis van de dringende noodzaak aan maatregelen enerzijds en de bereidheid tot deelname aan het project van de betrokken personen anderszijds. Vanuit de afdeling Land- en bodembescherming wordt gevraagd om de projectgebieden niet te groot te maken, zodat de behandeling ervan niet te complex wordt.
- Onderhandeling met betrokken personen, maken van afspraken inzake locatie, onderhoud, betaling, subsidies, ...
- Opstellen en indienen van een principeaanvraag voor het uitvoeren van erosiebestrijdingswerken
- Technische uitwerking van de te nemen maatregelen
 - o Aanstellen van een ontwerper
 - o Terreinbezoek en overleg met betrokken personen
 - o Definitief vastleggen welke maatregelen worden uitgevoerd
 - o Opmeting terrein
 - o Berekening exacte afmetingen maatregelen
 - o Opstellen gedetailleerde kaarten (op detailniveau landbouwpercelen – kadasterpercelen)
 - o Opstellen kostenraming
- Uitvoeren van de werken (door de gemeente zelf, door de landbouwers of door een aannemer)
 - o Opstellen technisch bestek
 - o Selecteren aannemer
 - o Uitvoering van de werken volgens de regels van de kunst
- Onderhoud van de maatregelen, volgens afspraak met betrokkenen
- Evaluatie van de maatregelen

7 Gedetailleerder uitwerking prioritaire knelpunten

In dit hoofdstuk worden enkele probleempunten die door stad Ninove als prioritair worden aangeduid, iets verder uitgewerkt. Deze uitwerking gebeurt aan de hand van de aanwijzing van de Afdeling Land en Bodembescherming, Ondergrond en Natuurlijke Rijkdommen, naar aanleiding van de opmerkingen die werden gemaakt op voorgaand plan.

Ten behoeve van de duidelijkheid werd geopteerd om deze uitwerking als een apart onderdeel toe te voegen aan het oorspronkelijk erosiebestrijdingsplan, in plaats van de volledige structuur en indeling van het plan om te gooien.

De probleempunten en locaties die in die deel besproken worden, worden door de stad Ninove als prioritair beschouwd. Dat wil zeggen dat de erosieproblematiek op deze locaties dermate groot is dat een dringende aanpak gewenst. Zoals reeds eerder aangegeven in voorgaande hoofdstukken werd voorafgaand aan de opmaak van dit plan reeds enkele losse probleempunten door de stad in behandeling genomen. Van deze punten werden een deel van de werken aan de Pollarebaan reeds uitgevoerd.

7.1 Pollarebaan te Ninove, Stroomgebied Dender (ME6)

Kaart 31: Aanvulling 1

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Dender, in de deelgemeente Meerbeke en Ninove. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De grootte van het knelpunt bedraagt ongeveer 47 ha.

7.1.1 Analyse

Bodem: Bovenaan de helling in dit gebied bestaat de bodem uit een droge tot vochtige zandleembodem met een textuur B-horizont. Onderaan in het gebied bestaat de bodem uit een vochtige tot natte zandleembodem zonder profiel. De erosiegevoeligheid van deze bodems is groot, maar er zijn geen bodemkundige aanwijzingen (substraten, profiel, erosiefase) dat er in dit gebied al veel erosie plaats heeft gevonden en dat de bodemvruchtbaarheid zal dalen.

Landgebruik: Bovenaan op de helling bevindt zich een groot perceel waarop fruitbomen staan. Onderaan in deze zone bevindt zich een perceel waarop een monocultuur van maïs geteeld wordt. Het voorkomen van een monocultuur van maïs wordt als minder gunstig beschouwd, aangezien dit een teelt is met een hoog risico op erosie. Er wordt geen melding gemaakt van het gebruik van tussenteelten of groenbedekkers. Op de overige akkers in dit gebied worden afwisselend maïs, wintertarwe en suikerbieten geteeld. Op één van deze akkers bovenaan in het gebied wordt er tussen de teelt van wintertarwe en suikerbiet een groenbedekker als tussenteelt gemeld. Onderaan het gebied, bevinden er zich tussen woongebied en akkers nog een gordel van weilandpercelen.

Erosie: De actuele erosie op deze akkers wordt als gemiddeld tot hoog ingeschat (> 5 en > 10 ton/ha.jaar). Bij de berekening van deze waarden werd gebruik gemaakt van gemiddelde waarden voor structuur, koolstofgehalte, zuurtegraad en het gewas. De werkelijke erosie in het fruitbomenperceel zal lager zijn omwille van de ondergroei van

gras (wel oorsprong van een grote hoeveel afstomend water) en hoger in het perceel met de monocultuur van maïs.

Probleemstelling Eén van de probleempunten situeert zich ter hoogte van de Stierstraat. Tussen de akkers op de hellingen boven de Stierstraat komen er twee aarden veldwegen voor die bovenaan de helling splitsen en onderaan de helling terug samenkomen. Boven op de heuvel liggen de akkers hoger dan de weg en worden ze van de weg gescheiden door een begroeid talud, onderaan op de helling bevinden akkers en weg zich op dezelfde hoogte. Langsheen een deel van de veldwegen is een gracht voorzien. Deze is echter volledig overwoekerd, zodat een groot deel van de opvangfunctie niet vervuld wordt. Onderaan de helling, bij de samenkost van de twee zandwegen, wordt een deel van het water via een (even onder de zandweg ingebuisde) gracht afgevoerd naar de Pollarebaan. Het probleem situeert zich dus zowel ter hoogte van de eerste woningen langs de Stierstraat als in de afvoer naar de Pollarebaan.

De woningen langsheen de Pollarebaan te Pollare liggen onderaan een helling waarop zich verschillende (maïs)akkers bevinden (PO1). Aangezien dit knelpunt door de stad als prioritair beschouwd wordt werden hiervoor maatregelen uitgewerkt (uitgraven grachten en aanleg bufferstroken) die reeds werden uitgevoerd.

7.1.2 Maatregelen

Op de akkers ter hoogte van de Stierstraat (ME6) is een groenbedekker van groot belang, aangezien de overlast gemeld wordt wanneer de akkers er na de maïsoogst onbedekt bij liggen.

Een combinatie van maatregelen dient de erosieproblematiek op de akkers ter hoogte van de Stierstraat (ME6) aan te pakken.

De aanwezige maïsakkers dienen van de weg gescheiden te worden door de aanleg van bufferstroken. Ook op de hoge rand van de akkers met verhoogde bermen kunnen bufferstroken worden aangelegd, met een kleine uitholling naar de akker toe (*DR1*, *DR2*). De gracht die aanwezig is, dient geruimd te worden en nadien regelmatig onderhouden te worden. Tussen gracht en akkers wordt best een bufferstrook aangelegd. In de hoek tussen de twee loswegen onderaan, kan de huidige situatie aangepast worden, zodat er hier een duidelijk erosiepoel ontstaat. In deze poel kan de runoff van de akkers en de weg worden opgevangen. Om een maximale opvang te garanderen kan het wel nodig zijn de weg iets te verhogen, zodat de runoff die over de weg stroom ook in de poel terechtkomt. Door de runoff hier een tijdje op te houden kan het sediment eruit bezinken, waarna het water verder (gravitair) kan doorstromen. Dit kan eventueel onder weg afgeleid worden naar de noordelijke akker en zo verder afgevoerd worden (*DR3*) via de reeds bestaande gracht. Er is reeds een overstort aanwezig op dit punt, maar deze zal aangepast dienen te worden om een echte erosiepoel met doorstroom naar de aansluitende gracht te construeren. Indien het niet mogelijk is om de de hoek tussen de twee zandwegen een erosiepoel te construeren, kan de gracht op de rand van ondergelegen akker, in de richting van de Pollarebaan, voorzien worden van tussenschotten om zo toch een grotere berging en vertraagde afvoer te voorzien.

Halverwege de helling kan er ook met strobalen gewerkt worden. Deze kunnen bijvoorbeeld geplaatst worden in de hoek van één van de percelen, om zo de kracht van het water te beperken alvorens het de losweg opstroomt (*DR4*).

Om halverwege de helling nog andere maatregelen te nemen is de layout van de percelen minder geschikt, enkel onderaan het perceel met fruitbomen kunnen er eventueel nog maatregelen getroffen worden.

Voor het landbouwgebied ten zuiden van de Pollarebaan werden reeds maatregelen opgesteld. Deze worden hier hernomen.

- aanleggen van een langsrach, voorzien van een bufferstrook en een talud.
- Herprofilering van de waterloop om het bijkomende debiet op te vangen
- 5 grasbufferstroken met een breedte van 5 m en 3 m, hoofdzakelijk langs de landbouwweg.
- Een erosiepoel van ongeveer 205 m³ in de hoek tussen grasland en akkerland

Net naast deze maatregelen bevindt er zich nog een klein probleempunt. De hier aanwezige gracht is volledig overwoekerd en dichtgeslibd. Het ruimen van deze gracht, onderhouden en een eventuele inrichting als buffergracht kan een bijkomende maatregel zijn om de water- en modderoverlast in deze zone aan te pakken (DR15).

Tabel 7-1: Maatregelen Pollarebaan – Stierstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Akkers onderaan tegen Stierstraat	Grasbufferstrook in onderste hoek (DR1)	Lengte: 175 m, breedte: 12 m
Langsheen zandweg, op berm tussen akkers en weg (beide zijden)	Grasbufferstrook (DR2)	Lengte: 475 m, breedte: 6 m
Langsheen zandweg	Gracht opschonen, ruimen en onderhouden	Lengte: 240 m
Percelen centraal in gebied	Grasbufferstrook en / of stobalen dam (DR4)	lengte: 310 m, breedte: min. 6 m
Samenkomst twee zandwegen centraal in gebied	Omvormen inbuizing van gracht tot wachtbekkentje/erosiepoel door uitbreiden poelzone en voorzien van knijpopening (DR3)	Benodigd volume: 400 m ³ (rekening houdend met knijpopening naar gracht), dam inrichten als halve cirkel in hoekpunt: lengte 48 m
Onderaan gebied, tussen akkers en weilanden	Bestaande grachten voorzien van tussenschotten, omvormen tot buffergracht.	Lengte: 300 m, breedte: 2 m
Alle akkerpercelen, zeker maïspaneel	Toepassing teelttechnische maatregelen, bvb niet-kerende bodembewerking, groenbedekker	Oppervlakte: ong. 30 ha.

7.2 Brusselseheerweg te Denderwindeke, stroomgebied Lavondelbeek (LI1)

Dit probleempunt bevindt zich te Denderwindeke/Lieferinge, in het stroomgebied van de Lavondelbeek. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De grootte van het knelpunt bedraagt ongeveer 20 ha.

Kaart 32: Aanvulling 2

7.2.1 Analyse

Bodem: Al de landbouwpercelen in dit gebied bevinden zich op een droge leembodem met een textuur B-horizont, met erosiefase 1. Dit wil zeggen dat er nog een dikke A-horizont aanwezig is, wat wijst op het voorkomen van erosie in het verleden, maar niet in

grote hoeveelheden. Er zijn hier geen aanwijzingen voor een daling van de bodemvruchtbaarheid bij een voortschrijdende erosie.

Landgebruik: Op de akkers in dit gebied worden wintertarwe, suikerbieten en maïs geteeld. Op enkele kleinere percelen bevindt zich een monocultuur van maïs.

Erosie: De actuele erosie op deze akkers wordt als gemiddeld tot hoog ingeschat (> 5 en > 10 ton/ha.jaar). Bij de berekening van deze waarden werd gebruik gemaakt van gemiddelde waarden voor structuur, koolstofgehalte, zuurtegraad en het gewas.

Probleemstelling: Het probleempunt bevindt zich ter hoogte van de Brusselseheerweg (LI1). Een verharde weg brengt afgespoeld sediment van de akkers bovenaan de zachte helling naar de bewoning onderaan. De akkers worden tot tegen de weg bewerkt. In de bocht van de Brusselseheerweg bevindt zich een kassei/zandweg die eveneens een deel van het sediment naar de Brusselseheerweg voert. Het aanvoergebied is eerder klein, maar er is nergens een afscheiding tussen akkers, weg en woningen.

Verderop langs de weg, op het kruispunt met Kasseide (LI2), komt er eveneens een losweg (holle weg, zand/kassei) toe vanuit de akkers op dezelfde heuvel, met hetzelfde probleem.

7.2.2 Maatregelen

Om de afstroming van sediment naar de Brusselseheerweg (LI1) te beperken wordt er een combinatie van maatregelen voorgesteld.

De akkers dienen afgescheiden te worden van de weg door middel van een grasbufferstrook. Aangezien het hier geen steile helling betreft is een brede bufferstrook niet nodig. In de huidige situatie is er echter helemaal geen afscheiding, zodat een smalle bufferstrook al een groot deel van het sediment kan opvangen (LA1).

In de hoek tussen Brusselseheerweg en de aarden losweg, kan een kleine begroeide aarden dam worden opgericht. De run-off afkomstig vanuit de tussenliggende akkers kan naar de dam stromen en wordt dan afgeremd zodat het sediment in de hoekpunt achterblijft (LA2). Eventueel kan er in de weg ook rooster worden geplaatst, daar waar de bewoning langs de weg begint.

De weg langs Drogentop is deels een holle weg. Ook in het kader van erosiebestrijding is het beschermen van holle wegen zeer belangrijk. De berm van de holle weg dient begroeid te blijven en bovenaan wordt er best niet bewerkt tot tegen de rand (LA3).

De toegang van het perceel op de hoek van de Brusselseheerweg en Drogentop kan verplaatst worden tot tegen het begin van de holle wegberm, zodat de hoek van het perceel ook kan voorzien worden van een grasbufferstrook of lage aarden dam. Dit zal verhinderen dat runoff rechtstreeks de straat op kan lopen (LA4).

Op de Wolfputbeek wordt de constructie van een overloopgebied gepland, iets ten zuiden van Drogentop. Voorgaande maatregelen helpen dan ook om dit toekomstig overloopgebied te vrijwaren van een hoge sedimenttoevoer.

Er wordt in dit gebied een monocultuur van maïs (0,5 ha) geteeld, waarbij er geen groenbedekker wordt voorzien. Op erosiegevoelige bodems leidt dit onvermijdelijk dat aanzienlijke verliezen, aangezien na het inzaaien van maïs de bodem lange tijd onbedekt blijft. Om de bedekkingsgraad van de bodem tijdens de lente- en zomermaanden te vergroten is het inzaaien van een groenbedekker de aangewezen oplossing op deze percelen.

Tabel 7-2: Maatregelen Brusselseheerweg

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Akkers in centrale gedeelte van gebied, tegen Brusselseheerweg	Grasbufferstrook (LA1)	Lengte: 410 m, breedte: 6 – 9 m
Langsheen zand/kasseiweg, op berm tussen akkers en weg	Grasbufferstrook (LA1)	Lengte: 140 m, breedte: 6 m
Kruising Brusselseheerweg met zand/kasseiweg	Grasbufferstrook of kleine erosiepoel met lage aarden dammetjes in hoek (LA2)	Volume nodig 288 m ³ , Lengte: 70 m (min 2 benen van 30 m, max. diepte: 1 m) Breedte: 3,5 m Eenvoudige (verstevigde) overloop.
Akkerranden in NW van gebied, langsheen Brusselseheerweg	Grasbufferstrook langs weg en dwars op weg	Lengte: 140 m en 110 m, breedte 6 – 9 m
Langsheen weg over Drogentop	Bescherming bermen holle weg door middel van bufferstrook op schouder van berm (LA3)	Lengte: 190 m, breedte 3 – 6 m
Onderaan hoek kruispunt Drogentop en Brusselseheerweg	Grasbufferstrook of kleine erosiepoel met lage aarden dammetjes (verplaatsen toegang, LA4)	Lengte: 90 m, breedte 9 m

7.3 Rijstraat te Denderwindeke, stroomgebied Lavondelbeek (DE3)

Dit probleempunt bevindt zich te Denderwindeke, in het stroomgebied van de Lavondelbeek. De grootte van het knelpunt bedraagt ongeveer 10 ha.

Kaart 33: Aanvulling 3

7.3.1 Analyse

Bodem: De bodem van dit knelpunt bestaat voor het merendeel uit droge leembodems met een textuur B-horizont. Enkel onderaan tegen de weg bevinden zich enkele smalle stroken leembodem zonder profiel. In het hele gebied wordt de A-horizont als dun gekenmerkt (erosiefase 1) wat erop wijst dat hier reeds erosie plaats gevonden heeft.

Landgebruik: Op de desbetreffende percelen worden afwisselend wintergranen (wintertarwe en wintergerst) en maïs geteeld. Er wordt geen melding gemaakt van de teelt van een groenbedekker. De akkers zijn allen een stuk hoger dan de Rijstraat gelegen. Tussen akkers en straat is er een met gras begroeid talud.

Erosie: De theoretische erosie op beide percelen wordt als matig ingeschat (5-10 ton/ha.jaar).

Probleemstelling: De Rijstraat is aan één zijde bebouwd, terwijl op de andere zijde zich enkele hoger gelegen akkers bevinden (DE3). Bij regenval verzamelt het afstromend water zich in een lagergelegen hoek van één van die akkers en stroomt dan langs de berm de straat over tot bij de bewoning/garages aan de overzijde. Wanneer de percelen zo geploegd worden dat de voren in de richting van de straat lopen, zijn de problemen groter dan wanneer de voren in dwarsrichting zijn geploegd. De akkers aan de andere zijde van deze heuvel vertonen eveneens erosie, maar veroorzaken geen overlast door het ontbreken van bebouwing onderaan.

7.3.2 Maatregelen

De problemen ter hoogte van de Rijstraat zijn afhankelijk van de ploegwijze op de onderste akkers. Het is hier dan ook aan te raden om de teelttechnieken aan te passen (LA6). Door het aanpassen van de ploegrichting kan al veel van de problemen opgelost worden.

Op de akkers in de Rijstraat (DE3) is het belangrijk om tussen de maïs een groenbedekker te voorzien. De runoff stroomt de straat op via de scheiding tussen twee akkers. Om dit tegen te gaan kan de berm op die plaats verhoogd worden (vorming klein dammetje). Bovenaan de reeds aanwezige berm langs de akkers kan een bufferstrook worden ingezaaid, met een lichte profilering naar de akkers toe (LA6).

Tabel 7-3: Maatregelen Rijstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Akkers tegen Rijstraat	Grasbufferstrook (LA6)	Lengte: 195 m, breedte: 9 m
Akkers tegen Rijstraat	Teelttechnisch (niet-kerende bodembewerking, dwarsploegen)	Opp.: minimum 1,5 ha

7.4 Krepelstraat te Denderwindeke; stroomgebied Lavondelbeek (DE6)

Dit knelpunt bevindt zich te Denderwindeke, in het stroomgebied van de Lavondelbeek. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De grootte van het knelpunt bedraagt ongeveer 95 ha.

Kaart 34: Aanvulling 4

7.4.1 Analyse

Bodem: Dit knelpunt bestaat uit een droge tot matig natte leembodem, voornamelijk met een textuur B-horizont. Enkele kleinere zonet vertonen geen profiel. De bodems boven aan de helling worden allen gekenmerkt door een dunne A-horizont (erosiefase 1). Hier is reeds erosie opgetreden en zal een deel van de toplaag afgespoeld zijn en afgezet op de onderste akkers. Er zijn in dit gebied geen aanwijzingen dat de bodemvruchtbaarheid snel al dalen bij voortschrijdende erosie.

Landgebruik: In het centrale gedeelte van het gebied in de stroomweg naar het probleempunt langsheen de Krepelstraat, bevinden zich verschillende akkers met een monocultuur van maïs (zonder tussenteelt), goed voor een oppervlakte van ongeveer 7 ha. Het voorkomen van een monocultuur van maïs wordt als minder gunstig beschouwd, aangezien dit een teelt is met een hoog risico op erosie. Op de overige percelen in het gebied worden voornamelijk maïs, aardappelen en wintergranen geteeld. Er wordt nog geen melding gemaakt van een tussenteelt of groenbedekkers. Verspreid in het gebied bevinden er zich nog enkele percelen die onder gras liggen.

Erosie: De akkerpercelen in het gebied worden volgens de erosiekaart beschouwd als percelen met een matige tot hoge erosie.

Probleemstelling: Achter de woningen langsheen de Krepelstraat bevinden zich een redelijk grote oppervlakte aan landbouwgronden, die afhellen naar één punt, vanwaar de run-off tussen de woningen de openbare weg kan bereiken (DE6). Halverwege dit gebied

bevindt er zich een dwarse zandweg, dewelke de runoff van de hoger gelegen akkers tegenhoudt.

7.4.2 Maatregelen

Om het knelpunt in de Krepelstraat (DE6) aan te pakken is er een combinatie van vele kleine maatregelen mogelijk. Langs de bovenste losweg wordt best een bufferstrook voorzien tussen de bovenste percelen dan zandweg. Dit verhindert dat de afstroming vanuit de percelen de zandweg op kan stromen (LA8). Aangezien de afstroming over een gelijkmatige, zwakke helling gebeurt, en zich dan onderaan concentreert kunnen er verschillende maatregelen genomen worden. Halverwege worden er smalle grasbufferstroken voorgesteld (die eventueel kunnen vervangen worden door het aanplanten van KLE (LA9). Het belangrijkste doel is de stroomweg over de verschillende percelen te breken. Eventueel kan de grens van enkele percelen voorzien worden van strobale dammen aangezien de stroomweg deze grens volgt. Onderaan wordt een bufferstrook voorzien (LA10) om de runoff naar een erosiepoel te leiden (LA11). Deze erosiepoel kan gevormd worden waar zich nu de toegang tot enkel percelen bevindt, deze toegang kan verplaatst worden naar een opening tussen enkele huizen meer naar het oosten. Hier zal dan ook een rooster noodzakelijk zijn. De opbouw gebeurt door middel van aarden dammen en het leeglopen kan gravitair gebeuren (eventueel onder de weg door naar de weilanden en Lavondelbeek aan de overzijde).

Tabel 7-4: Maatregelen Krepelstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Zandweg halverwege helling	Grasbufferstrook langs berm tussen weg en percelen (LA8)	Lengte: 900 m, breedte: 6 m
Akkerpercelen op tussen zandweg en Krepelstraat	Grasbufferstroken onderaan erosiegevoelige percelen, halverwege helling	Lengte: 840 m (totaal), breedte: 6 – 12 m
Akkerperceel onderaan stroomweg, achter bewoning Krepelstraat	Grasbufferstrook	Lengte: 125 m, breedte: 12 m
Hoek akkerperceel onderaan stroomweg, achter bewoning Krepelstraat	Aanleg erosiepoel, bestaande uit begroeide aarden dammetjes	Benodigd volume: 500 m ³ (rekening houdend met bufferstroken hoger op de helling) Dammen van 30 m en 40 m, max hoogte: 1 m
Akkers met monocultuur maïs	Teeltechnisch (niet-kerende bodembewerking, dwarsploegen, groenbedekker, andere teeltrotatie)	Opp.: ongeveer 7 ha.

7.5 Roost te Denderwindeke, stroomgebied Dender (DE7)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Dender, in de deelgemeente Denderwindeke. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het gebied dat naar het probleempunt afwatert is bijna 19 ha.

Kaart 35: Aanvulling 5

7.5.1 Analyse

Bodem. Bovenaan de helling en rond de belangrijkste stroomweg bevinden de akkers zich op een zwakke tot matige gleyige kleibodem. Iets verder naar de weg toe (hellingafwaarts) gaat dit over in een droge zandleembodem. De kleibodems vertonen geen profiel. Omwille van hun textuur wordt de erosiegevoeligheid van deze bodems ingeschat als matig. Op enkele plaatsen in dit knelpunt vertonen de zandleembodems een textuur B-horizont. Er worden in deze zone geen erosiefasen of varianten vastgesteld. Onder een gedeelte van de zandleembodems (tegen kruispunt Roost en Renderstede) bevindt er zich een kleisubstraat, waardoor de bodemvruchtbaarheid zal afnemen bij verdere erosie.

Landgebruik. Op de meeste akkers in dit gebied wordt een monocultuur van maïs geteeld (zo'n 5 ha). Het voorkomen van een monocultuur van maïs wordt als minder gunstig beschouwd, aangezien dit een teelt is met een hoog risico op erosie. Er wordt geen melding gemaakt van het gebruik van tussenteelten of groenbedekkers. Op de bovenste akkers is er een afwisseling tussen maïs en wintergranen. Op één akker, die zich bovenaan de belangrijkste stroomweg bevindt, worden ook zomergranen en haver geteeld. Tussen de weg, bewoning en de akkers op de helling, bevindt er zich grasland. De belangrijkste stroomweg is bebost.

Erosie. De actuele erosie op deze akkers wordt als hoog tot zeer hoog ingeschat (> 10 ton/ha.jaar). Bij de berekening van deze waarden werd gebruik gemaakt van gemiddelde waarden voor structuur, koolstofgehalte, zuurtegraad en het gewas. Omdat in het hele gebied voornamelijk maïs geteeld wordt, welk als sterk erosiegevoelig wordt beschouwd, kan gesteld worden dat de werkelijke erosie waarschijnlijk nog iets hoger ligt.

Probleemstelling. Bij hevige regenval dient er modder geruimd te worden op de weg (Roost). Deze modder is afkomstig van de akkers die hoger op de helling gelegen zijn. Dit is ondanks het feit dat tussen weg en akkers nog grasland aanwezig is en de belangrijkste stroomweg bebost is. Daarom kan gesteld worden dat de actuele erosie op deze akkers zeer hoog is. Ook het feit dat de bodem van de hogere akkers uit klei bestaat, welke omwille van de grootte van de kleideeltjes minder wordt tegengehouden door het grasland, draagt bij aan de erosieproblematiek.

7.5.2 Maatregelen

Omwille van het voorkomen van monoculturen van maïs is dit een aandachtszone inzake teelttechnische maatregelen. Een voorbeeld hiervan is het doorbreken van de monoculturen, of de onderzaai van gras in de maïs. Ook een extra bodembewerking na de oogst kan de structuur van de bodem verbeteren. In deze zone zijn teelttechnische maatregelen belangrijk, aangezien er overlast optreedt ondanks de bufferende werking van het grasland onderaan. Dit grasland wordt omwille van die bufferende werking aangeduid als strategisch gelegen grasland.

Onderaan de akker die tot tegen de weg aankomt is het aan te raden om een bufferstrook te voorzien, om de runoff van de weg te houden. Op de perceelsgrens van de kleine akker boven in het gebied kan een kleine lage aarden dam voorzien worden om het afspoelend water tegen te houden. Indien de combinatie van teelttechnische en infrastructurele maatregelen weinig effect hebben, kan langs de zuidelijke rand van Roost een smalle buffergracht worden aangelegd.

Tabel 7-5: Maatregelen Roost

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Akker tot tegen Roost	Grasbufferstrook tussen weg en percelen (DR6)	Lengte: 145 m, breedte: 9 m
Perceelsgrens halverwege stroomweg	Onderbreking stroomweg door lage aarden dam	Lengte: 85 m, hoogte, 0,5 m
Onderaan weilanden, tussen weg en landbouwpercelen	Aanleg buffergracht, verbinden met grachtje aan overzijde	Lengte: 260 m, diepte: 1 m, breedte: 2 m.
Akkers met monocultuur maïs	Teelttechnisch (niet-kerende bodembewerking, dwarsploegen, groenbedekker, andere teeltrotatie)	Opp.: ongeveer 5 ha.

7.6 Holstraat en Breeweg te Appelterre, stroomgebied Dender (AP1 en AP2)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Dender, in de deelgemeente Appelterre. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het gebied dat naar het probleempunt afwatert is bijna 44 ha.

Kaart 36: Aanvulling 6

7.6.1 Analyse

Bodem: Bovenaan de helling bevindt er zich een droge zandleembodem met textuur B-horizont met erosiefase 1, wat wijst op eerdere erosie. Halverwege de helling bevindt zich dezelfde bodem, maar met een dikkere A-horizont. Onderaan de helling bevindt zich dezelfde zandleembodem, maar dan zonder profielontwikkeling. Gezien deze volgorde kan verondersteld worden dat de bodemdeeltjes die op de top van de helling weggeërodeerd zijn, zich naar onderen toe terug hebben afgezet. Er zijn in deze zone geen aanwijzingen voor een snelle daling in de bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie.

Landgebruik: Op de akkers wordt de teelt van wintertarwe afgewisseld met maïs of suikerbieten. Op enkele van de akkers onderaan wordt aangegeven dat na de wintertarwe een groenbedekker/tussenteelt voorzien wordt. Bovenaan in het gebied bevinden zich enkele kleinere percelen met een monocultuur van maïs. Centraal bevindt er zich één groter permanent grasland.

Erosie: Volgens de erosiekaart hebben de percelen halverwege de helling een matige erosie (5 – 10 ton/ha.jaar) De percelen boven- en onderaan de helling hebben een lagere erosiehoeveelheid. De hellingsgraad op de helling is dan ook groter dan boven- of onderaan.

Probleemstelling: Tussen Holstraat en Breeweg vormen de akkers een aaneengesloten geheel die op verschillende plaatsen voor overlast zorgen bij afspoeling van sediment. Op het kruispunt van Holstraat en Breeweg dient regelmatig geruimd te worden (AP1). De Holstraat is een deels verharde veldweg die uitkomt op de rijbaan. De run-off afkomstig van de aangrenzende akkers komt terecht in deze weg en wordt dan weggevoerd naar het kruispunt. Onderaan de Holstraat werd reeds een rooster aangelegd dat om de 2 à 3 weken geruimd dient te worden.

Een ander gedeelte van dit gebied helt af naar de Breeweg. Hier worden de akkers bewerkt tot tegen de rijbaan of de tuinen van de aanwezige woningen (AP2). Dit wordt

door de stad als een belangrijk knelpunt aangeduid. Tussen akkers en weg bevindt er zich op sommige plekken een met gras begroeide berm van ongeveer 1 meter breed.

7.6.2 Maatregelen

In het gebied tussen Holstraat, Breeweg en Molenveldstraat (AP1, AP2) worden verschillende maatregelen voorgesteld. In de hoek onderaan de Holstraat wordt een erosiepoel voorzien (DR10), geconstrueerd door middel van aarden dammen. Deze erosiepoel kan worden uitgebreid met een kleine buffergracht (DR9) langs de Holstraat, tot aan het begin van de verhoogde bermen. De toegang tot het perceel kan verzekerd worden door een kleine overwelling of gebruik te maken van roosters of rijplaten. Halverwege de helling worden er op de perceelsranden bufferstroken voorgesteld (kan ook stobalen of kleine landschapselementen zijn) om de stroomweg te onderbreken en runoff af te remmen (DR12). Langsheen de Breeweg dient er een afscheiding te komen tussen de maïspcelen en de weg. Dit kan door middel van een geprofileerde grasbufferstrook (DR11 en DR14).

Voorlopig kan er over deze maatregelen geen consensus bereikt worden tussen de stad en de betrokken landbouwers. Deze erkennen niet dat er van de percelen tussen Holstraat en Breeweg sedimentafstroming plaatsvindt en zijn dus van mening dat het nemen van maatregelen zinloos is. Dit is echter in tegenstelling met de gegevens van de stad, waaruit blijkt dat onderaan de velden tussen deze wegen wel geregeld modderoverlast voorkomt. Wellicht kunnen een persoonlijke benadering van de betrokken landbouwers dit probleem oplossen.

Tabel 7-6: Maatregelen Breestraat – Holstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Bermen Holstraat	Bescherming bermen van holle weg door aanleg bufferstrook op perceelsrand.	Lengte: 565 m, breedte: 3 - 6 m
Perceelsgrenzen halverwege helling	Grasbufferstroken	Lengte: 660 m, breedte: 6 - 9 m
Perceel in hoek Breestraat - Holstraat	Grasbufferstrook op onderste perceelsgrens	Lengte: 185 m, breedte: 9 – 12 m
Perceel in hoek Breestraat - Holstraat	Erosiepoel in hoek, eventueel kleine buffergracht langs Holstraat	Benodigd volume, rekening houdend met bufferstroken op helling: 920 m ³ : 100 m ³ voor buffegracht, 820 m ³ voor poel. Gracht: lengte 100 m, breedte 1 m, diepte: 1 m Poel: 2 dammen van 40 m, max. hoogte 1 m.
Akkers langs Breestraat	Grasbufferstroken	Lengte: 260 m, breedte: 9 – 12 m

7.7 Keienberg en Terbert te Nederhasselt, stroomgebied Beverbeek (NH1)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Beverbeek, in de deelgemeente Nederhasselt. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het langwerpige gebied dat naar het probleempunt afwatert is zo'n 21ha.

Kaart 37: Aanvulling 7

7.7.1 Analyse

Bodem: Het grootste deel van het smalle gebied bestaat uit een droge leembodem met een textuur B-horizont. Op ongeveer de helft van de oppervlakte wordt erosiefase 0 aangegeven (bovenaan in gebied), op de onderste helft wordt erosiefase 1 aangegeven. Er zijn in dit gebied geen aanwijzingen die duiden op een snelle daling van de bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie.

Landgebruik: Het knelpunt bestaat eigenlijk uit één smalle verharde weg, met aan weerszijden akkerpercelen. Deze weg bevindt zich eigenlijk op de rug van een heuvel, zodat enkel een deel van de percelen naar de weg afhellen. Op deze percelen worden maïs, wintertarwe, triticale, bieten en gras geteeld in wisselende teeltrotaties. Op enkele van de percelen onderaan, vlak tegen de weg wordt gras als tussenteelt opgegeven.

Erosie: Volgens de erosiekaart worden de akkerpercelen naast de weg geklasseerd als percelen met een matige tot hoge erosie.

Probleemstelling: De knelpunten langs de Waalhovenstraat, Keienberg en Terbert, vinden hun oorzaak in de afstroming van enkele landbouwpercelen langsheen de eerdere genoemde straten (NH1). Vanuit de akkers aan Terbert stroomt de runoff langs Keienberg naar de bewoning aan de Waalhoevenstraat. De runoff van de akkers langs Keienberg stroomt gedeeltelijk langs het talud naar de straat, maar een deel stroomt naar de lagergelegen toegang tot de akkers om dan zo de weg te bereiken. Langs een deel van Keienberg (een smalle verharde weg) liggen de akkers iets hoger dan weg en zijn de randen voorzien van een smalle, begroeide berm.

7.7.2 Maatregelen

Omwille van het voorkomen van monoculturen van maïs is dit een aandachtszone inzake teelttechnische maatregelen. Een voorbeeld hiervan is het doorbreken van de monoculturen, of de onderzaai van gras in de maïs. Ook een extra bodembewerking na de oogst kan de structuur van de bodem verbeteren. Zo kan ook het toepassen van een niet-kerende bodembewerking op de percelen langsheen Keienberg de afspoeling van sediment gevoelig verminderen.

De perceelsranden langs Keienberg (NH1) bestaan uit licht verhoogde bermen. Momenteel worden de akkers tot tegen de bovenrand bewerkt. Om de afspoeling van sediment te beperken worden bufferstroken (BE6) voorzien op de schouders van deze bermen. Een aandachtspunt is de toegang tot het westelijke perceel. Deze vormt een gemakkelijke stroomweg voor alle runoff afkomstig van dit perceel. Er dient te worden nagegaan of het mogelijk is de toegang van dit perceel hoger op de helling te construeren of de bestaande toegang aan te passen door middel van een kleine greppel overgaand in een erosiepoel. Bovenaan de helling, op het kruispunt met de Bertstraat, worden de akkers ook voorzien van een buffer (BE7, of grasberm) aangezien deze momenteel tot tegen de straat geploegd worden.

Tabel 7-7: Maatregelen Keienberg - Terbert

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Bermen Berstraat	Grasbufferstroken. (BE7)	Lengte: 110 m, breedte: 6 – 9 m
Bermen langsheen Keienberg	Grasbufferstroken op perceelsrand bovenaan taluds van holle weg (BE6)	Lengte: 540 m, breedte: 3 – 6 m
Perceel onderaan Keienberg (westelijk)	Toegang verplaatsen, voorzien van grasbufferstrook	Lengte: 130 m, breedte 6 m.

7.8 Gentsestraat en Rospijkstraat te Outer, stroomgebied Molenbeek Outer (OU3)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Molenbeek, in de deelgemeente Outer. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het gebied dat naar het probleempunt afwatert is zo'n 54 ha.

Kaart 38: aanvulling 8

7.8.1 Analyse

Bodem: Bovenaan het gebied en op de hellingen bestaat de bodem uit een droge leemgrond met textuur B-horizont. Onderaan, rondom het begin van de zijgracht die naar de Molenbeek leidt, is de bodem een natte leemgrond zonder profiel. Op de hellingen zijn in gelijke mate bodems met erosiefase 0 en erosiefase 1 aanwezig. Dat wil zeggen dat een deel van het bodemmateriaal hier reeds is weggeërodeerd en onderaan terug afgezet. Er zijn geen aanwijzingen dat de bodemvruchtbaarheid hier snel zal dalen bij een voortschrijdende erosie.

Landgebruik: Tegen het kruispunt van de Gentsestraat en de Rospijkstraat bevindt zich een permanent grasland. Ook verderop langsheen de stroomweg naar de gracht liggen alle percelen onder gras. Naar het zuiden (langs de Gentsestraat) op de helling bevinden zich dan akkerpercelen waarop afwisselend maïs en wintertarwe geteeld wordt. Op de bovenste percelen wordt een monocultuur van maïs geteeld. Er wordt in deze zone geen melding gemaakt van tussenteelten of groenbedekkers. Ook op de akkers in het zuidelijke deel van dit gebied wordt maïs en wintertarwe geteeld. Op enkele kleine percelen wordt als tussenteelt gras of een groenbemester gemeld.

Erosie: De akkers in het noordelijk deel hebben een lage actuele erosie (voornamelijk door de zwakke helling). De helling in het zuidelijk deel is iets groter, vandaar dat deze akkers een matige erosiehoeveelheid vertonen.

Probleemstelling Ter hoogte van het kruispunt van de Gentsestraat en de Rospijkstraat, verzamelt er zich veel water, afkomstig van de weiden langs de Gentsestraat (OU3). Deze run-of stroomt eigenlijk in de richting van een kleine beek, maar blijft op de rijweg staan. Omdat er hogerop de helling ook enkele akkers aanwezig zijn, voert deze afstroming ook een deel sediment mee, dat blijft liggen wanneer het water verdwenen is. Deze runoff is zowel van het noordelijk als het zuidelijke deel afkomstig.

7.8.2 Maatregelen

De toepassing van teelttechnische maatregelen zoals een niet-kerende bodembewerking en de inzaai van groenbedekkers kan de hoeveelheid afspoelend water en sediment reeds gevoelig verminderen.

Langsheen de Gentsestraat tussen Ninove en Outer (OU3) stellen we een buffergracht (ML5) tussen weg en weilanden voor (gracht met tussenschotten) die afloopt naar de beek. Indien dit niet zou kunnen (door aanwezigheid leidingen) wordt er een erosiepoel voorgesteld op de grens tussen de akkers en de weilanden. Zowel in het zuidelijk als het noordelijk gedeelte kunnen verschillende perceelsgrenzen voorzien worden van grasbufferstroken.

Tabel 7-8: Maatregelen Gentsestraat - Rospijkstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Langsheen Gentsestraat	Buffergracht (ML5) met tussenschotten, afleiden naar beek	Lengte: 230 m, breedte: 1,5 m, diepte 1 m, 6 tussenschotten
Hoek akkerperceel langsheen Gentsestraat tegen weilanden	Erosiepoel	Volume te bergen: 570 m ³ (rekening houdend met bufferstroken op helling), dam van 35 m langs weg en 30 m dwars in akker, max hoogte 1 m.
Perceelsgrenzen halverwege helling	Grasbufferstroken	Lengte: 630 m, breedte: 6 – 9 m

7.9 Riefstraat te Okegem, stroomgebied Vogelenzangbeek (OK1)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Vogelenzangbeek in de deelgemeente Okegem, tussen de Riefstraat, Okegembaan en de Ijzerenwegbaan. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het gebied dat naar het probleempunt afwatert is zo'n 78 ha.

Kaart 39: aanvulling 9

7.9.1 Analyse

Bodem: Bovenaan het gebied bestaat de bodem uit droge leem met een textuur B-horizont, onderaan is het grootste deel van het gebied een droge zandleembodem met een textuur B-horizont. Tegen de straten aan is er geen profielontwikkeling aanwezig. De leembodems bovenaan vertonen allen erosiefase 0. Er is dus nog een dikke A-horizont aanwezig.

Landgebruik: Op de grote akker in het noorden van het gebied worden afwisselen aardappelen, wintertarwe en maïs geteeld, met gras als tussenteelt. Op de andere percelen wordt afgewisseld tussen voornoemde teelten en ook nog suikerbieten. Een perceel met een monocultuur van maïs wordt wel voorzien van een tussenteelt met gras. Tussen fietspad (langs de spoorlijn) en akkers bevindt zich wel een kleine gracht. In de grote akker in de hoek staat op een paar meter van de hoek een elektriciteitsmast.

Erosie: De grote akker in het noorden heeft volgens de erosiekaart een lage erosie, meer naar het zuiden bevinden er zich enkele akkers die aan een matige erosie onderhevig zijn.

Probleemstelling: Op de grens van Okegem en Ninove liggen er enkele grote, hellende percelen die voor modderoverlast zorgen in de Riefstraat en langs het fietspad naast de spoorweg (OK1). Bovenaan de Riefstraat bevindt de akker zich hoger dan de weg en si er een begroeid talud aanwezig tussen weg en akker. Dit talud vertoont op verscheidene plekken erosieverschijnselen. Naar het fietspad toe hellen de akkers rechtstreeks af tot de hoek en de weg. Tussen de akkers in het zuiden van het gebied en het fietspad ligt er een gracht.

7.9.2 Maatregelen

Langsheen het talud langs de Riefstraat moet vermeden worden dat percelen tot tegen de bovenrand bewerkt worden. Door een bufferstrook (VO7) op de rand aan te leggen wordt het talud beschermd en zal er minder sediment naar de weg afstromen. Tegen de elektriciteitsmast kan er een dam bestaande uit strobalen (VO9) worden aangelegd, zodat de runoff naar de onderste gracht gefilterd wordt. Aangezien er geen perceelsranden hoger op de helling zijn is dit de eerste plaats waar er maatregelen getroffen kunnen worden. De greppel langs de Ijzerenwegbaan wordt ook voorzien van een bufferstrook (VO8), zodat de bergingscapaciteit niet te snel vermindert.

Dichter naar het centrum toe zijn er wel verschillende perceelsranden halverwege de helling naar de spoorweg te vinden. Op deze perceelsranden (VO10) bestaat dan ook de mogelijkheid om bufferende maatregelen te treffen (bufferstroken, KLE).

Tabel 7-9: Maatregelen Riefstraat

Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Langsheen Riefstraat	Grasbufferstrook ter bescherming van talud	Lengte: 410 m, breedte: 6 m
Tussen akkers en gracht langs Ijzerenwegbaan	Grasbufferstrook ter bescherming van gracht	Lengte: 400 m, breedte: 9 – 12 m
In grote akker, tegen pyloon	Onderbreking stroomweg door grasbufferstrook (eventueel Strobalen of dammetjes)	Lengte: 180 m, breedte: 3 m
Akkers meer zuidelijk, op perceelsgrenzen.	Grasbufferstroken	Lengte: 800 m, breedte: 9 – 12 m

7.10 Hazeleerstraat te Okegem, stroomgebied Vogelenzangbeek (OK2)

Dit probleempunt bevindt zich in het stroomgebied van de Vogelenzangbeek in de deelgemeente Okegem. Dit probleempunt wordt ook vermeldt in tabel 2-1, als probleemlocatie die bij de stad gekend is en waar bij hevige regenval dient geruimd te worden. De oppervlakte van het gebied dat naar het probleempunt afwatert is zo'n 7 ha.

Kaart 40: aanvulling 10

7.10.1 Analyse

Bodem: De bodem van dit gebied bestaat voornamelijk uit een droge leembodem met textuur B-horizont, met onderaan in de hoek een kleine zone met zandleem.

Landgebruik: Het betreft hier een perceel met maïs en wintertarwe, met na de wintertarwe een groenbedekker.

Erosie: Volgens de erosiekaart heeft een desbetreffende perceel een lage actuele erosie.

Probleemstelling: Tussen de maïspercelen langs de Hazeleerstraat loopt er een zandweg die uitkomt op de rijbaan (OK2). Bij hevige regenval spoelt er hier modder de weg op, afkomstig vanuit de akkers en de weg zelf.

7.10.2 Maatregelen

Om de incidentele overlast in de Hazeleerstraat (OK2) tegen te gaan, worden de maïsakkers langs de zijweg en de losweg het best afgeschermd door middel van een bufferstrook (VO11).

Tabel 7-10: Maatregelen Hazeleerstraat

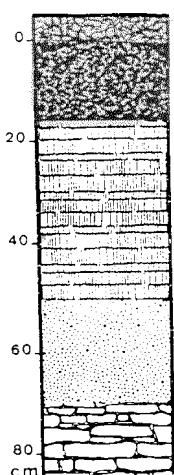
Locatie	Maatregel	Eigenschappen
Rand akker	Grasbufferstrook	Lengte: 300 m, breedte: 6 - 9m

BIJLAGEN

Bijlage 1: Basisinformatie Bodemkunde

1. Het bodemprofiel

Onder invloed van klimatologische en biologische factoren ondergaat het moedermateriaal een verwerking en andere bodemvormingsprocessen, die zich uiten in de vorming van min of meer duidelijke bodemhorizonten (Fig. 1). Men onderscheidt organische horizonten (O) en minerale horizonten (A-B-C). De organische horizonten, die alleen onder natuurlijke vegetatie (bos, moeras) voorkomen, bestaan uit fris of gedeeltelijk ontbonden plantenresten welke zich aan de oppervlakte accumuleren. De A horizon omvat de donker gekleurde, humeuze oppervlakte horizon; de dikte kan variëren van enkele centimeters tot verschillende decimeters. Onder akkerland is deze horizon meestal beperkt tot de bouwvoor.



O In sterk uitgeloopte zandige bodems onder natuurlijke vegetatie, kan onmiddellijk onder de O horizon een eluviaal, gebleekte horizon (E) voorkomen.

A De B horizon, veelal 40 tot 60 cm dik, bestaat uit duidelijk gedifferentieerd materiaal.

- Bw vertoont, onder invloed van de verwerking, een meer intense bruine kleur en duidelijke structuurontwikkeling.
- Bt staat voor een accumulatie van kleimineralen, gedeeltelijk uitgespoeld uit de A horizon, maar wellicht ook ingevolge een meer intensieve verwerking. Het voorkomen van kleihuidjes (coatings) op de structuuraggregaten en in poriën is er algemeen.
- Bh is een accumulatiehorizon van organisch materiaal en/of ijzer (Podzol) en is geassocieerd met een overliggende E horizon in niet vergraven bodems.

C De C horizon omvat het niet gedifferentieerde moedermateriaal.

R De onderscheiden bodemhorizonten zijn niet altijd homogeen gekleurd, maar ingevolge tijdelijke waterverzadiging kunnen er bruinrode ijzeroxidevlekken voorkomen soms geassocieerd met grijze reductievlekken. Deze oxido-reductieverschijnselen zullen meehelpen de stand van het grondwater te evalueren en de drainageklassen te bepalen.

2. de Belgische bodemclassificatie

De voornaamste karteringseenheid van het morfogenetisch bodemclassificatiesysteem dat door het C.V.B. werd uitgewerkt is de **bodemserie**. Op de bodemkaart wordt iedere bodemserie voorgesteld door een **formule van drie letters**, die betrekking hebben op de drie hoofdkenmerken van het bodemprofiel: de grondsoort of textuur, de natuurlijke drainering en de profielontwikkeling of horizontenopeenvolging. De formule geeft volgende elementen aan :

- **de grondsoort** (textuur van het bovenste deel van het bodemprofiel), door een hoofdletter (**A . . , L . . , enz.**),
- **de natuurlijke draineringsklasse**, door een kleine letter in eerste positie na de hoofdletter (**. a . . , . b . . , enz.**),
- **de horizontenopeenvolging**, door een kleine letter in tweede positie na de hoofdletter (**. . a , . . b , . . c , enz.**).

De formule van een bodemserie ziet er dus als volgt uit: Aba, Zag, Edb,... Teneinde de lezers de mogelijkheid te bieden zo goed mogelijk de bodemkaart in alle details te interpreteren zal achtereenvolgens de betekenis van deze drie hoofdkenmerken uiteengezet worden.

Aard van het moedermateriaal

Naar de aard van het moedermateriaal (grondsoort, textuur) worden de bodems in drie groepen onderverdeeld: bodems op venig materiaal, bodems op losse sedimenten met minder dan 5% gesteentefragmenten, en gesteentebodems met meer dan 5% gesteentefragmenten.

Bodems op venig materiaal (symbool V) zijn gekenmerkt door het voorkomen van een oppervlakkige laag van ten minste 40 cm dikte, waarvan het gehalte aan organisch materiaal 30% overtreft.

Bodems op losse sedimenten met een gehalte aan grove elementen (d.w.z. met diameter boven 2 mm) kleiner dan 5%, worden verder onderverdeeld op basis van de textuur van het materiaal; deze laatste wordt bepaald door de granulometrische analyse. De resultaten van deze analyse worden uitgezet in een driehoeksgrafiek die de verhouding aanduidt tussen de klei-, leem- en zandfracties. De driehoek wordt in zones onderverdeeld die per definitie overeenstemmen met de verschillende textuurklassen.

De volgende textuurklassen worden onderscheiden en aangeduid door de symbolen:

- Z** . . zand,
- S** . . lemig zand,
- P** . . licht zandleem,
- L** . . zandleem,
- A** . . leem,
- E** . . klei,
- U** . . zware klei.

Bodems op losse sedimenten met een gehalte aan grove elementen van meer dan 5% en waarvan de textuur overeenkomt met een punt in de zones A, L, P of E, worden beschouwd als stenige gronden. Ze worden aangeduid met het symbool G. De bodems op losse sedimenten met een gehalte aan grove elementen van meer dan 5% en van zandige (Z), lemig-zandige (S) of zwaar-kleiige (U) textuur komen weinig voor. In de classificatie van de moedermaterialen van de bodems werden ze niet als afzonderlijke groepen onderscheiden. Deze bodemmaterialen worden beschouwd als varianten van de Z-, S- en U-materialen.

Draineringsklasse

De draineringstoestand van een bodem hangt af van de diepte van het grondwater, de permeabiliteit van de oppervlakkige laag, het voorkomen op wisselende diepte van een weinig doorlatende ondergrond, de diepte van de bodem en de topografische omstandigheden. De wisselwerking tussen deze verschillende factoren bepaalt de draineringsklasse van de bodem. Deze wordt beoordeeld naar sommige morfologische bodemkenmerken, nl. de gley- en reductieverschijnselen. Het gedeelte van het profiel dat afwisselend verzadigd is met water en uitdroogt, vertoont roestvlekken (gleyverschijnselen). Deze zone die voortdurend met water verzadigd is heeft een blauw- of grijsachtige kleur (reductiehorizont). De aanwezigheid van een reductiehorizont in de ondergrond van gegleyifieerde profielen wijst op een permanente grondwatertafel; zijn afwezigheid op een tijdelijke stuwwatertafel. Men onderscheidt 9 natuurlijke draineringsklassen, die met hun symbool en hun morfologische kenmerken in tabel 1 aangegeven zijn.

De morfologische definitie van de draineringsklassen hangt af van de textuur van het materiaal; we onderscheiden twee grote groepen : deze van de zware texturen (**A . . , L . . , E . . , U . . , G . .**) en deze van de lichte texturen (**Z . . , S . . , P . .**). De hieronder volgende definities van de draineringsklassen worden gegeven door de zware texturen na (1) en voor de lichte texturen na (2).

- . **a** . (2) zeer droge gronden,
- . **b** . (2) droge gronden,
- . **c** . (1) zwak gleyige gronden,
(2) matig droge gronden,
- . **d** . (1) matig gleyige gronden,
(2) matig natte gronden,
- . **e** . (1) sterk gleyige gronden met reductiehorizont,
(2) natte gronden,
- . **f** . (1) zeer sterk gleyige gronden met reductiehorizont,
(2) zeer natte gronden,
- . **g** . (1) gereduceerde gronden,
(2) uiterst natte gronden,
- . **h** . (1) sterk gleyige gronden,
(2) natte gronden met relatief hoge ligging,
- . **i** . (1) zeer sterk gleyige gronden,
(2) zeer natte gronden met relatief hoge ligging.

Tabel 1 – natuurlijke drainageklassen

Draineringsklasse	Diepte in cm op de welke beginnen			
draineringsgraad	de gleyverschijnselen in de volgende materialen		de reductiehorizont	
symbool	lemig kleiig	zandig	lemig kleiig	zandig
a .te sterke drainering	-	>120	-	-
b .gunstige drainering	- 90	-120	-	-
c .matige drainering	> 80	60-90	-	-
d .onvoldoende drainering	50-80	40-60	-	-
e .matig slechte drainering (*)	20-50	20-40	> 80	> 100
f .slechte drainering (*)	0-20	0-20	40-80	50-100
g .zeer slechte drainering (*)	0	0	< 40	< 50
h .matig slechte drainering (**)	20-50	20-40	-	-
i .slechte drainering (**)	0-20	0-20	-	-

(*) Hydromorfe gronden met permanente grondwatertafel en reductiehorizont.

(**) Hydromorfe gronden met tijdelijke stuwwatertafel en zonder reductiehorizont.

Profielontwikkeling

Onder invloed van klimatologische en biologische factoren ondergaat het moedermateriaal van de bodem een verwerking en andere bodemvormende processen, wat zich uit in het optreden van min of meer duidelijke horizonten. Naar gelang van de opeenvolging en de aard van de horizonten onderscheidt men verschillende groepen van profielontwikkeling. Hieronder volgt een lijst met de voornaamste ontwikkelingsgroepen en hun definitie, die vooral is afgestemd op de meest typische genetische horizonten (meestal de B horizont):

- .. **a** gronden met textuur B horizont (uitgeleogde bodems)
- .. **b** gronden met structuur (of met weinig duidelijke kleur) B horizont (bruine bodems)
- .. **c** gronden met sterk gevlekte (of met verbrokkelde) textuur B horizont (uitgeleogde bodems)
- .. **d** gronden met geel-rode textuur B horizont (fossiele verweringsbodems)
- .. **e** gronden met zwartachtige A horizont (bodems met chernozemachtige bovengrond)
- .. **f** gronden met weinig duidelijke humus of/en ijzer B horizont (bruine Podzolachtige bodems)
- .. **g** gronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont (Podzolen)
- .. **h** gronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont (Postpodzolen)
- .. **m** gronden met diepe antropogene humus A horizont (Plaggengronden, antropogene bodems)
- .. **p** gronden zonder profielontwikkeling (alluviale en colluviale bodems)
- .. **x** gronden met niet bepaalde profielontwikkeling (ondiepe leem- of zandleemdekragen en ontsluitingen van Tertiaire klei)

Een karteringseenheid, die enkel bepaald wordt door de aard van het moedermateriaal, draineringsklasse en profielontwikkeling, wordt **kernserie** genoemd. Deze eenheid wordt normaal op de kaart op schaal 1/20.000 met een eigen kleur aangegeven. Wanneer echter ook varianten van moedermateriaal, substraten of profielontwikkeling worden aangegeven, spreekt men van een afgeleide serie.

Complexe en niet gedifferentieerde eenheden

In gevallen waar de bodems zeer sterke variaties vertonen, is het soms nodig complexe eenheden in te voeren, bestaande uit gronden ontwikkeld op verschillende moedermaterialen, met verschillende draineringsklassen en/of verschillende profielontwikkelingen. De karteringseenheden met bodems op verschillende moedermaterialen worden aangeduid door de symbolen die overeenstemmen met de diverse erin voorkomende materialen. De hoofdletters worden dan wel gescheiden door streepjes, bv. A-L, A-G, U-S, A-S. Wanneer het complex sterk uiteenlopende klassen groepeert, veronderstelt men dat dit complex ook bodems groepeert met intermediaire samenstelling: bv. het symbool A-S duidt een eenheid aan waarin niet enkel lemige (A) en lemig-zandige (S) gronden voorkomen, maar eveneens zandlemige (L) en licht-zandlemige (P) bodems. In dergelijke complexen worden de draineringstoestand en de profielontwikkeling vaak niet verder gespecificeerd. Soms is het ook nodig in de karteringseenheid draineringsklassen te groeperen. Hiervoor gebruikt men hoofdletters, die onmiddellijk na het symbool voor het moedermateriaal geplaatst worden. De volgende symbolen worden doorgaans gebruikt:

- . **B** . draineringsklassen . **a** . + . **b** .
- . **D** . draineringsklassen . **c** . + . **d** .

- . **F** . draineringsklassen . **e** . + . **f** .
- . **I** . draineringsklassen . **h** . + . **i** .
- . **H** . draineringsklassen . **g** . + . **h** .
- . **A** . draineringsklassen . **a** . + . **b** . + . **c** . + . **d** .
- . **G** . draineringsklassen . **e** . + . **f** . + . **g** . + . **h** . + . **i** .

Op dezelfde manier worden de eenheden waarin profielontwikkelingen worden gegroepeerd aangeduid met een hoofdletter in derde positie van de legende:

- .. **B** profielontwikkelingsklassen .. **a** + .. **b**
- .. **C** profielontwikkelingsklassen .. **c** + .. **f**
- .. **F** profielontwikkelingsklassen .. **b** tot .. **f**
- .. **G** profielontwikkelingsklassen .. **b** + .. **g** + .. **h**
- .. **P** profielontwikkelingsklassen .. **p** + .. **x**

In sommige eenheden zijn zowel bodems met als zonder profielontwikkeling ingedeeld; ze zijn aangeduid met een hoofdletter .. **P** (overeenkomend met .. **p** en .. **x**). Bepaalde goed gedefinieerde landschappelijke eenheden worden soms aangeduid met een speciaal symbool (één enkele hoofdletter, waarvan de betekenis geen verband houdt met die van de moedermateriaalsymbolen). In dergelijke niet gedifferentieerde eenheden wordt de samenstelling van de bodems, die trouwens dikwijls zeer complex is, niet gespecificeerd. Voorbeelden van dergelijke niet gedifferentieerde eenheden zijn:

- B** bronzones,
- R** stenige valleibodems,
- S** lemige valleibodems,
- J** rotsontsluitingen,
- X** duinen,
- W** hoogveen.
- V** veengronden
- M** mergelgronden
- N** krijtgronden

Het symbool **V** wordt ook in die zin gebruikt om de venige zones in het algemeen aan te duiden, die dan als niet gedifferentieerde eenheden op de kaarten voorgesteld zijn. Soms wordt het bodemprofiel door het ingrijpen van de mens volledig gewijzigd of vernietigd. De volgende gevallen met overeenkomstige symbolen worden onderscheiden:

- OB** bebouwde zone,
- OE** groeve,
- ON** opgehoogd terrein,
- OT** vergraven terrein.

Substraten

Het voorkomen van substraten, waarvan de lithologische aard verschilt van die van de oppervlakkige laag (lithologische discontinuïteit) wordt aangeduid door een kleine letter, geplaatst voor de hoofdletter die de aard van de oppervlakkige laag aangeeft. De volgende substraatsymbolen komen voor in Vlaanderen:

- f** . . . schiefersubstraat
- g** . . . grints substraat of stenig substraat
- h** . . . smektietsubstraat
- l** . . . leemsubstraat (groepeert de texturen L, A)
- m** . . . mergelsubstraat
- n** . . . krijtsubstraat
- p** . . . psammietsubstraat
- q** . . . zandsteensubstraat
- r** . . . schier-zandsteensubstraat
- s** . . . zands substraat (groepeert de texturen, Z, S, P)
- t** . . . terrassubstraat
- u** . . . kleisubstraat (groepeert de texturen, E, U)
- v** . . . veensubstraat
- w** . . . klei-zands substraat
- x** . . . onbepaald substraat
- z** . . . kalkhoudend zands substraat

De diepte waarop een substraat voorkomt dieper of ondieper dan 75 cm wordt aangegeven door de referentieletter al of niet tussen haakjes te plaatsen, of met een streepje van de kernserie te scheiden voor wisselende diepte:
Voorbeelden:

u . . . kleisubstraat op geringe diepte (ondieper dan 75 cm)
(u) . . . kleisubstraat op matige diepte (tussen 75 en 125 cm)
u - . . . kleisubstraat op geringe of matige diepte

Een kleine letter geplaatst voor het substraatsymbool geeft een verdere specificatie aan van de natuur van dat substraat. Voorbeelden:

nu . . . krijtverweringsklei
hu . . . smectietklei
tg . . . terrasgrint

Het voorkomen van een substraat tussen 80 en 125 cm diepte (matige diepte), wordt als een bijkomstig kenmerk beschouwd; de aard van het substraat wordt vaak niet gespecificeerd. Het substraatsymbool wordt dan vervangen door de letter **x** (= niet gedefinieerd substraat). Voorbeeld: (x)Aca.

Varianten van het moedermateriaal

Een kleine letter op de derde plaats na de hoofdletter, die de natuur van het moedermateriaal aanduidt, geeft een nadere bepaling aangaande het moedermateriaal. Dat soort van symbool wordt vooral gebruikt bij de stenig-leemgronden met een gehalte aan grove bestanddelen van > 15%; m.a.w. in Hoog-België. Een dergelijk symbool voor de varianten van het moedermateriaal wordt ook gebruikt bij losse niet stenige sedimenten. Hierna volgen een aantal voorbeelden:

. . . **b** matig zand (texturen Z, S en P), zwaar zandleem of leem (texturen A en L) bijmenging
. . . **c** duidt aan dat de materialen in de diepte een geel- of groenachtige kleur vertonen
. . . **d** duidt voor de texturen Z of S aan dat de materialen in de diepte een groenachtige kleur vertonen (glauconiethoudende Tertiaire zanden).
. . . **e** stenige materialen voor de texturen Z of S
. . . **f** schieferbijmenging
. . . **g** grintbijmenging
. . . **h** smectietbijmenging
. . . **k** kalkhoudende materialen kalkhoudend vanaf het oppervlak
. . . **m** mergelbijmenging
. . . **n** krijtbijmenging
. . . **o** kwartsgrintbijmenging
. . . **p** psammietbijmenging
. . . **q** zandsteenbijmenging
. . . **r** schieffer-zandsteenbijmenging
. . . **s** zandbijmenging
. . . **t** grintbijmenging
. . . **v** veenbijmenging (<30% organisch materiaal)
. . . **x** silixietbijmenging
. . . **y** de sedimenten worden zwaarder of fijner in de diepte
. . . **z** de sedimenten worden lichter of grover in de diepte

Fasen

Ten slotte worden sommige **secundaire bodemkenmerken** aangeduid door cijfers of het einde van het symbool.. Die kenmerken zijn vaak van belang voor de landbouw. De betekenis van die cijfers is specifiek voor iedere serie. Voorbeelden:

AbaO het symbool **O** wijst op het voorkomen van een dikke A-horizont (> 40 cm dik),
Aba1 het symbool **1** wijst op het voorkomen van een dunne A-horizont (< 40 cm dik).

De secundaire bodemkenmerken, niet alleen die aangeduid door cijfers op het einde van het symbool, maar ook de meeste varianten van het moedermateriaal en van de profielontwikkeling, in zekere gevallen zelfs ook het voorkomen van een substraat op minder dan 80 cm diepte, worden op de gedrukte bodemkaarten voorgesteld als **fasen**. Deze fasen worden weergegeven door middel van verschillende overdrukken en kunnen op verschillende series betrekking hebben.

3. Verklaring Erosiegevoeligheidsindicatoren

Om de aandachtszones af te bakenen en te differentiëren, wordt gebruik gemaakt van 3 indicatoren. Deze zijn gebaseerd op 5 componenten van de bodemkaartlegende:

- de textuur van de bodemtoplaag,
- de aard van het substraat,
- de diepte van het substraat,
- de profielontwikkeling van de bodem,
- de fase indien vermeld.

De eerste indicator beschrijft de actuele erodibiliteit van de bodem. Deze wordt vastgesteld o.b.v. de textuurklasse van de bodemtoplaag.

De tweede indicator beschrijft de weerstand tegen erosie van de bodemlagen onder de toplaag. Deze wordt vastgesteld o.b.v. de aard en diepte van het substraat en de profielontwikkelingsklasse. Deze weerstand wordt relatief uitgedrukt t.o.v. de erodibiliteit van de toplaag. In bodems waar deze weerstand in de diepere lagen hoger is dan in de toplaag zal de erodibiliteit verlagen en de snelheid van bodemverlies afnemen naarmate de erosie vordert. Bij lagere weerstand in de diepere lagen zal de erodibiliteit verhogen en de snelheid van bodemverlies toenemen.

De derde indicator is de potentiële af- of toename van de fysische bodemvruchtbaarheid t.g.v. bodemverlies. Ook deze indicator wordt relatief beoordeeld t.o.v. de vruchtbaarheid van de toplaag o.b.v. de aard en diepte van het substraat en de profielontwikkelingsklasse. De vruchtbaarheid wordt onafhankelijk beoordeeld van een specifiek gewas.

Deze drie beoordelingen worden gesynthetiseerd in een 3-cijferige code:

- Het eerste cijfer (het honderdtal) slaat op indicator 3 (te verwachten evolutie van de bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie)
- Het tweede cijfer (het tiental) slaat op indicator 1 (actuele erodibiliteit)
- Het derde cijfer (de eenheid) slaat op indicator 2 (te verwachten evolutie van de erodibiliteit bij voortschrijdende erosie)

Deze gecombineerde indicator geeft aan hoe de fysische bodemvruchtbaarheid en de erosiesnelheid zullen evolueren wanneer bij voortschrijdende erosie diepere lagen (substraat en/of andere bodemhorizont) zullen aangesneden worden.

Indicator 1: de actuele erodibiliteit

De vaststelling van de actuele erodibiliteit is gebaseerd op de K-waarde van de textuurklasse van de bodemtoplaag; lage K-waarden wijzen op een lage erosiegevoeligheid; hoge K-waarden wijzen op een hoge erosiegevoeligheid.

Textuur	Tiental in 3-cijferige code
Z (zand), S (lemig zand), I (stenige bodem), V (veen)	10 (lage erosiegevoeligheid)
P (licht zandleem), E (klei), U (zwarte klei), G (stenig leem)	20 (matige erosiegevoeligheid)
L (zandleem), A (leem)	30 (hoge erosiegevoeligheid)

Indicator 2: de erodibiliteit bij voortschrijdende erosie

De weerstandindicator is gebaseerd op de beoordeling van de invloed van het substraat en van de profielontwikkeling op de erodibiliteit. Een positief cijfer wijst op een te verwachten versnelling van de erosie, een negatief cijfer op een te verwachten vertraging van de erosie vergeleken met de erodibiliteit van de toplaag.

Score invloed substraat en profiel op erodibiliteit bij voortschrijdende erosie	Eenheid in 3-cijferige code
-4	1 (uiterst snelle afname)
-3	2 (zeer snelle afname)
-2	3 (snelle afname)
-1	4 (matig snelle afname)

O	5 (status quo)
+1	6 (matig snelle toename)
+2	7 (snelle toename)
+3	8 (zeer snelle toename)
+4	9 (uiterst snelle toename)

Indicator 3: de bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie

De bodemvruchtbaarheidsindicator wordt eveneens vastgesteld o.b.v. de aard en diepte van het substraat en de profielontwikkeling. Bij afwezigheid van een kwantitatieve maat is de beoordeling gebaseerd op bodemgeschiktheidsexpertise.

Score invloed substraat en profiel op de fysische bodemvruchtbaarheid bij voortschrijdende erosie (indicator 3)	Honderdtal in de 3-cijferige code: te verwachten evolutie van de bodemvruchtbaarheid
4	100 (uiterst snelle toename)
3	200 (zeer snelle toename)
2	300 (snelle toename)
1	400 (matig snelle toename)
0	500 (status quo)
-1	600 (matig snelle afname)
-2	700 (snelle afname)
-3	800 (zeer snelle afname)
-4	900 (uiterst snelle afname)

Uitgebreidere informatie hierover kan men vinden in de code van goede praktijk voor het opstellen van een erosiebestrijdingsplan van AMINAL, afd. Land.

Bijlage 2: legende teeltrotatiekaart

Verklaring gebruikte codes en afkortingen op de teeltrotatiekaart

<u>Afkorting</u>	<u>Verklaring</u>	<u>Score</u>
A	aardappelen	35
B	bieten (voederbieten en suikerbieten)	30
E	chicorei	40
F	fruit (alle vormen)	15
G	gras (tijdelijk)	15
G(P)	gras (permanent)	15
L	luzerne	15
M	maïs	40
O	braak	10
V	groenten	50
W	wintergraan (wintertarwe, wintergerst, triticale, ...)	25
X	andere (meestal vlas), onbekend, ...	30
Z	zomergraan (zomertarwe, haver, ...)	30

<u>Score/code</u>	<u>Omvat</u>
0	Stal-gebouw
35	OOG
40	OFF / OG(P)G(P) / OGG
45	FFF / FFG(P) / FGG(P) / G(P)FF / G(P)G(P)F / G(P)G(P)G / G(P)G(P)G(P) / G(P)GF G(P)GG / G(P)GG(P) / GG(P)G / GG(P)G(P) / GGG / OOW
50	OGW / OOX / GOW
55	G(P)G(P)W / GWG / OOA / WFF / WG(P)G / WG(P)G(P) / WGG / WGG(P) / XOG
60	BG(P)G(P) / BGG(P) / G(P)G(P)B / G(P)G(P)X / G(P)XG / G(P)XG(P) / GXG / WOW XG(P)G(P) / XGG / ZG(P)G / ZGG
65	AGG / BOW / FGA / G(P)G(P)A / G(P)WW / GWW / OOM / WG(P)W / WGW / WWG
70	BWG / BWG(P) / MOG / WBG / WBG(P) / WGB / WGX / WXG(P) / WZG / XOX
75	BZG(P) / G(P)BB / G(P)BZ / G(P)G(P)M / G(P)GM / G(P)MG / G(P)MG(P) / G(P)XB G(P)ZZ / GAW / GGM / GMG / MG(P)G / MG(P)G(P) / MGG / MGG(P) / WAG(P) / WWW / XXG / XXG(P) / XXL
80	ABG(P) / BWW / FVF / G(P)XA / MOW / OMW / WBW / WOM / WWB / WWZ / WZW XG(P)A / ZWW
85	AWW / BBW / BWB / BZW / G(P)MW / GMW / GWM / MOB / MWG / OXM / WAW WBB / WBZ / WGM / WLM / WMG / WMG(P) / WWA / WXB / WZB / WZZ / XBW XWB / XXW / XZW / ZBW / ZZW
90	ABW / AWB / AWZ / AZW / BAW / BBB / BGM / BMG(P) / BWA / G(P)MB / G(P)XM GBM / GMB / MGZ / MXL / MZG(P) / WAB / WBA / WEW / XBB / XGM / XXX / XXZ

XZX / ZZB / ZZX

95 AAW / ABB / ABZ / AGM / BBA / EWX / G(P)AM / MWW / WMW / WWM / XXA

100 ABA / BAA / BMW / BWM / MBW / MOM / MWB / MWX / MWZ / MZW / OMM / WBM
WMB / WMX / WMZ / WWV / WXM / WZM / XAA / XMW / ZAA / ZMW / ZWM

105 AAA / AMW / AWM / BBM / BMB / BZM / G(P)MM / GMM / MAW / MBB / MBX / MBZ
MG(P)M / MGM / MMG / MMG(P) / MWA / MXB / MZZ / WAM / WMA / WZV / XBM
XMB / XMZ / XXM / XZM / ZBM / ZZM

110 ABM / AMB / AXM / AZM / BAM / BMA / EMW / GMV / MAB / MAZ / MBA / VZX / WVA
ZZV

115 AAM / AMA / FVV / MMW / MWM / VXA / WMM

120 BMM / MBM / MMB / MMX / MMZ / MWV / MXM / MZM / XMM / ZMM

125 AMM / BVM / MAM / MMA / VMB / WVV

130 AMV / VVX

135 MMM

140 MMV

145 VMV / VVM

Bijlage 3: Kwantitatieve analyse teeltrotatie 2000-2001-2002

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
G(P)G(P)G(P)	1762,68	26,30	1338
MMM	307,02	4,58	328
WMW	175,01	2,61	162
WMM	125,00	1,86	125
MWM	90,67	1,35	91
MMW	74,95	1,12	82
StalStalStal	51,15	0,76	187
WBW	44,54	0,66	35
AWM	44,47	0,66	17
MWW	42,47	0,63	39
G(P)G(P)G	40,30	0,60	16
WWM	38,10	0,57	55
XG(P)G(P)	35,00	0,52	47
BMW	32,36	0,48	31
WBM	31,68	0,47	28
WWB	26,17	0,39	16
XXG(P)	26,16	0,39	40
MWB	24,72	0,37	20
MG(P)G(P)	24,08	0,36	12
BMM	23,27	0,35	27
MMA	21,92	0,33	12
BWW	21,28	0,32	20
AMM	19,70	0,29	12
BWM	18,84	0,28	17
MBM	18,66	0,28	18
WMB	17,35	0,26	14
MMB	16,16	0,24	11
G(P)G(P)M	15,82	0,24	16
MAW	14,68	0,22	7
BWB	13,99	0,21	12
XMM	12,74	0,19	16
MMZ	12,39	0,18	11
WBA	12,32	0,18	10
MAM	11,21	0,17	9
AMW	11,03	0,16	9
BAW	10,77	0,16	5
MBW	10,34	0,15	10
WXM	10,23	0,15	10
MZM	9,72	0,15	16
ABM	9,55	0,14	4
WAM	8,88	0,13	12
ZMM	8,03	0,12	7
AMB	8,00	0,12	6
XXM	7,99	0,12	16
FFF	7,99	0,12	2
AWW	7,93	0,12	9
WWW	7,80	0,12	13

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
WAW	7,13	0,11	12
WMZ	7,03	0,10	6
MMG	7,01	0,10	10
GGG	6,99	0,10	10
WGM	6,92	0,10	9
BMB	6,81	0,10	6
OMM	6,74	0,10	4
XXX	6,61	0,10	10
WOG	6,61	0,10	6
GG(P)G	6,42	0,10	5
WG(P)G(P)	6,36	0,09	5
OOG	6,34	0,09	12
G(P)XG(P)	6,33	0,09	7
WGG	6,13	0,09	8
WEW	6,12	0,09	4
WWG	6,05	0,09	5
MAB	6,04	0,09	4
GG(P)G(P)	6,03	0,09	9
AXM	5,50	0,08	3
WVA	5,33	0,08	1
AMV	5,20	0,08	2
BVM	5,07	0,08	3
BWA	4,93	0,07	5
WMA	4,81	0,07	7
MOG	4,81	0,07	2
MBB	4,70	0,07	6
OGW	4,66	0,07	2
MWZ	4,39	0,07	8
BBM	4,36	0,07	4
WZZ	4,34	0,06	4
MGM	4,28	0,06	6
MAZ	4,27	0,06	1
ZBM	4,19	0,06	4
XMW	4,14	0,06	6
MWA	4,04	0,06	3
WMG(P)	4,01	0,06	7
MZW	3,94	0,06	4
WBG(P)	3,92	0,06	1
WOM	3,92	0,06	4
MWX	3,88	0,06	2
G(P)GG	3,79	0,06	3
ZMW	3,79	0,06	8
GMB	3,72	0,06	2
GMM	3,67	0,05	8
BZW	3,59	0,05	5
BAM	3,53	0,05	4
G(P)GG(P)	3,38	0,05	4
MWG	3,38	0,05	3
WBB	3,32	0,05	5
WG(P)G	3,31	0,05	4
XXG	3,29	0,05	3

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
OOA	3,26	0,05	1
OOX	3,05	0,05	2
GWW	3,03	0,05	2
GMW	3,03	0,05	4
AWB	3,02	0,05	4
ZZV	3,01	0,04	4
AMA	2,99	0,04	3
XBW	2,99	0,04	3
G(P)MM	2,96	0,04	5
WZW	2,90	0,04	6
WZM	2,85	0,04	7
MOM	2,71	0,04	2
WZB	2,64	0,04	5
BBW	2,58	0,04	2
VXA	2,57	0,04	1
G(P)AM	2,55	0,04	1
VZX	2,40	0,04	3
XMB	2,36	0,04	3
MXM	2,28	0,03	5
MBZ	2,25	0,03	2
MZZ	2,21	0,03	3
ZZX	2,17	0,03	2
ZG(P)G	2,15	0,03	1
MMG(P)	2,06	0,03	2
G(P)MG(P)	2,03	0,03	1
AAW	1,97	0,03	2
GBM	1,96	0,03	3
ABW	1,92	0,03	1
MOB	1,90	0,03	2
G(P)G(P)A	1,89	0,03	3
MGG(P)	1,86	0,03	2
EWX	1,85	0,03	1
VMV	1,84	0,03	1
XXW	1,84	0,03	4
WBZ	1,82	0,03	1
WWV	1,82	0,03	1
WMX	1,76	0,03	4
G(P)G(P)W	1,74	0,03	3
WWZ	1,72	0,03	3
MGG	1,70	0,03	2
WGW	1,70	0,03	2
VVX	1,69	0,03	1
ZWW	1,61	0,02	4
WAB	1,58	0,02	1
BOW	1,53	0,02	2
WOW	1,53	0,02	1
VVM	1,52	0,02	1
OGG	1,46	0,02	5
XOX	1,45	0,02	1
WZV	1,43	0,02	1
MWV	1,35	0,02	2

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
G(P)XB	1,32	0,02	1
MMX	1,32	0,02	3
WVV	1,31	0,02	1
MXL	1,25	0,02	1
MZG(P)	1,24	0,02	2
OOM	1,23	0,02	2
G(P)MW	1,19	0,02	2
BMG(P)	1,18	0,02	2
G(P)XG	1,17	0,02	1
XWB	1,15	0,02	1
WFF	1,14	0,02	1
MGZ	1,11	0,02	1
XXA	1,10	0,02	1
OOW	1,09	0,02	1
ZZW	1,08	0,02	3
G(P)MG	1,07	0,02	1
ZGG	1,05	0,02	2
AAM	1,04	0,02	1
GXG	1,03	0,02	1
MBX	1,03	0,02	1
MXB	1,02	0,02	1
AZW	1,01	0,02	1
VMB	0,99	0,01	2
AZM	0,97	0,01	1
MG(P)G	0,95	0,01	1
WGG(P)	0,94	0,01	1
BBB	0,94	0,01	3
GGM	0,94	0,01	2
EMW	0,92	0,01	1
GMG	0,90	0,01	1
StalXStal	0,87	0,01	3
BGG(P)	0,85	0,01	2
XZW	0,83	0,01	2
G(P)MB	0,80	0,01	1
XZM	0,78	0,01	1
OG(P)G(P)	0,78	0,01	1
G(P)XA	0,78	0,01	1
MG(P)M	0,76	0,01	1
ZAA	0,74	0,01	1
G(P)G(P)B	0,73	0,01	1
BWG(P)	0,72	0,01	1
ABG(P)	0,72	0,01	1
ZWM	0,70	0,01	2
WXB	0,68	0,01	1
ZZM	0,68	0,01	2
GWM	0,64	0,01	2
XBB	0,62	0,01	2
G(P)ZZ	0,61	0,01	2
BG(P)G(P)	0,61	0,01	2
WXG(P)	0,61	0,01	1
WMG	0,60	0,01	1

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
XOG	0,60	0,01	1
XXL	0,59	0,01	1
WBG	0,58	0,01	1
BMA	0,58	0,01	2
G(P)XM	0,54	0,01	2
WWA	0,53	0,01	3
G(P)G(P)Stal	0,51	0,01	2
OMW	0,50	0,01	1
WLM	0,49	0,01	2
ZZB	0,48	0,01	1
XGM	0,48	0,01	1
G(P)G(P)X	0,48	0,01	1
G(P)FF	0,46	0,01	1
XGG	0,46	0,01	1
BWG	0,41	0,01	1
OXM	0,41	0,01	1
GWG	0,39	0,01	1
XStalStal	0,38	0,01	4
AWZ	0,37	0,01	1
BZM	0,36	0,01	2
WG(P)W	0,35	0,01	1
WZG	0,33	< 0,01	1
XXZ	0,32	< 0,01	1
ZBW	0,32	< 0,01	1
MMV	0,31	< 0,01	1
XMZ	0,31	< 0,01	1
XBM	0,30	< 0,01	2
G(P)BB	0,30	< 0,01	1
WGB	0,30	< 0,01	1
ABB	0,29	< 0,01	1
GAW	0,27	< 0,01	2
MOW	0,26	< 0,01	1
AGM	0,26	< 0,01	1
FVV	0,26	< 0,01	1
BGM	0,26	< 0,01	1
G(P)GF	0,25	< 0,01	1
FFG(P)	0,24	< 0,01	1
BZG(P)	0,24	< 0,01	1
FVF	0,24	< 0,01	1
ABA	0,20	< 0,01	1
MBA	0,19	< 0,01	1
ABZ	0,19	< 0,01	1
XZX	0,18	< 0,01	1
FGG(P)	0,16	< 0,01	1
FGA	0,15	< 0,01	1
G(P)WW	0,14	< 0,01	1
AAA	0,14	< 0,01	1
G(P)GM	0,14	< 0,01	1
WAG(P)	0,13	< 0,01	1
GMV	0,12	< 0,01	1
BAA	0,09	< 0,01	1

Rotatie	Opp. (ha)	Opp (%)	Aantal percelen
BBA	0,09	< 0,01	1
XAA	0,08	< 0,01	1
XG(P)A	0,08	< 0,01	1
AGG	0,08	< 0,01	1
OFF	0,06	< 0,01	1
WGX	0,02	< 0,01	1
G(P)BZ	0,01	< 0,01	1
G(P)G(P)F	< 0,01	< 0,01	1

Bijlage 4: Maatregeltabellen

Bijlage 5: kostenramingen prioritaire knelpunten