



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL



9bj Jfcba YbHJ' FY[i `Urcfm DfcWYgg'
FYei JfYX' hc' 5a YbX' UbX'
7cbgc`jXUHY' H Y' Acc]_fUU' 7c``jYfm
9bj Jfcba YbHJ' A UbUj Ya Ybh
Dfc[fUa a Y' FYdcfhz GUgc`Vi f[ž
: fYY'GHUHY'

: fYg\ k UHYf' a dUW5 ggYgga Ybh

Dfc^WBi a VYf.'

UOEJ FÍ Á

DfYdUYX'Zf.'

Uae [jT a a * AUc DScáÁ

P[ç^ à^ ÁOEÍ Á

Öa a` Á` ^j|• Áa` áÁÖE• [8ææ• ÁUj` ~ c@ÖE: aæDjUc DScáÁ
Öj EU^* EÖj EÖEFeÖEÖEÍ IÍÍ EÖE EAV' i) a^!i: AU-æ^AUæ\ EÄ I ÁÖj [: ç^) [: ÁUj [aæEÖj' æ' d] EÖCFJFEÄUj aææ^ ÁÖæ Á
YFEEI EÜæ äa` : EÖCFG EÜj` c@ÖE: aæA
V^jKÖG ÁFAÍ jÁÍ jÍ EÖæKÖG ÁFAÍ jÁÍ eFÖE [Ö a a` ^j|• EÖj (EÖ , Eä a` ^j|• EÖj (Á
Öa^&d |• KÖÖÁV' : ^j|• ÁÖÖEÜ EÖÖÖÁ^j |• a^! EÖÖÖS [^j|æ EÖÖÖ^ æ^ ÁÖÖÖEÖj (æ EÖÖÖ ÖÖÖ^ ^Öj (æ` j` EÖÖÖ
T RÄT [: aæEÖÖÖÁUÖj EÜÖÖV j|ææ' • EÄ
EÖj () EÖÖÖ^ & ç^ ^

Á
Á
Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL



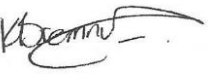
Á

V@Á[& { ^} d@Á^^} Á |^} æ^áÁ^ Öá à^ Á ^||•Ö) çá[] { ^} æÄ

Á

FYdcfhHndY.´	: fYg\ k Uhf`-a dUW5 ggYgga YbhÁ
Dfc^WBiBua Y.´	9bj]fcbá YbhU´FY[i `UrcfmDfcWgg´FYei]fYX´lc´5a YbX´UbX´ 7 cbgc`]XUHY´H Y´Acc_ fUU´7 c``]Yfm9bj]fcbá YbhU´ A UbU_ Ya YbhDfc[fUa a YFYdcfHzGUgc`Vi f[ž: fYY GHUÁ
Dfc^WBi7 cXY.´	G5 G) %+) Á

Á

BUa Y´	FYgdcbg[V]´]mi	G][bUi fY´	8 UHY´
Sæ@^} ÄÜ[^Á	Öá áÁ´ ç^ Áæ) áÁ ^] [ö& [] á^!Á	 Á	G´ Á´ æ&@G´FJÁ
Pæ@^} ÄÜ[\Á	Öá áÁ´ ç^ Áæ) áÁ ^] [ö& [] á^!Á	 Á	G´ Á´ æ&@G´FJÁ
Sa^!^} ÖÜ^ { ^!Á Ú: ÈÜ&P æÄ	V^&@ æÄÜ^çá, Á	 Á	G´ Á´ æ&@G´FJÁ

Á

*This report is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Digby Wells Environmental prior written consent.*Á

Á

Á

Á

Á

Á

0^@ ae!AQ] ae!OE^..{ ^} dÁ

Ò) cá[] { ^} ae!Á^* | ae! ÁU! &..Á^~ a^aÁ ÁOE ^} a^aÁ aÁO[] • [| ae!Á@ÁT [[a! ae!ÁO [| a! Á
Ò) cá[] { ^} ae!Á ae!Á^ { ^} dÁU! * | ae! { ^Á^} [| dÁUae [| a! * ÉO! ^ÁUae Á

Ùce! Fí Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

897 @ F5 HCB'C: 'B89D9B89B79'

Öä à`Á ^||•Á aÁOE• [&ae•ÁU] ~ c@CE! ae!ÁUc DScáÁ

7 cbHUMidYfgcb. ?]YfYb'6fYa bYfÁ

Öä à`Á ^||•Á [~ •Á

V^| ae!FFÁ Ì JÁI JÍ Á

V` |} à^! ÁU ~ ae!ÁUae Á

Oae! ae!FFÁ Ì JÁI JÌ Á

Ì Ì ÁO! [•ç^] [!ÁU [ae!Á

ÒÈ ae!Á a!Á) Éa!Á) Á!O aá à` . Á! • É [Á

Ó! ae! • ç } Á

Á

GFJFÁ

Á

ÖS a!Á) ÁO!Á) Á! Éae Á | Áe çQ | a^aÁ^ | Á^•^} ae!Á Á - Öä à`Á ^||•Á aÁOE• [&ae•ÁU] ~ c@CE! ae!ÁUc DScáÁ
ScáÉ@! a^ Á&|} - a(Á ^ Áa^ Á) a^} &ÁÇe Á ^||Áe Ác@ae! - Öä à`Á ^||•Á aÁOE• [&ae•ÁU] ~ c@CE! ae!ÁUc
Uc DScáÁ ae! Á^ & ae! Ác@ae! ^ ae! ÁO [| Öä à`Á ^||•Á aÁOE• [&ae•ÁU] ~ c@CE! ae!ÁUc DScáÁ ae! Á^ Á
a ç! • cÁ^ ÁÁ^ ~ a^ • Éa a ae! Á Á! • [} ae! Á! c@! Éa Áe ^ Á [| [• ^ aÁe ç! Éa] | ae! } Á! Áe] ^ ae! Á
! • ^ & ç! - Ác@Á] Á! ae! } • ae! Á a { ae! [[a! ae! ÁO [| a! Éae! c@! Ác@ae! Áae! Á^ } Á! ae! } Á! Á [| Á Á! | { ^ aÉ
•] ^ & ae! Áe Á&| } ^ & ç! } Á ae! c@Á^ Á^ çae! c^] ^ & ae! c^ c^ a^ Á^ ~ a^ aÁç Áe ^} aÁe aÁ&| } • [| ae! Ác@ Á
T [[a! ae! ÁO [| a! ÁO] cá[] { ^} ae!Á ae!Á^ { ^} dÁU! * | ae! { ^Á^} [| dÁUae [| a! * ÉO! ^ÁUae É

Á

Á

SÁO!Á } Á! ÁÁÁ

: i ~ bUa Y.'	Sa!Á) ÁO!Á) Á! Á
H]hY#Dcg]hcb.'	Y ^ çae aÁe aÁOE ~ ae!ÁO& [* a cÁ
Ei U]ZVU]hcbfjL'	T ÙÁOE ~ ae!Á^ ae! c@Á
9I dYf]YbW'fhYUfgL'	FFÁ
FY[]gfhU]hcbfjL'	Ù [~ c@CE! ae! ÁO [~ } &ÁÁ! Á ae! ae! ÁUae } ae! ÁU! [- Á • ç } ae! Á Professional Natural Scientist ÁU^* Éa [ÉÁFJHI FDÁ

ÁÁ

Á

Á

Á

Öä à`Á ^||•Á) cá[] { ^} ae!Á



Á



Á

9L97I HJ9`GI AA5FM

Öä à` ÁY ^ || • ÁÖ) çá[] { ^} çáÁÇ@ | ^ æ æ^! ÁÖä à` ÁY ^ || • D@ æ Áà^ ^} Á^ ~ ^ • ç^ áÀ^ ÁÜæ [| ÁT ä ä * Á
ÇJc DÁŠcáÁÇ@ | ^ æ æ^! ÁÜæ [| ÁT ä ä * DÁç ÁŠæ | ^ Á | ~ óÁÁ^ • @ æ æ^! Áä] æóÁæ • ^ • • { ^} óÁ | ÁæÁ
& [{ ä ä ^ á ÁÖæ æóÖ•^•• { ^} óÁæ áÁÜ^* | æ æ | Á F ÁÖ ^} á { ^} óÁÜ | &•• Á Á Š & [| ä ä & Á š @ Á
P æ æ | æ ÁÖ) çá[] { ^} çáÁ T æ æ^ ^ (^) óÁÖ & F J J | Á Ç Ö Á P [É F É | Á [Á F J J | D Á Ç Ö T Ö Á æ ä Á
æ • [& æ æ^! á ÁÖ) çá[] { ^} çáÁ Q] æóÁÖ•^•• { ^} óÁÇÖÖÁÜ^* | æ æ | • É Á G F I Á Ç Á æ ^} á^ á D Á
Ö [ç^] { ^} óÁ P [ç Á Á P [É Ü É Ü | G Á - Á Á Ö ^ & { à^! Á G F I Á æ Á æ ^} á^ á À^ ÁÖ [ç^] { ^} óÁ P [ç Á Á
P [É Ü É G I Á - Á Á Ö | ä Á G F I É Á V @ Á & [^ Á ä ç | ç^ Á Á @ Á æ ^} á { ^} óÁæ á Á Š | • [| æ æ æ | Á - Á @ Á
æ | | ç^ á Á Ü æ { æ Á Ö | | æ | Á T [[á | æ æ Á Ç @ | ^ æ æ^! Á T [[á | æ æ D Á Ö) çá[] { ^} çáÁ T æ æ^ ^ (^) óÁ
Ü | * | æ { ^ ÁÜ^ | [| á Ç Ö T Ü | D Á š @ Á Á | [| • ^ á Á Á & [- ä ~ | æ æ | Áæ á Á Á | & æ æ | Á - Á @ Á Š | ç^ [| Á
à^ | ç^ Á | á Á æ á Á Á | & æ æ | Á - Á @ Á ç ä ç * Á Š ~ • @ | Á æ æ ä Á | & æ æ^! á Á Ü æ { æ Á Ö | | æ | Á H Á Ü @ æ Á
Ç @ | ^ æ æ^! Á H Á Ü @ æ D Á Ö Á } çá[] { ^} çáÁ ^ * | æ | ^ Á | [&•• Á ä Á @ Á ^ ~ á^ á Á ç Á | à ç æ Á @ Á
} ^ &•• æ Á ^} çá[] { ^} çáÁ æ @ | ä æ æ | • É Á V [~ * @ Á Ç Á | [&•• É Á Á Á ä ç^ } á^ á Á @ Á ^ } , Á
d ä * ^ | á Á Š ä ç^ á Á Ö & ç ä ä • Á Á Á | { • Á - Á @ Á Ö Ö ÁÜ^* | æ æ | • Á G F I Á Ç Á æ ^} á^ á D Á | [{ ~ | æ æ^! á Á
~ } á^! Á @ Á Ö T Ö Á à Á æ | | ä á Á | É Á Á ^ | | Á æ Á ä & [| | æ Á ç ä ç * Á Š ç ä ä • Á æ Á T [[á | æ æ Á æ á Á Á
Ü @ æ Á ä ç Á @ Á ç ä ç * Á æ | | [ç^ á Á Ö T Ü | É Á [Á æ Á ç Á ^ } ~ ^ Á @ Á æ Á Á æ ç ä ä • Á æ Á Á æ ~ | ^ Á
^ ç & ç^ á Á Ö Á | á æ æ^! á Á Š | • [| æ æ æ^! á Á ^ • @ æ æ^! Á æ • ^ • • { ^} óÁ æ Á @ | ^ | ^ Á ^ ~ á^ á É Á

K YhUbX`9Wt`c[m

Q Á æ & [| ä ä & Á š @ Á Á ^ ç ä ä Á æ • ^ • • { ^} óÁ æ ç ç Á - Á | | Á @ Á - Á ^ ç ä ä á • Á @ æ^! Á à^ ^} Á
æ ^} ç ä á Á š @ Á Á ç á Á æ ^ á æ ^ | Á | [| ä | æ æ • Á & [ç^ | ä * Á H | È | Á @ É & ç æ | ^ | á Á ç æ | ^ Á
à [ç { • Á & } ^ ä * Á F | È | Á @ Á æ á Á | & ç æ | ^ | á Á ç æ | ^ Á [ç { • Á & } ^ ä * Á H F È | Á @ É V @ • ^ Á
, ^ ç ä ä á • Á @ æ^! Á à^ ^} Á æ æ * | | á^ á Á ç Á @ æ^! Á Ü | ^ • ^ } óÁ & [| * æ æ Á Ü æ Á Ç Ü Ö Ü D ç æ ^ • Á ä * ä * Á
+ [{ Á Ö Á | Ö Á æ á Á & ^ | ç æ ^ Á ç æ ^ • Á æ * ä * Á | { Á [à^! æ | Á | , Á Á Á [à^! æ | Á @ Á É Á

Y ^ ç ä ä á • Á @ æ^! Á à^ ^} Á ä] æ ç á Á | Á à Á ä - æ d ~ & ç | ^ Á æ á Á ç æ ä ~ • Á | æ æ æ | Á ^ æ ~ | ^ • Á @ æ^! Á
à^ ^} Á ä ç^ á Á ç Á à^ & Á @ Á ä] æ ó Á - Á @ Á & [• d ~ & ç | É Á | ^ | æ æ | æ É á & [{ { ä • ä } ä * Á æ á Á
| ^ @ æ ä æ æ | Á @ æ • É Á

Q Á Á ~ * ^ • ç^ á Á @ Á [] æ | ä * Á ç æ Á | æ Á ^ æ ç | | Á à | ä * Á @ Á & [• d ~ & ç | Á @ æ^! Á - Á @ Á
| ^ | | æ æ | Á - Á @ Á & [ç^ [| Á æ á Á @ Á | ä æ ^ Á ~ • @ | É Á æ æ | ~ æ | Á à | ä * Á @ Á | ^ | æ æ | æ Á @ æ^! Á
[- Á @ Á , @ | Á (ä ^ Á ä & | ä ä * Á | ^ | æ æ | Á - Á T [[á | æ æ Á æ á Á H Á Ü @ æ Á ~ æ ç | | Á à | ä * Á @ Á
á^ & [{ { ä • ä } ä * Á æ á Á @ æ ä æ æ | Á @ æ^! Á æ á Á æ | ~ æ | Á | Á æ | ä ä ~ { Á - Á @ Á Á ^ á æ • Á æ æ^! Á
& [• ^ | Á æ á Á @ æ ä æ æ | É Á

5ei UH9Wt`c[m

V @ Á æ ~ æ æ Á à æ | ä ^ Á ä ä ä * • Á ä ä æ æ á Á @ Á @ Á æ | Á ^ æ æ Á ^ & [| á^ á Á ä Á @ Á æ • ^ • • á Á
, æ | & [| ^ • Á Ç É Á S | [{ ^ | à [*] | ~ ä Á Ç [[á | æ æ D Á æ á Á Š ^ •] | ~ ä Á Ç Á Ü @ æ D Á , æ Á
| ^ | ^ • ^ } ç æ | Á - Á c | æ Á ^ ç ä ä á Á & [á ä æ | • Á Ç É É | , Á ä • [| ç^ á Á ç^ * ^ } Á æ á Á | æ æ | ^ Á @ Á
á ä • [| ç^ á Á | | æ • Á & [ç^] d É Ö ä ä * • Á Á @ Á | ^ | Á á æ @ • Á - Á @ Á S | [{ ^ | à [*] | | ~ ä Á | ^ æ Á Á
à^ Á ^ * æ æ | ^ Á ä - ^ } & á Á à^ Á @ Á | ^ • ^ } & Á | - Á æ | | æ Á æ æ æ | ä ä ä á Á á ç æ | ^ | Á ^ } • d^ æ | Á - Á
T [[á | æ æ Á Ö | @ | Á ç Á @ Á Á æ ç ä ä • Á æ Á H Á Ü @ æ Á æ á Á @ Á [| | Á ç | { Á æ | Á ç æ æ^ ^ (^) óÁ
• • ç { • Á Š | | ^ } ç^ Á Á | æ Á Á ^ Á ç | ^ & ç^ á Á & [d ä ~ ç Á Á @ Á @ Á @ Á • [| ç^ á Á | | æ • Á à^ | ç^ á Á Á

Á



Á



Á

@ÁŠ!^••} | ~ æÁ•••ç { ÈÁÁ~ Á!æ ç!æ æ! á!Á@Á@••^Á!] æ•Á { æ! Á!á!^•• | ç! * Á!á! Á!Á@Á
á!ç!á! ç!æ! } Á! Á! æ! Á! Á! ç!æ! Á! } * Á!Á! ç!á! ç! Á! Á! Á! ••ç! { Á! :!ç!Á! [,] • d!æ! ÈÁ

Ö~ æ!Á!Á!æ!æ!ÈÁ! æ!Á! [••Á!^!^!^!] & Á! Á!æ!æ!æ!Á! æ! [ç!ç!á!æ! Á!Á!æ!ÈÁ! æ! Á!æ! • á!á!Á
æ! ÁÚ! [| Á!Á!Á! Á! Á!Á!æ! ~ æ!Á! [] æ! | ç! * Á! Á! ÈÖ! •] æ! Á!Á! Á!æ! æ! á!Á!Á! } Á!Á!æ! * Á! ^•• æ! Á!
& } } [ç!æ!] • ÈÁ!Á! ~ • Á!Á!Á! [ç!á!Á!
••ç! { ÈÁ! @!Á!
••ç! { ÈÁ! @!Á!
} [ç!Á!Á!æ! * á!Á!

V@Á! ~ ç!Á!Á!Á! Á!Á! ç! * Á! ••ç! Á!ç! • ç! } Á! Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!
} [| Á!
!Á!
••] [| ç!á!Á!
æ! Á!
{ [] æ! | ç! * Á! Á! ÈÖ!] ••~ ^} d! ÈÖ! Á! æ! [ç!ç!á!æ! Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!
{ [] æ! | ç! * Á! Á! Á!Á! * á!Á!Á! { Á!Á!Á! ~ | Á! [| á!á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!Á!
Ö& || * Á!
Ö!Á!Á! * Á!Á! [Á!
ç!Á!
ç!Á!
á!ç! ^! } Á!
{ [] ç!Á!
á!Á!
!Á!
!Á!
!Á!

V@Á!] æ!Á!
] [| Á!
{ á!Á!
!Á!
!Á!
!Á!

Á

Á



Á

H56 @ `C: `7 CBH9 BHG`

F Qc[á ` &ç] Á

FÈ 0^•@ æ\Á^•ç{ • Á

FÈ Ú | | b &óÖæ * | [~ } á Á

FÈ Ú | | b &óÖ• &ç ç } Á

FÈ Öç • Áá áÁÚáb &ç^ Á

FÈ Ú | | æ Áá áÁ^* çÁç ^, [| Á

FÈ Ö•~ {] ç } • Áá áÁç äçç } • Á

G Öçç Á Á@Á] ^ &çç Á

H Ö• &ç ç } Á - Ö) cá[] { ^} ç

HÈ Öç æ Á

HÈ Ö• [&æ áÁ æ\ & ~ | • Á

HÈ Ù^ ç } ç Á^ ^ çç } Á

HÈ Ù^ ç } ç Áç áç^ • ç ÁQ] [| ç & Á

- 3.4.1 Bioregional Context 21
- 3.4.2 National Freshwater Ecosystem Priority Areas 22
- 3.4.3 Mining and Biodiversity Guideline 23
- 3.4.4 Free State Biodiversity Plan 24

I T^çç á [[*^ Á

IÈ Y ^çç áÁÖ & [[*^ Ö•••{ ^} ç] [æç

- 4.1.1 The Wetland Identification and Classification 30
 - IÈÈÈ Ù | áÁ [| Áç áçç | Á
 - IÈÈÈ Ù | áÁ ^ç ^•• Áç áçç | Á
 - IÈÈÈ X^ ^ çç } Áç áçç | Á

- 4.1.2 Wetland Ecological Health Assessment (WET-Health) 32
- 4.1.3 Wetland Service Provision (WET-Ecoservices) 34

IÈ Ç ~ æÁÖ & [[*^ Ö•••{ ^} ç] [æç

- 4.2.1 Water Quality Parameters 36
- 4.2.2 Invertebrate Habitat Assessment System (IHAS), Version 2.2 36

Á

Á



Á

4.2.3 South African Scoring System, Version 5 37

4.2.4 Macroinvertebrate Response Assessment Index (MIRAI)..... 37

Í ÈÌ Q] æóÁ•••{ ^} á^Á cQ á [| * ^ Á

Í Ü^• | o^Á áÁÖã &••á } Á

Í È Y ^dæ áÁÖ& [| * ^ ÁE•••{ ^} á

5.1.1 Wetland Delineation 47

5.1.2 Wet-Health 50

5.1.3 Wet-EcoServices..... 54

Í ÈG CE ^ æÁÁÖ& [| * ^ ÁE•••{ ^} á

5.2.1 In Situ Water Quality..... 60

5.2.2 Invertebrate Habitat Assessment System 62

5.2.3 Aquatic Macroinvertebrates 64

Í ÈÈÈ Q çæ á^ÁÁÁ } Á] ^ &á • Á

Í ÈÈÈG Ú!^•^} áÁÖ& [| * æÁÁÁÁ Á

Í Q] æóÁ•••{ ^} á

Í È Ò [] • d ^ &á } Á @e ^ Á

6.1.1 Construction Phase Impact Description 72

6.1.2 General Construction Phase Mitigation Measures 76

Í ÈG U] ^ | æá } áÁÁ @e ^ Á

6.2.1 Operational Phase Impact Description..... 78

6.2.2 Operational Phase Mitigation Measures 90

Í ÈÌ Ö & [{ { á • á } á * ÉÁ [| • ! ^ Áæ áÁÁ @e áááá } Á @e ^ Á

6.3.1 Decommissioning, Closure and Rehabilitation Phase Impact Description..... 92

6.3.2 Decommissioning, Closure and Rehabilitation Phase Mitigation Measures 99

Í È Ò { ^ | æá^ÁQ] æó Á

Í HÁ @e Á ^ dæ áÁÁ @e áááá } Á

Ì T [] á | á * Á] * | æ { ^ Á

Í È Y ^dæ áÁÁ [] á | á * Á

Í ÈG CE ^ æÁÁÖá { [] á | á * Á

J Ò [] &^ • á } Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÖ•^••{ ^} dÁ

Ö) çá[] { ^} çáÁ^* | æ! ^ ÁU! &••Á^~ á^áÁ ÁÖE ^} á^á áÁÖ[] • [| ææ^Á@Á [[á | æáÖ [| | á! ^ Á
Ö) çá[] { ^} çáÁ^ çá æ^ ^} dÁU! * | æ! { ^ ÁU^ [| dÁUæ [| á! ^ ÁUæ^ Á

ÜœÍ Fí Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á

JË Y ^ çá áÁÖ& [| * ^ Á

JË ÖE ^ æáÁÖ& [| * ^ Á

FË Ü^~!^} &• Á

Á

@GH'C: ': = | F9G'

Öá ^! ÁÖE FÁÖ [& çáÁ^ çá * Á

Öá ^! ÁË FÁÜ ^ æ! } æ ^ ÁÖæ&@ ^} • Á

Öá ^! ÁË ÖÁ ÖÖÜÖZæ&@ ^} • ÖÖÜÖFá ^} çá áÁ ^ çá áÁ ^ • ç! • Á ç áÁ • [& æ^ áÁ ^ çá áÁ & ^ • ç! • Á

Öá ^! ÁË Á Á ç ç * Á ç áÁÖ ç á ç! • ç ÁÖ ^ ç á | ç Á

Öá ^! ÁË Á Ö ÁUæ^ ÁÖ ç á ç! • ç ÁU ç Á Ö Fí Á

Öá ^! ÁË FÁÖ ç | | • Á Á@Á Ö T Á } ç Á ç Ö Á@Á ç á ^ æ

Öá ^! ÁË Ö Á Ö T Á } ç Á

Öá ^! ÁË Á Ö [] æó Á Á@Á ^ çá á Á ç ç Á@Á ç á ^ æ á ÁU^] ç! à! Á Ö Fí Á

Öá ^! ÁË Á Ö ^ çá á Á Ö Ü Ö Fí Á

Öá ^! ÁË Á Ö ^ çá á Á Ö Ü! çá • Á Ö Fí Á

Öá ^! ÁË Á Ö ^ çá á Á Ö ^ çá á Á Ö ç] | ç * Á [ç • Á

Öá ^! ÁË Á Ö ^ çá á Á Ö [] æó Ö • ^ • • { ^ } Á

Öá ^! ÁË Ö Á ^ çá á Á Ö [] æó Ö • ^ • • { ^ } Á

Öá ^! ÁË Á Ö Á Ö ç ^ çá á Á Á Á Ö ç á çá á Á Ö Fí Á

Á

@GH'C: 'H56 @G'

Væ| ^! ÁË FÁÜ ç á] ^ çá • Á ç æ ç! á çá Á@Á } ç á ÁUæ^ ÁÖ: æ | ç á Á

Væ| ^! ÁË Ö Á Ö ÖÜÖZ ^ çá á Á Ö ç • æ ç ç } ÁU ç | ç * Á Ö ç! á ç

Væ| ^! ÁË Á Ö • & ç ç | Á Á@Á ç ç ~ Á Ö T ÁV ç Á | Á ^ çá á Á Ö ç • æ ç ç } Á

Væ| ^! ÁË Á Ö ç • æ ç ç } Á ÁU ç á Ö] ^ çá • Á Ö & | á ç * Á Á & ^ | | ^ } & Á Á ^ çá á Á

Væ| ^! ÁË Á Ö [] æó Ö & | | • Á ç á ÁU! ^ • ^} Ö Ö [| * çá ÁUæ^ ÁÖ æ^ | | á • Á • ^ á Á Á Ö VÉ ^ çá Ö Á H

Væ| ^! ÁË Á Ö | ç & | ^ Á Á Ö ç * ^ Á ç • ^ Á ç á Á & | | • Á • ^ á Á Á ç ç æ Á á | ^ Á ç! ^ Á & ç * ^ Á Á @ Á | ^ • ^ } çá çá Á Á@Á ^ çá á Á

Á

Á

0^•@ æ^!Q] æ0æ•^••{ ^} á

Ò) çá}{ ^} çÄÜ^* |æ | ^Á | &••Ü^~ á^áÁ ÁÖ ^} á^á áÁÖ | } • [|ææ^@Á [[á |æáÖ | |á | ^Á
Ò) çá}{ ^} çÄ^ æ æ ^ (^) áÜ | * |æ { ^Á^} [| áÜæ [| á | ^ * ÉÖ ^ ^ ÁÜæ ^ Á

Üœí Fí Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á

Væ| ^Á Î-ÉÁQ] æ0æ•^••{ ^} á | ææ ^ç!Áææ * •Á | Áç@Á [] ^ | ææ } çÁ } @e^Á ÁÜ^, æ ^Á
V | ^æ [^} áÜ | æ çá & @e ^ Á

Væ| ^Á Î-FÁQ] æ0æ•^••{ ^} á | ææ ^ç!Áææ * •Á | Áç@ÁÖ^ & { { ä • ä } ä * ÉÖ | • ^ Áæ áÁ
Ü^ @æ äææ } Á @e ^ Á

Væ| ^Á Î-GÁÜ [ç] çÄQ] æ0 Á -Áç@ÁÖ^ & { { ä • ä } ä * ÉÖ | • ^ Áæ áÁÜ^ @æ äææ } Á @e ^ Á Á
Ö^ & { { ä • ä } ä * Á -Áç d ^ & c ^ Á

Væ| ^Á Î-HÁQ] æ0æ•^••{ ^} á | ææ ^ç!Áææ * •Á | Áç@ÁÖ^ & { { ä • ä } ä * ÉÖ | • ^ Áæ áÁ
Ü^ @æ äææ } Á @e ^ Á

Væ| ^Á Î-KÁ] æ0æ•^••{ ^} á | ææ ^ç!Áææ * •Á | Áç@ÁÖ^ & { { ä • ä } ä * ÉÖ | • ^ Áæ áÁ
Ü^ @æ äææ } Á @e ^ Á

Á

Á



Á

; @CGG5 FMC: 'H9FAG'

5]Yb`]bj Ugj] Y`j Y[YH]cb`	Ú æ] o ÁÖæ[] Á[dÁ && !Á æ!æ!^ Á æÖ Á@Á^æ^ oÁÖ^Á^ Á æ d[á~ &áÁæ@!Á c) ç] ç!^ Á!Á} æ c) ç] ç!^ ÉX^ ^ææ] Á •] ^&á^ ÁÖæ[] æ æ^Á! { Á^ o æ^Á^ Á@Á[] á!^ Á^ Á@Á[] { ^É ~^ ç!^ Á c) ç] ç!^ ç!^ Á!æ æ É
6 UgU`Wéj Yf`	V@Á[] ••É^&ç] ç!^æ^æ^ Á@Á[] ç] Á@Á^ c) á^ Á ç Á@Á[] æ É
6 UgY`Zck`	Š[] *É^!{ Á[] , Á ÁÁ^!ÁÖæ[] } ç~^ Áæ^!Á ç!{ Á[] , Á@Á] æ^áÉ
6]cX]j Yfg]Imi	V@Á^ { á!Á} áÁæá c Á^ Áæ^ * Á!^ æ á { •Á} ÁæÖÁ@Á ç] } •Á [Á] ç] Öæ] æ ç!^ áÁ ç!^ É!^ ç] á { •É@Á^ } ^ Á@Á^ } ç] É @Á ç!^ ç] ç!^ Á@Á^ ç!^ Á@Á^ c) ç!^ Á@Á^ } &[] {] æ^ Á áÁ@Á ^ & •^ c) •É & [] * ç!^ Á! &^••^ Áæ áÁ ç] á^ & ç!^ Á^ @Á@Á^ Á æ^Á c!^ ç!^ ç!^ ç!^ É
7 UHW`a Ybh`	V@Á^æ[] dæ~ ç] * Á^ Á^ [~Áæ[] çæ[] ç!^ ç] ç!^ ÁÁ^ Á ^æ!^ É
9 Wéfy[]]cb`	Ö Á & !^ á] Á ÁÁ^ & !!á * Á æ c) Á^ ÁÖ^ •^ c) •Á • [&æ^ áÁ , æÖ@ææ c!^ á ç!^ { áæ ç] • Á^ Á[] ç!^ áÁ ç] á!^ { Á@Á &@ææ c!^ á^ Á@Á^ á] } +É
; fci bXk UHYf`	Ù^ á~!^ æ^Á æ!^ Á@Á æ!æ^ áÁ[] ^Á^ [] , Á@Á æ!^ Á@Á^ É
æhYfa]H]YbhZck`	Ø[] , •Á] Á! Á @!^!^ á^ á^ É
æX[]] Ybci g`j Y[YH]cb`	X^ ^ææ] } Á && !!á * Á æ!æ!^ Á æÖ Á@Á^ á^ á^ Á^ É
DYfYbb]U`	Ø[] , •Á] Á^æ[] { } áÉ
K YhUbX`	Ö^ á^ á^ &[] !áá * Á^ Á@Á æ] ç!^ æ!^ ÖÉFJ] ÁÖÖ[] É!^ Á^ Á FJ] Á^ Y ÖÉ^ Á^ Land which is transitional between terrestrial and aquatic systems where the water table is usually at or near the surface or the land is periodically covered with shallow water, and which land in normal circumstances supports or would support vegetation typically adapted to life in saturated soil." Á

Á

Á

Á

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÖ•^••{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çáÁ^*~ |æ!^ÁU!| &••ÁU^~ á^áÁ ÁÖE ^} á^á áÁÖ[] • [|ææ^!@Á^ [| á!æáÖ[] |æ!^Á
Ò) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áU! *!æ { ^ÁU^ [| áUæ [|æ!^* ÉÜ^ÁUæ^Á

ÙœÍ Fí Á



Á

@GH'C: '57FCBMAG'

5-D'	Öæ } ÁQ çæ æ^ÁU æ } ó Á
6FD'	Óæ ^* á } æÁU æ } Á
765'	Ô: äæáÁÖá áæ^!•æ^ ÁÖE^æ ÁÁ
7A5'	Ôæ&Q ^} óÁ æ æ^ { ^} óÖE^ } &á•ÁÁ
7GF'	Ô[~ } &ÁÁ ÁU&á } çáÁæ } áÁQ á^• d æáÁU^•^æ&@Á
8AF'	Ö^ } æç ^} óÁ Á^ á æáÁU^• [~ &• Á
8K5ÁÁ	Ö^ } æç ^} óÁ Á^ æ^!ÁÖ-æá•Á
8K5:'	Ö^ } æç ^} óÁ Á^ æ^!Áæ } áÁQ ^•d^ Á
8K9'	Öá à^ Á ^ •ÁÖ) çá[] { ^} çá'
8KG'	Ö^ } æç ^} óÁ Á^ æ^!Áæ } áÁUæ } äæá } Á
97Á	Ò& [* æáÁÖ æ•Á
9-5Á	Ò) çá[] { ^} çáÁQ] æóÖ•^••{ ^} á
9-G'	Ò& [* æáÁQ] [çæ &^Áæ } áÁU^• } äæá^ Á
9A:'	Ò) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} óÁæ ^, [ÁÁ
9G5'	Ò& [* æáÁU^] [çÖE^æ Á
:'	Öæ } çæá^Á] ^ &á•ÁÁ
:8'	Öæ } çæá^Á ^ Éæ } áÁ] ^ &á•Á
:K'	Öæ } çæá^Á ^ çæ } áÁ] ^ &á•Á
; -G'	Ö^ [*!æ } @æáÁQ - [çæ } ÁU^• ç { Á
<U	P^ &æ^•Á
<; A'	P^ á! [*^ [[] @Á
≅ 5G'	Qç^!çá!æ^ Á æ äæáÖE•^••{ ^} áU^• ç { Á
≅ 7B'	Qç! } çæ } çÁU, á } Á! ÁÖ[] •^! çæ } Á Áæ^! Á
A=F5=	T æ [ÉQç^!çá!æ^ ÁU^•] [] •^ÁÖE•^••{ ^} áQ á^çÁ
ADF85'	T á æá } áÁU^d [^ { ÁU^• [~ &• ÁÖç^ [] [^} áÖ&ÉGEEGÁÖ&Á [ÉÁ Á ÁGEEGÁ
AF5'	T á á * ÁUá @ÖE^æ
B65'	Pæá } æÁÖá áæ^!•æ^ ÁÖE•^••{ ^} á
B9A.65'	Pæá } æÁÖ) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áÖá áæ^!•æ^ ÁÖ&ÉGEE ÁÖ&Á [ÉÁ ÉÁ ÁGEE DÁ
B9A5'	Pæá } æÁÖ) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áÖ&ÉFJJI ÁÖ&Á [ÉÁ ÉÁ Á ÁFJJI DÁ
B: 9D5'	Pæá } æÁÖ^• @ æ^!ÁÖ& •^•ç { •ÁU! á æ^ ÁÖE^æ Á

Á

Öá à^ Á ^||•ÁÖ) çá[] { ^} çá

çá

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÁE•^••{ ^} á

Ö) çá{ } { ^} çáÁ^*~ |æ! ^ÁU| &••ÁU^~ á^áÁ ÁE ^} áÁæ áÁÖ| }•[|ææ^Á@Á^ [[á!æáÁÖ| |á!^Á
 Ö) çá{ } { ^} çáÁ^ çæ^ { ^} áÁU| *!æ { ^ÁU^| | áÁUæ [|á!^* ÉÜ^ÁUæ^Á

ÜÖÍ Fí Á



Á

BK 5 Á	Þææ } çÁ æ^!ÁBçFJJÌ ÁCBÁP [ÈÁÍ Á -ÁFJJÌ DÁ
CK ^	Uá ã æ^Á ^çæ áÁU] ^æá•ÁÁ
D9G ^	Ú!^•^} áÁÖ& * æáÁUæ^Á
F97 ^	Ü^& { { ^} á^áÁÖ& * æáÁÖæ^* [!^Á
FCA ^	Ü } } Á -Á ç ^Á
FE-G ^	Ü• [^!&ÁU^ çæ^ ÁQ- { ææ } ÁU^!çæ^•Á
G5 < F5 ^	Ü [^ çÁE:ææ ÁP^!ææ^ÁU^• [^!&•ÁE^ } & Á
G5 B6 =	Ü [^ çÁE:ææ Á çææ } çÁÖá áá^!• æ ÁQ• çæ^ Á
G5 BDUf_g ^	Ü [^ çÁE:ææ Á çææ } çÁUæ\•Á
G5 GG) ^	Ü [^ çÁE:ææ ÁU& ç * ÁU^•ç { Á
G: =	Ü [çÁQ ÁQ ááææ ÁÁ
GEF ^	Ü ^ áÉÜ^ æ^! } æ^ ÉÜ^æ&@Á
GK =	Ü [çÁY ^ç ^••ÁQ ááææ ÁÁ
HI =	V^! çæ ÁM, áÁQ ááææ ÁÁ
HK EF ^	Væ^ ^çÁ æ^! ÁU^ çæ^ ÁUæ * ^Á
K A 5 ^	Y æ^! Á^ çæ^ { ^} áÁE^æ ÁÁ
K F 7 ^	Y æ^! ÁU^•^æ&@Ö [{ { á • ç } Á
K FEC ^	Y æ^! ÁU^• [^!&ÁU^ çæ^ ÁUáá&ç^•Á
K I @	Y æ^! Á^•^Áæ^ } &^Á
K K : ^	Y [áÁ çæ^ ÁÖ } áÁ Á çæ^ ^Á

Á

Öá à Á ^ | • ÁÖ) çá{ } { ^} çáÁ



Á



Á

ÇGFĐÓT DÁ |æ ç áÁÖ |áÁGEFÍ ÈV@Áæ çQ |á ææ } Á |{ æ Áó@Á } á^! çæ á * Á -Á çæ á ~ Áæçáã • Á æ • [&æ áÁ æó@Á } á^! * | ~ } áÁ çé Á á á * Á } ^! ææ } ÈÁ

T [[á :æáÁ ç [ÁQ |á • ÁæÁ ^] ææ Áæ } | | ç áÁÖÇÁÚ^~ ^! ^} &^Áç [ÈÓT ÓÉÈ ÈI È HÁáæ áÁÉJÁ T æ&@ÁGEFÍ DÁ | ÁæÁÉæ áÁ ÁT ^* æÁæ^Á | ÁÁæ ÁÇ |ææ DÁ æ! Áçæ • Á | á á ^á ^• ÈV@Á Á T |ææ Á á ^á ^Áæ çQ |á ^• Áó@Á çæ } | | çé Á æ! Á | { Áó@Á | á ç^ÁÁ^ } çææ } ÁÚ@æá ç áó@Á FÉÁ |ææ Á á ^á ^Áæ çQ |á ^áÁ Á çæ } | | çé Á æ! Á | { Áó@Á [[á :æáÁ | | çé } Áç } ç | Áæ Á ç ÁÚæ [|á ^! ÁÚ] ^! ææ } • ÈÁ

T [[á :æáÁ Á [, Á |] [• á * Á Á^ &] - á ^! Áæ áÁ^ | ææ Áó@Áç } ç^ ^! Á^ | çÁ^! á • Áæ áÁ çæ ç * Á & ^ • @! Áæáá Áç ^! ^} ç Á | ææ áÁæó@ÁÁÚ@æ } | á æ Á | çé çæ áÁæçÁæáá } ÁT [[á :æáÁ ç [Á , á @ • Áç Áæ ^ } áÁæ áÁç } • | [ææÁó@Áæ } | | ç^ ÁÁT [[á :æáÁ ÖT Ú! Áç Áç & ^ á^ Áæ | Áæçáã • Áæ áÁ] |] ^! çé Áæ • [&æ áÁ æó@Á] |] [• ^ áÁ] ^! ææ } • ÈÁ æ Áá çæ áÁá ÁÚ & ç } ÁÍ Áá^ | , ÈÖÇ Á ^ } çá [] { ^ } çé Á^ ~ |æ í Á | &•• Áó@Á ^~ á^ áÁ Á çæ Áó@Á ^ &•• æ^ ÁÖÈÁ

V@ [~ ^ çó@Á) çá [] { ^ } çé Áæ çQ |á ææ } Á | | &•• ÈÁ Á Á ç } á^ áÁ çæ áó@Á Á | | , á * Á ç | Áá Á ^ } á^! çæ ^ } KÁ

ÁŠá ç áÁÖÇáã • Á [, Á á * ^! áÁ Á^ | { • Á -Áó@Á } çá [] { ^ } çé ÁQ] æóÉ••• { ^ } áÇÖÈÁ Ú^~ |ææ } • ÁGEFÍ Áç Áæ ^ } á^ áÁÖ | ç^!] { ^ } çé [çé Áç [ÈÚÈÚ] çÁ -Á Áó&^ } á^! ÁGEFÍ Á æ Áæ ^ } á^ áÁ ÁÖ | ç^!] { ^ } çé [çé Áç [ÈÚÈÚ] çÁ -Á Áç |áÁGEFÍ DÁ ^! ^! áÁ Áó@Á | á æ! Á æ Áó@Á ÖÈÁ ^! ^~ |ææ } • ÈÁ GEFÍ Á çé Áæ ^ } á^ áÁ] | | { ~ ^ æ áÁ ^ } á^! Áó@Á çææ } çé Á Ö) çá [] { ^ } çé Á çæ çé ^ } áó&ÁFJJÍ ÁÇóç [ÈFÉÍ Á -FJJÍ DÁ ÖT ÖÈÁ ^ Áæ } | á áÁ | Á æ áÁ

ÁQ & |] | | æ Áæ | Áæçáã • ÁæÁT [[á :æáÁ ç áÁÚ@æ } ^! ææ } • Áç ç Áæ ^ } á^ áÁ ÖT Ú! Á [Á æ Áç Á } • ^! Áó@Á | Áæçáã • Áæ Áæ ~ | | Á ç & ^ ç á ÈÁ

1.3 Project Description

Öác Á, æ! Áç æ! Áç } çé á æ áÁ, æóÁç æD^ } [-Á+ [{ Áó@Á | á æ Á | çé áQ & ^ • @! ÈÁç æá à } \ ^! Áæ^ áá ç áÁç } ç^ [| Áá^ | Dæ ÁÁÚ@æ Á & ^! ^} ç Á | , á * Áç Áó@Á Š^~ • | ~ ÈÁ çæç Á á áæ áÁ Áó@Á { æÖ^~ } &óÖ | ||á:Á æ! Á [] æ | á * Á^ [| | çæ áÁæ ~ æ^ ÁGEFÍ ÁÚ^~ Áç ÈÁ GEFÍ ÈÈÚRPŠDÁV @ Á Áá ^ Áç Áó@Á | á á çé áá * Á -Áó@Á | á æ Á | çé çæ ááç Áó@Á FÍ É DÁ , æç Áó@Á ^ çæ áÁæ^ æÁÁGEFÍ Áæ ^ çæ áÁ æ Áá^ | áæ áÁæÁÚ@æ ÈÚ [| | È [Á^] æææ } Á -Á &^ çé Áæ áÁáç Á, æ! Á { çé çé ^ } ^ } Áæ ÁÁÚ@æ ÈÁ Á, ^ | Áæ Áó@Á ææ • ^ } &^ Á -Ááç Á, æ! Á { çé çé ^ } ^ } Áæçáã • Áæ Áó@Á ç & | ç Áæ^ Á^ ~ | ç áÁ Ááç Á æ! Á^ } [-Áç] çé á æ áÁ, æóÁ ç æ Á } çé á * Áó@Á æ! Á^ • | ~ ÈÁ

V [Á & ç Áó@Á ^ Á ~ • ÈÚæ [| Á á á * Á Á |] [• á * Áç Áá^ [| á çó@Á çæ çé * Áç -æ ç & ç ^ Á -Á çó@Á | á æ Á | çé çæ ááæ áÁ • çæ | á çÁ^ , Áç ~ • ç * Áæááç Á } Áó@Á ç & | ç Áæ^ æV @ Áæ^ áá á Á | | Á^ ~ • æ Á -Áó@Á ^ çæ áÁæ^ ááæ áÁó@Á FÉÉ | Áá -Á | ÈÁÖ [{ } | ^ @] • ç ÁÁç çé Áæ áÁáç Á , æ! Á çé çé ^ } ^ } Áæçáã • Á ç | Áá^ • çæ | á @ áÁæ áÁæ [~ } áÁó@Á ç & | ç Áæ^ æ Á ^ | Áæ Á á • çé çé çé ^ } ^ } Áæçáã • ÈV@Á | á áæ áÁ ^ çæ áÁ ç | Áá Á^ { ^ áæ áÁ ÈÁ

V@ Á^ | | ææ } Á -Áó@Á ~ • @! Áæááç Á ç | Á ^ & • áæ Áó@Á ^ áá } { ^ } çé -Áó@Á SJÁÖ | çé ç^! Áó@Á • @! ç • çáã çé &^ Áç Áç } ç^ ÁÚ^ } Á -Á á ^ ÁÇÚT DÁ çé áá & ç Áç Áó@Á ç & | ç Á } @! Áó@Á ^ , Á

Á

Á



Á

CE& { aã ^áÁÓæ æÁCE•^••{ ^} óæ) áÁÚ^~ |æ[] Á-FÁCE ^} á { ^} óÁÚ! | &••Áæ Ác^! { • Á Á-ÓT CEÁ æ) áÁæ • [&ææ áÁÓCEÁÚ^~ |æ[] • ÁGEFI ÁÇæ Áæ ^} á^áDÁ æ|Á^Á } á^!ææ ^} Á Á- |áÁ@Á | [| b &ó • &] ^ÉÁ

QÁ ~ { { æ ^Á@Á^ Áæ ^æ d~ &c | ^ææçææ • Á | Á@Áæ | |ææ[] Áæ &^ á^Á

Á Ö^{ [|æ[] Á Á@Á çá çá * Á&] ç^ [|Á^ |d&~ • @ * Áææææ Áæ áÁ& æá^ } \ ^!ÉÁ @æ@Á Á & !!^} d^ Á æ æ^áÁ æ@Á Áæ ^dæ) áÁæ@Á ÁÚ@æó! |æ æ^ Á |æ] DÁ

Á Ü^ [|æ[] E^&] • d~ &c[] Á@Á |æ æ^ Á |æ] ó&~ • @ | Áææææ D[] Á@Á d &] æ^ Áæ^æáQ Á ^! { æ) Á æ@Á Á@Á Ú@æó! [d |æ] DÁ

Á Q• çá |æ * Áæ&] ç^ [|Á^ |d^+ [{ Á@ÁT SÁÁæÉ } áÁ d Á@Á d &] æ^ Áæ^æá @æ@Á æ|Á dææ^! ^Áæ^! æ^áÁ ^dæ) áÁ çæ æ@Á Á@Á Ú@æó! [d |æ] DÁ

Á Ú! [] [• ^áÁ] * |æ^ Á Á@Á d | { , æ^! Á æ æ^ { ^} ó^ • ç { ÁæÁÚ@æDÁ

Á Ü^ { ^áææ E^ çææææ Á@Á çá çá * Á ^dæ) áÁæÁÚ@æDÁ

Á Ö! æ |æ * Á [-Á^ç] | |æ[] É{ [] æ |æ * Áæ) áÁ! ^• & ^Á a [| ^@ | ^• Á , æ@Á Á@Á æ] | [ç^ áÁ T [[á |ææÁT æ * ÁÚæ @Áæ^ææ) áÁÚ@æó! æ@Á Á €€ Á [{ Áæ ^dæ) áÉV @ Áæ &^ á^• Á @Á^H€€ ^ç! Áæ&^• Á | ææ • Á | Á@Á [| ^@ | ^• ÁÁ

Á Q& | [|æ^ Áæ | Áæçææ • ÁæÁT [[á |ææÁQ &^ áæ * Á çá çá * Áæ) áÁ | [] [• ^áÁ } á^! * | [~ } áÁ { æ * ÁS | æ ç^ ÁÚ@æó! áÁæ] * Á [ç^! çæ^ á^• Áæ d Á@ÁÓT Ú! ÉÁ

Á Q& | [|æ^ Á@Á Áæ) áÁ €ÁT |æ æ Á æ ^ |æ ^ÁÓE[d Á@ÁÓT Ú! ÉÁ) áÁ

Á Q& | [|æ^ Áæ | Á | [] ^! çá • Á | &ææ áÁ æ@Á ÁT [[á |ææÁS | æ ç^ ÁÚ@æó! áÁæ] * Á [ç^! çæ^ á^• Áæ d Á@ÁÓT Ú! ÉÁ

1.4 Aims and Objectives

V@Áæ Á Á-Á@Á | [] [• ^áÁ] | [| b &óá Á d Á&] á &óæ) Áæ] æóÁæ•^••{ ^} ó | Á@Á^• @ æ^! Á ^• [^! &• Áæ • [&ææ áÁ æ@Á Á æ * Á] ^!æ[] • ÁæÁT [[á |ææÁæ) áÁÚ@æó! áÁ&] • [|ææ^ Áæ | Á @ÁT [[á |ææÁæ) áÁÚ@æó! &cæææ • Áæ d Áæá æ * | ^ÁÓT Ú! ÉÁ

QÁ | á^! Á | Áæ@Á ç^ Á@Áæ [ç^ Áæ Á@Á | [] , æ * Á á b &cæ^ Áæ^ Á | [] [• ^áÁ

Á Ó! } • [|ææ^ Á@Áæ ^ |æ ^ Áæ~ ææÁæ) áÁ , ^dæ) áÁæ•^••{ ^} • Á [Á@Áæ • [&ææ áÁ , æ^! &^ ^! • ^• LÁÁ

Á Ó! } á^ &óÁ^! ^• @ æ^! Áæ] æóÁæ•^••{ ^} ó | Á@Á& !!^} óæ) áÁ | [] [• ^áÁæçææ • ÁæÁ T [[á |ææÁæ) áÁÚ@æó! áÁæ) áÁ

Á Ú! [çæ^ Á^ &] { { ^} áæ[] • Á | Áæ Áæ~ ææÁæ) áÁ ^dæ) áÁ [] æ |æ * Á | [* |æ { ^ÉÁ

1.5 Policy and Legal Framework

V@Á ^ dæ) áÁæ•^••{ ^} óæ[] • Á d Á^] [| ó@Á | [] , æ * Á^~ |æ[] • É^! ^~ |æ[] ^ Á | [&^! ^• Á æ) áÁ^ æ^ |æ^ • Á

Á

Á



Á

Á Ú^&ç] ÁG Á -Á@ÁÖ[] • çæ ç] Á -Á@ÁÚ^ ~ à|æÁ -ÁÚ[~ @ÁÖE ææÁÉJÚ ÁÖBÁP [ÉFÉ Á -Á FJÚ DÁ

Á V@Á çæ] çÁY æ^!ÁÖBÉFJÚ ÁÖBÁP [ÉH Á -ÁFJÚ DÁY ÖEÁ

Á Pæç] çÁÖ) çá[] { ^} çáÁ^ æ æ^ { ^} áÁÖá áá^! • æ ÁÖBÉÁGÉÉ ÁÖBÁP [ÉFÉÁ -ÁGÉÉ DÁ ÖÖT KÖEÁ

Á Ú^&ç] Á Á -Á@Á ÖT ÖEÁ

Á Ö^] æç ^} çÁ -ÁY æ^!Áæ áÁÖ [] ^•d^ ÁÖY ÖEÁÖ ~ æ^!á ^•Á-! Á@ÁÖ^|á ^æç] Á -Á Y^çæ á•ÁGÉÉ DÁ

Á Ø^ÁÁÖæ^!ÁÖá áá^! • æ ÁÚ|æ ÁGÉFÍ DÁ

Á Pæç] çÁÖ^• @ æ^!ÁÖB[] ^•c^ • ÁÚ|æ |æ ÁÖEæ ÁÖ ÖÖÜÖÁP ^! Á ÁáÉÖFFDÁæ áÁ

Á Ü^~ |æç] • Á } Á^Á -Á æ^!Á : Á á á * Áæ áÁ^ |æ áÁæçáá • Áæ ^áÁæÁ@ Á [] ç&ç] Á [-Á æ^!Á^ [] !&•ÁÖBÁÉ É ÁÖÖÁGÉFFJÁ -Á Á^ } ^ÁFJÚ DÁ

1.6 Assumptions and Limitations

V@Á [] [] , á * Áá ææç] • Á ^!Á } & ~ } ç^!áá~!á * Á@Á ç á^KÁ

Á V@Á ^çæ áÁá] æóÖE•^••{ ^} çÁ Áææ^áÁ] Áæ^! ^çá ~ Áá^!á ^æç] Á& [] |ç^áÁ^ Á Öá à ÁY ^|| Áá ÁGÉFÍ Áæ áÁææ^!á ^Á ^çæ áÁæ•^••{ ^} çÁ [] |ç^áÁ^ ÁÖá à ÁY ^|| Á á ÁGÉFÍ É@!^! ^!Á^ ^æ^! -Á@Á [] ! Á æ Á [] çÁ^ { ^Á^ &••æ^ LÁ

Á V@ÁÚ[] [] ^áÁÖ [] ç^ [] ÁÚ[~ çÁY ^çæ áÁÚ^ @æáæç] ÁÚ^ [] !çÖá à ÁY ^|| ÉGÉFÍ DÁ , æ Á^áÁæ ÁÁ ~ æ^!á ^Á |Á^ @æáæç] Á ^æ^! Á

Á V@Á& [] [] • çæ] Á -Á^• @ æ^!Á^ [] !&• Á@Á ç á^ Áæ^!á |á |Á Á æ |Áá ç |áæ & Á á Á^ } [] , ÉÖ |Á@Áæ [] É^!^} &Á&] ááá } • Áæ^!Á [] @ çæááæ áÁæ^!á } Á [] ! -••á } çÁ á^ { ^} çÁ æ |Á -!^!Á [] { Áá æ^!Áææçæ |Á

Á V@Áá] æóÁ [] { Á } á^! { á á * Á^!æ^!Á Á^! [] ~ } á, æ^!Áæ^!á } Á@Á [] [] á :æá Öí [] ~ } á, æ^!Á [] á^!ÁÖÜÉGÉFÍ DÁV@Á] æóÁ -Á@Á æ Á^!á Á^! } áæ^!á } &Á @ÁÖá à ÁY ^|| ÁÖ [] ~ } á, æ^!Á] æóÖE•^••{ ^} áÁæ^! } & [] |ç^!Á

Á Y æ^!Á& [] * Á^!á * Á^ } æ æÁæ áÁ& [] |çÉ&^!æ Áæ] ^& É [] { ^Á -Á @Á æ Á^!á á [] [] çæ Éæ æ Á@Á^! } Á ç^! [] [] ^áÉÖá ÉÖ , ^ç^!ÉÖ ^& áÁ@Á@Á ç á^ Áæ^!á @Á Á^! } Áæ& |æ^! Áæ•^••áÁæ áÁ&] • æ^!áÉæ^!á } Á@Á |Áá à^!çæç] • Á ~ } á^!æ^! } Áæ áÁ@Á& [] • æ^!æç] Á -Á çá ç * Á ç áá • Áæ áÁ [] æ |á * Áææá Á^! { • Á -Á ^!• @ æ^!Á& [] ^ LÁ

Á QÁ |á^!Á Á àæá Á& [] |^ @ • ç^!Á } á^! • çæ áá * Á -Á@Á^ } æ æÁ -Á@Áæ ~ æáÁ áá çÁ |^•^} çÁ æÁ æ^!Á^! Á^!ÁÖÉ É [] á :æ |^ Á æ@ æ É^!æ [] çÁ |^çæ^ } &É á^!áá * Á& &^!É^!Á^ c áá • Á • @^!áá& &^!áá ç^!çæç] • Á&] á^ &^!áá^ |á * Á áá^!^} çÁ^æ [] • É [] ç^!Á^ } { á^!Á -Á^!áæ áÁ@ [] * @Á ç } • ç^!Áæ] |á * Á^! |^ É Öá } Á@Á^! } • çæ çÁ -Á@Áæ^!á ^Áæ•^••{ ^} É^! & [] * É^! { Á^!áæ& [] æ Á

Á

Á



Á

} [ó^æ ä|Áæ } áÁæ |áÁ [ó^ÁÁæ] á &ç áÉÓ| } •^~ ^} ç ÉÚ@Áæ áæ *•Á |^•^} ó^áæ^Á
áæ^áÁ } Á | | ••• } æÁ ç | á } & É^ }] [| ó^áÁ^ ÁæÁæ^æ |^ÁÁçæ, Éæ } áÁ ç ç } [|æ^áÁ
~| { Á@Áææææ | | &ç áÁæ@Áæ ^Á Á@Á ^óæ } áÁ |á^ | ç^ •LÁ

Á U| ÁæÁ æ *|Áæ æ Áçæ áÁ^ |æ * Á@ÁÚ^} ç | à^!ÁGEFÍ Á^ | ç^ Á æ Áææææ | Á | Á@Á
æ ••• { ^} ó^ Á@Áæ ~ æÁÁæ } áææ } •Áæ@Áá [, } •ç^æ Á æ Á | { ÁÁÚ@æÁÉ ÉÚÁ Á
ÙÙÍ ÁV@|^~ | ÁÁ^æ | æ | æ @áÁ áæ^ | æ^ ÁÁæ } áææ } •ÁæÁ ç@Á æ ÉÁ^•} ^ææ | Á@Á
{ æ | á ç | ó^á:æ Áæ •^ | à|æ^ Áæ^ Áæ^ áÁ } Áæá æ *|Á^æ } Á^ | ç^ Á } | Áæ } áÁ { ^Á
•^æ } ç^æææ } Á Á@Á ç | ÁÁæ } ææ æ^áÁæ } áÁ

Á ÇçQ^ * @ç@Á^ | &ç áÁæ ••• { ^} ó^ á ç Áçæ ÉÚÙÙÍ ÁÁ Á [ó^] ^ææææ | Á^ •á } ^áÁ
æ } áÁ | Á^ & { { ^} á^áÁ | Á^ •^Á Á, ^çæ } áÁ^ •ç } •Áç@ç | ÉÁFJJÍ LÁÓæ } •Áæ } áÁ
Ó:æææ ÉÁÉÉÉÁÁæ æ Áæ } •æ^ | áÁæÁçææ æ | Á^ | ~ | & Á | ÁæææÁ Áç | { •Á | Á^ } ^æá •Á
•^} •ææææ Áæ } áÁæ { |] •ææ } Á æ@Á ç | á Áæ^æÉQ | Á@Á |] [••Á | Á@Á ç | á ÉÁ
æ } | æææ } Á æ Áæ æ^áÁ | Á@Á&ç } ^ | Á^ •ç } •Áç@ç | Áæ^áÁ { | Á^çæ^ } & Á | Á
|æ^ | áÁ | ^ } •ÁçÉ ÉÁ, á * Á^ •ç } •ÉÁ

2 Details of the Specialists

?UH fmb`FcmÁ ^çæ } áÁæ } • | çæ dÁææ@ } Á^ & æ^ áÁæ Áæ@ | | Á | ÁÚæ } & Áæ ÁÓæ | | *^ Áæ } áÁ
Ò) cá] { ^} æÁÚ&æ } & Áæ } áÁæ ÁP |] [^!Áá^ | ^Áá ÁÓ) cá] { ^} æÁÁ æ æ ^ { ^} ó^ | { Á@Á
W| æ^ | •æ Á | Áóæ^ Á | , } ÉÚ@Á@ Áæ | Á^ & æ^ áÁ@ | Á Ú&æ ÁÚ^ ç | ææ } ÁÓæ | | *^ Á@ | * @ç@Á
W| æ^ | •æ Á | Áæ, æ^ | Éææææ } áÁ@ Á ç | Á^ Á^æ^ Á | Á ç | á } & Áæ Á@Á } cá] { ^} æÁá | áÉÁ
Sæ@ } Á | & ••Á } Á ^çæ } áÁæ ••• { ^} •Á@ | ~ * @~ óÚ | ~ ç@ç:æææ Á | | Áæ Á ^çæ } áÁæ } áÁ
|^æææææ } Á |] æ | áæ * Á | | * | æ { ^•Á æ@Á@Á æ á * Áæ } áÁ^ | Á | [á & ç } Á^ & ç | •ÉÚ@Á
@Áæ | Áæ | Áæ |] | ç^ áÁ | | æ^ | ç^ •Áæ } áÁ æ É^ | ^ææÁ^ @æææææ } Á | æ } ÉSæ@ } Á | ^çæ } • | Á
, [| ^áÁ ç } •æ^ | Á æ@ææ } Á çæ æ^ Á^ } ^æá •Á^ { [çæÁ | | * | æ { ^•ÉÁ & | | * ææÁ^ ç | ææ } Á
| | | ç & ç } áÁ^ •ææ æ | Á^ ç^ |] [^} ó^ | | * | æ { ^•Á æ@Á@Á ç | ^ } { ^} ó^ Á^ & ç | ÉÁ

?JYfYb`>UnbY`6fYa`bYf.ÁY ^çæ } áÁÁ æ æ | ÉSæ | ^ } Áæ { | | ç^ áÁæ ÁT ÉÚ&ÁÇE ~ ææÁP^ æç@Á
~| { Á@ÁW| æ^ | •æ Á | Á | çæ } ••á | * Áæ } áÁ@ ÁFFÁæ^ Á | Áæ } • | çæ * Á ç | á } & ÉÚ@Á@ | Áæ | Á
&æ^ | Á @Á æ Á ç | [•^áÁ | Áçææ } •Á^ & ç | •Á | Á@ÁÓ) cá] { ^} æÁÁ æ æ ^ { ^} ó^ | áÁ^ & ç@Á
, æ^ | Á^ ÁÁæ } •á * ÉÓÇÉ ÉÓÇÉ Áæ } áÁ^ | áÁæ æææææ } ÉÚ^ | á * Á@Áæ ^Á @Á æ Á æ^ } Á@Á
|] | | ç } æ Á ç Áæ æææ Áæ } áÁæ } æ æ^ Áçæææ } •Áæ ~ ææÁáæ { |] æ | áæ * Á | | * | æ { ^•Á æ@Á
{ áæ * Áæ } áÁ^ | * Á | | á & ç } Á^ & ç | •Á æ@ÁÚ | ~ ç@ç:æææÁçÉÉÉÁÁæ | ^á^ æ } Á | Á | & •Á
|æ^ | Á | Á ^çæ } áÁæ } áÁæ ~ ææÁ^ } ^æææá çæ ••• { ^} •ÉÁ^ ææ } áÁ çææ æ | Áæ } áÁ ç } •æ^ Á
^ ç | á } & Áæ Á@Áæ } [] æ | áæ * Áæ } áÁæ æ | Á |] æ | áæ * Áá | áÁæ Áæ^ | Áæ } áÁ ^çæ } áÁ@ | * @~ ó
Ù | ~ ç@Á ç:æææ Q ç | ææ } æÁ æ ~ } çá •Á | Á | | | ç & ^ ç | á } & Á áæ & | á^ Á Ó | , æ æÁ ç@Á
Ó^ { | & ææÁÚ^ } | áÁæ ÁÓ | } * | ÉÁ æææ ÉÁ ææÁÚ^ } ^ æ Áæ } áÁÓ çæ æÉSæ | ^ } Áá Á^ á ç | áÁæ Á
ç@ÁÚÇÁÚÁæ Áæ Áæ&Á^ áæ^ áÁæ ~ ææÁáæ { |] æ | áæ * Á | ^æææ çÁ

BUH Ub`7cc`_`CE`ææÁÓ| } • | çæ çÁæ çæ Áæ ÁæÁ | çæ áÁÚÙÙÍ Á | æææ } ^ | Áæ æ@ÁÓÚ&Áæ Á
^} cá] { ^} æÁÁæ } & Áæ } áÁæ Áæ | | ^} ç^ Á | | áæ * Áç, æá • ÁæÁÓÚ&Áç | | •Áá^ | ^Áá ÁÇE ~ ææÁ
Óæ } ••ç } Á^ æç@ç | * @~ | | çÁ^ •ÁW| æ^ | •æ ÉÚ@Á@ Áæ Áæ } | | ç^ áÁ } { ^ | ~ •Áæ ~ ææÁ
^ & | | * Áæ ••• { ^} •ÁçÉ ÉÁæ ~ ææÁáæ^ | áÁæ ••• { ^} •LÁæ ~ ææÁáæ } æÁæ ••• { ^} •LÁ

Á

Á



Á

æ~ æ3Áá { [] æ[] þ * Áč áá•Dí Ú[~ 0ÁCE 303æ áÁ@e ÁáÁ [[áÁ&@ 303Á } á!•çé áá * Á- Á@ Á çæææ|Á& } ááá }•Á á@ Ú[~ 0ÁCE 303 Áá!•Áe Á Á||Áe Á@ áÁáá [[* 303Á& { } []•áá }•ÉPÁ Á @e Áþ [ÁÁ^) Áç[|çááÁ Áæ~ æ3Áe^••(^) 0 ÁÁ } { ^[~ •Á& } çá•Á Á ^•0ÁCE 303 Á||Á æÁ Á@ Á 303æ áÁ: [[Áá!•Á Á@ ÁO^ [[& æ3ÁÁ^ ~ áÁÁ-ÁO[] * Áe áÁ@Áæ à: áá á Á Ô@ áÁá!•Á ÁO[0 , æ 303æ ááá áÁæ ææá

6 nfb 6 Yghyf. ÁE ~ æ3Á Á çæ 31/0] [] Á@ Áç [^] & Áe áÁá! [æ3Á] [, ^á^ Á- Áçæ~ •Á æ] ^& 0 Á- Áæ~ æ3Á& ^•ç { Áe^••(^) áO[~ * @~ 0ÁÚ[~ 0ÁCE 303æ áÁá! [æ3Á& } áá * Á , æ3Á~ 303 Áe^••(^) çÁ•áá ^) á& [[]•áá } É-á @Ááá { ^çáá áÁ•ÁÁ^ç! { ááá } ÉÁ @ç[] æ@ [[* 303Á-á @Á@ æçÁe^••(^) 0 Ááá áÁ@ { æ Á@ æçÁá Áe^••(^) 0 Áçæ3Á@ Á & }• { } çÁÁ} æ@ æ ÉPÁ Á @e Á & {] ^çáá } ^ [~ •Á•] ^&çá 0 áæ~ æ3Á áá áá!•á Áe^••(^) 0 ÁÁ Áá áÁáá * Á- Á&ç!•É& } áá * Á áá * ÁçÉ É& çÁ [] áá [] æ3Á áá { ÉÁ ^&Éá á•dæçÉ ÉÁ [^ç!•ÉÁ æáá * Á [] ^&çÁ &] [{ 3Á[] ^•ÉÁ^ç! áá } [] 0 áá áá çáç~ &c [^Á] * Áe^••ÁçÉ ÉÁ [æ3Áá] [] 0 ÉÁ^ç! Áçáá Áá çáç~ &c [^ÁçÉ ÉÁ] , ^[] áá áá çáçæ } •ÉÁ~ \ Á æ3Á áá áá ^•ÉÁ^ç! Á||Áe Á çááÉ•^ÉÁ•áá çáçæ } áÁ& { { ^&çá ááç! [] { } 0 ÉÁ

3 Description of Environment

3.1 Climate

V@Áč á^Áe^Áçá~!ÁÉDÁ &&!•Á á@ Áá~ { { ^!Ááá æ3Á^* á } Á á@ á { Á~ { { ^!•Áá áÁ { [á!æÁ! Á á ç!•ÉOá æÁææÁ•áÁ@!á áá áá æ•Á [{ Á@ ÁÁ^Á } áá * Áç!] æá } áÁ Y^æ@!ÁÚæá } ÁÇÚæá } Á^~ { à!Áé HÁI I I HÁ~ [[Á@ ÁÚ[~ 0ÁCE 303 ÁY ^æ@!ÁÓ! ^æ ÉÁ Üæá æ3Á& [á•Á^] [] çáá Á^ Á@ Á! á á•ÁJÍ FÁ ÁJÍ I Áá áÁJJÉCFGA [Á á!] * Áç! { Á &á æ3Á^ç! áá Áe áÁçææáç ÁÇá à ÁY Á||ÁO) çá[] { } ^) çáÇEFÍ DÁ

Ü|æ3ÁÁç Á@Á& } ç^•Áæ!æ^Á ^á } æ3Á^ç! áá } çÁ [^áá æáá } ÁÇ ÚÉDÁ ÁJÉÁ { ÁÇ [] áá , áÁ Á Ø } áÁ! Áæ! ÁÁÚ[~ 0ÁCE 303ÇEFÍ DÁ ÇÁ Áe^Áç [^] & Á [á!æÁ^ Á@ Á^ ááá æ3Á- Á æ] [] çá æÁ ÁÍ HÍ Á { Á] ^!Áá } ^ ÁÇÉ ÉÁ [] * Áç! { Áæ^!æ^Áàç ^á } ÁJÍ FÁ. ÁGEFGDÁ Ø :@! [] ^É@Áč á^Áe^Áç Á [&æ áá á@ Á@ ÁPá @^!áÁ& |^* á } ÁÇ^ç! ÁÇÁ& |^* á } Á FFÉHÁ , @&@e Áà^) Á [çáÁç Áææá Áæ Áæ^!æ^Áç {] ^æ! Á! áá * ÁÁ [ÁFGGE>OÉÁá { æá~ { Áç] ^!æ! Ááá * ÁÁç^ ^á } ÁÇÉG>ÓÁ~] á * Ááá ~ æ Áá áÁá áá~ { Áç] ^!æ! Áá] áá * ÁÁç^ ^á } ÁÇÉ >ÓÁ~] á * ÁÁ [ÁÇ] ^) @e •Áe al.ÉÇÉ DÁ

3.2 Associated Watercourses

V@Á æ3ÁÁ^• [~] & Á ÁÚ[~ 0ÁCE 303æ^Áááááá ç Á~ æ! } æ Á&æç ^) 0 ÉÁ @&@e Á ^* áááÁe Á@Á]] áá áá áá æ! Á (çæ^ ^) á } áÁ Á@Á& } ç^ÁÇ^] æç ^) á [ÁY æ3Á Á Çe-æá ÉÇEFFDÁ @•^Á&æç ^) 0 Á [] ^•^) áO[Á~! çá [á! Á- Á@ Á@! æ& @e Áe^••ááá } Á •^ç { Éá Á @&@e Á]] áá æ Á&æç ^) 0 Áe^Á@ Á çá! Á } á ÁV@Á]] áá ááá æ Áe^Á~! ç! Á^! [] ^ááá ç Á [] Á-á! } á! ÁY æ! ÁT çæ^ ^) áOÁe Áç T ÇÉá áÁÓæç ^) á T çæ^ ^) áOÁe ^) & Á ÇÔT ÇÉÁV@ÁO^] æç ^) á [ÁY æ3Ááá ÁÚáá æá } ÁÇY ÜDÁ @e Á Á•æáá @áá]] áÁY T ÇÉÁáá áá]] áÁÔT ÇÉÁe Á& } çá^áá Á@ ÁPæá } áÁY æ! ÁÚÁ^• [~] & Á

Á

Á



Á

Údæ^*^ ÁGÇEFDÁ Á^ | •Á -ÁÚ^&ç } Á Á ~ à^&ç } Á (FDÁ -Á@ÁY OEV@Á• çæ|æ @ ^} çÁ -Á @•^Á T OÉ Áæ áÁÓT OÉ ÁÁ Á Á] | ç^Á æ! Á [ç^! } æ & Á Á á^Á^} çÁ^* ç } •Á -Á@Á &ç } d^ ÉÁ Á ^} • | Á Á Á Á á^~ æ! Á á d ç ç } Á -Á@Á çæ } •Á^• @ æ! Á^• [^! &• ÉÁ @Á ç æ ç * Á ~ | Á @æÁ@Á^• [^! & Á^ çæ Á Á^• çæ Á á ÉÁ

V@Á ç á^ Áæ^æ! Á | &æ! áÁ | á [{ ç ç ç^ Á á @Á @ÁÓGÓÁæ áÁÓGGSÁ^ æ! } æ Áæ&ç ^} •Á [-Á@ÁÁæçæ æ! Á ç æ { ^} çæ^æçY T OÉ Á ÉÁ @Á Á • Á ç Á@Áæ ç! } Á ç! ç! Á -ÁÚ [ç@ OÉ ÁæÁ Ç^] çç ^} çÁ -ÁY æ! Á OÉ-æ! Á ç áÁ Ç | ^• d^ ÉÁ GÉÉ ÉÁ Ó | ç@Áæ&ç ^} çæ^æ Áæ^Á &çæçç! á^ÁÁ^ Á ç } ç^Á^ | áæ ÉÁ ç ç * Á ç áÁ ç á^ d ç Áæ^æ ÉÁ ç | ^Á ÉÁ ç áææ^ Á@Á ^• @ æ! Á^• [^! & Á ç ç { ^} çÁæ • áæçæ } Áæ • [&ææ! áÁ á @Á@Á ç á^ Áæ^æ! Á Á | Áæ Á @Á Áæ • [&ææ! áÁ ^! } çæ! áÁ [] É ^! } çæ! áÁ ç æ^Áæ | ^• Á á @Á Á [| á! çæ! áÁ ÁÚ @æÉÁ

V@Á^Áæ^Áç [Á | ç æ! Á! çæ æ^Áæ | ^• Áæ • [&ææ! áÁ á @Á [| á! çæ! áÁ ÁÚ @æç @Á Á^Á] | á [{ ç ç ç^ Á ^! } } çæ! á ç ç áÁ^• ç { • ÉÁ ç ^! Á@Á | [^ | à [* •] | ~ áÉÁ @Á ç Á á @Á @ÁÚ ~ áÉÚ æ! } ç ÉÚ æ! Á Ç Ú Ú Á Ó G O É F Í F F Á ç á Á @ Á Š ^ •] | ~ áÉÁ @Á ç Á á @Á @Á Ú Ú Á Ó G S É F Í F G Á ^ • ^ & ç ^ | Á @ Á S | [^ | à [* •] | ~ áÁ^• ç { Á Á á Á ^ Á ç } { à | Á -Á [] É] ^! } } çæ! á ç ç * Á ç ç ç^ Á ^ ç ç áÁ^• ç { • ÉÁ [^ Á -Á @Á Á ç Á ç • [&ææ! áÁ á @Á@Á &] ç^ [| Á ç áÁ] | [] • áÁ] ç ^! ç Á^• ç ç á^ ÉÁ Ç á ç } ç | ÉÁ @Á & !! } ç ç áÁ] | [] • áÁ ~ } á! * | ~ } áÁ ç ç * Á ç ç ç^ Á ç ^! Áæ • [&ææ! áÁ á @Á@Á^• ç { Á @ | ^ Áæ Á @ Á | [] • áÁ ÁÚ @æç & ç ç^ Á ç | Áæ • [&ææ! áÁ á @Á@Á Š ^ •] | ~ áÁ^• ç { ÉÁ

3.3 Regional Vegetation

T [| á! çæ! Á ç Á á @Á @Á Ó | æ • | ç á Á Ó ç { ^ Á Ç ~ ç ç çæ! áÁÚ ~ @ | ç | á É Ç F G É Á } ^ Á -Á @ Á ç ^ Á Ú | ~ @ Á Ç | ç ç Á | ç ç á ç { ^ • Á ç á Á @ Á ^ & ç } á Á [• ç á ç É ç ^! • ^ Á á ç { ^ Á ç ÁÚ | ~ @ Á Ç | ç ç Á V @ Á Ó | æ • | ç á Á Ó ç { ^ Á Á ç æ! áÁ | ç ç ç Á } Á @ Á & } d ç Á | æ ç Á -ÁÚ | ~ @ Á Ç | ç ç Á á @ Á ç | ç ç á ç ç^ Á -Á S, æ Z | É ç ç ç ç á Á @ Á Ó ç ç! } Á Ó ç ^ Á | | ç ç & • É V @ Á ç { ^ Á Á ç ç Á Á | | ç ç á ç ç } ç ç ç^! • ç Á á^ ç Á } á | Á @ ^ ç á^ ^ Á ç Á ç ç Á | á ç ç ç } Á ç á Á ç } ç ç ç * Á ç á ç ç á ç ç á^ • ÉÁ

V@Á ç á^ Áæ^æ! Á | && ! • Á ç Á @ Á ^ } d ç Á Ç ^ Á Ú çæ Á Ó | æ • | ç á Á^* ç } ç Á ç^ ^ çæ! } Á ç] ^ ÉÁ , @Á ç Á & ç ç ç! á^ÁÁ^ Á • @ | ç! æ • | ç á Á & ç ç! ç * Á^ } á | çæ! * Á | çæ! • Á Ç ~ ç ç ç á Á Ú ~ @ | ç | á É Ç F G É Á Ç Á } • ç ^! ^ Á ç ç } ^! çæ! Á ç^ ^ Á ç ç ^ Á ç } Á ç] ^ Á á @Á Á ç } • ^! ç çæ! } Á ç^ ^ Á [-Á G Á É Ç Á ç | ç ç } á ç } Á Themedra triandra Á Á [{ ç ç ç } @ | ^ ç Á Eragrostis curvula Á ç á Á E. chloromelas Á & ç { ^ Á [ç ç ç Á á^! ç ç á Á @ ç ç É V ç | Á É Á ç • Á ç } { à | Á -Á @ | Á •] ^ & • & ç ç ç! á ç Á -Á @ Á ç^ ^ çæ! } Á ç] ^

Á

HUV'Y' !% 'D`UbhgdYWYg`W UfUWYfJghjWcZk Y'7 YbhfU` : fYYGHUy` ; fUgg`UbX`

D`UbhZ:fa`	GdYWYg`
Ö:æ ã [æ•	<i>Aristida adscensionis</i> (d), <i>A. congesta</i> (d), <i>Cynodon dactylon</i> (d), <i>Eragrostis chloromelas</i> (d), <i>E. curvula</i> (d), <i>E. plana</i> (d), <i>Panicum coloratum</i> (d), <i>Setaria sphacelata</i> (d), <i>Themeda triandra</i> (d), <i>Tragus koelerioides</i> (d), <i>Agrostis lachnantha</i> , <i>Andropogon appendiculatus</i> , <i>Aristida bipartita</i> , <i>A. canescens</i> , <i>Cymbopogon pospischillii</i> , <i>Cynodon transvaalensis</i> , <i>Digitaria argyrograpta</i> , <i>Elionurus muticus</i> , <i>Eragrostis lehmanniana</i> , <i>E. micrantha</i> , <i>E. obtusa</i> , <i>E. racemosa</i> , <i>E. trichophora</i> , <i>Heteropogon contortus</i> , <i>Microchloa caffra</i> , <i>Setaria incrassata</i> , <i>Sporobolus discosporus</i> .
P^!à•	<i>Berkheya onopordifolia</i> var. <i>onopordifolia</i> , <i>Chamaesyce inaequilatera</i> , <i>Conyza pinnata</i> , <i>Crabbea acaulis</i> , <i>Geigeria aspera</i> var. <i>aspera</i> , <i>Hermannia depressa</i> , <i>Hibiscus pusillus</i> , <i>Pseudognaphalium luteoalbum</i> , <i>Salvia stenophylla</i> , <i>Selago densiflora</i> , <i>Sonchus dregeanus</i> .
Ö^ [] @ æP^!à•	<i>Oxalis depressa</i> , <i>Raphionacme dyeri</i> .
Û` && ^} á@!à•Á	<i>Tripteris aghillana</i> var. <i>integrifolia</i> .
Š [, Á @` à•Á	<i>Felicia muricata</i> (d), <i>Anthospermum rigidum</i> subsp. <i>pumilum</i> , <i>Helichrysum dregeanum</i> , <i>Melolobium candicans</i> , <i>Pentzia globosa</i> .

3.4` Regional Biodiversity Importance

3.4.1ÁBioregional Context

V@ÁÚ [~ c@!] Á^ {] ^ :æ ÁPã @^!áÁ [| àæÁ^• @ æ^!Á& | ^* ã } Áæ Áá |ã æ^áÁ^ Ác@ÁÚ [~ c@Á
CE |æ ã Áã ç |ã |Á |æ æ çÁ ~ àÉ^* ã } Á | Ác@ÁPã @^!áÁæ ~ ææÁ& | ^* ã } É | Á @æ@Á æ Á
@æææÁ] ^ÁÁ Áç | • Á - Á æ^!& | ^•^ÁÁÚææ } æÖ!^ ÁÚ | ^•ÁÚæ^! • ÁÖæ, æ |æ t al.ÉÇÉJÁÁ
CE ~ ææÁáã çÁ æ@ Ác@ Ááã É^* ã } Ác@ÁÁ | æ^áÁc [] ææÁæ áÁç {] ^ :æ Áæ-ã æÁ • É• @æã * Á
{ æ^ Á } ^&• Ááç ^} Ác@ÁŠã [] [Áæ áÁZæ à^ : æ^ • ç { • ÁÚ^ |ç } ÉFJJÉÁÚ^ |ç } Áæ t al.ÉÁ
FJJÍ LÁæ, æ |æ t al.ÉÇÉJÁÁ

Á• @` |áÁà^Á [ç^áÁc@Ác@Á^ç^ |Á - Ááã [| * ææÁæ áÁ& [| * ææÁã ç• çææ } Á, æ@ Ác@ Á
^& | ^* ã } Á æ Á [ç^áÁç Á^Ác@ @ÁV@Ác@^æ Áç Ác@ Á& | ^• ç { Áã ç^ |æ Áæ^Áæ [Á^ |ææ^ | Á
, ^ |Á] [, } Áæ áÁc@ÁÁà [æ | Áá^ } Áææ æ ç^áÁç Á~ |æ Á, æ^!Áæá çæç } Áæ áÁã] æó Á
æ • [&æ^ áá æ@Ác@Á { æ Ááç^ | [] { ^} Áæ áÁ | Á [ç |ã çÁÚ& çÉÇÉFÍ ÉÖ [] ^~ ^} ç ÉÇÁ
* [| àæÁ^• @ æ^!Á& | ^* ã } Ác@ Áá^ } Ááã^áÁæ^ | Á^ Ác@Áç [] ^ :æ Á] æ áÁã^! • Áæ áÁ
•^æ [] æÁ } æ Á | ^•^ } Ác@ [~ * @` ác@Áæ^Áæ áÁá Á&] • æ^!áÁç Áá^Ááã É^* ã } æ | Á
[~ çæ ãã * Á æ@Á&] • |çææ } Áæ • Á - Á) áæ * ^!áÁç^ | ÁáæÉÇÉ LÁæ, æ | ÁáæÉÇÉJÁÁ

Á

Á

Á

3.4.2Á National Freshwater Ecosystem Priority Areas

V@Á ÞÖÚÖÚÁ | [Þ&Á^] !^•^} • ÁæÁ ~ |çæ æç ç^!Á | [Þ&Á^ç ^} ÁÖ@ÁÖ [~ } &ÁÁ | ÁÚ&á } çæÁæ áÁ
Qá • dæÁÁÚ^•^æ&ÁÖÚÖÚÁÚ [~ çÁÖE ææ Á Þææ } æÁÖÁ áá^! • æ ÁQ • çæ ÁÁÖE ÖÖÁY æ!Á
Ú^•^æ&ÁÖ [{ { á•á } ÁY ÚÖÚÖÚÁ } æç ^} ç^ -ÁY æ!ÁÖE-æÁ ÁÖY ÖEÁ [, ÁÖY ÚÖÚÖÚÁ } æç ^} çÁ
[-ÁÖ] çá] { ^} çæÁÖE-æÁ ÁÖÖÖEÁY [|á, æ^ÁÖ } áÁ | Áæ^! ÁY Y ÖÚÁ [~ çÁÖE ææ ÁQ • çæ ÁÁ -Á
ÖE ~ ææÁ Öá áá^! • æ Á ÖÖÖÖDÁ æ áÁ Ú [~ çÁ ÖE ææ Á Þææ } æÁ Úæá • Á ÖÖE Úæá • ÖÁ T [!Á
•] ^&æææ | ÁÖ@Á ÞÖÚÖÚÁ | [Þ&Áæ • ÁÁ Á

- Á ç^} çæ ÁÖ^••@ æ!ÁÖ& •••ç { ÁÚ| á! æ ÁÖE^æ ÁÖÖÖE DÁ Á ^ç^ ææ } æÁáá áá^! • æ Á
* [æ ÁÁ | Á^••@ æ!ÁÁ& •••ç { • Áæ } áÁ
- Á Ö^ç^ [| Áææ æ ÁÁ | Á } æáá * Á^~&ç^ÁÁ] | { ^} çææ } Á -Á ^æ^! Á Á | [ç&ÁÖÖÖE Á
á &^ áá * Á^ÁÁ | , á * Áá^! • Á

V@Á á••Áæ Á^••Á^••ç { ææÁáá áá^! • æ Á | æ } á * ÁÁ Á^} ç^ Á | á | ææ ÁÁ | ÁÁ } • Á!çá * ÁÚ [~ çÁ
ÖE ææ Á^••@ æ!ÁÁáá áá^! • æ Á, æç ÁÖ@ÁÁ &] çÁÖÁ [-Á^~ ææÁÁ • [ææÁá æ áÁÁ&] [{ æÁ
á^ç^ [] [^} çÁV@Á^&] áÁæ ÁÁ & [{ |] á^áÁ -Áç [Á^ } ææÁÁ & [] [] ^} • ÁÖ@ÁÖÁ } æÁ
& [] [] ^} çææ ^áÁ Áæá } ÁÖY ÖEÁ | Á& :: ^} ç^ ÁÖ@ÁÖY ÚDæ áÁÖÖÖÁ [| æ Á ^&ææ á { Áæ } áÁ
ç [| Á^! Á { æ æ á * Áæ } áÁ&] • Á!çá * Á^••@ æ!ÁÁ& •••ç { • Á, @^ÁÖ@ÁÖÁ ~ áÁæ } æÁ
& [] [] ^} çææ ^áÁ Á^••ÁÖ@ÁÁæ Á^ç áá • ÁÁ Á^ [] • çæÁQ, ÁÖÖÖÚÁ | [á^ & Á @^ | áÁ
á^Áá] | { ^} ç^ áÁÁ Áá^! ^} &ÁÁæ } áÁæ } áÁ, æ!ÁÁ^•• | ^&ÁÁ^&á } Á æ á * Á | [&•••ÁV@Á
] | [Þ&Á^~ | çÁÁæ ^áÁÁ Á { æá á^Á^ } ^! * á • Áæ } áÁæá } { ^} çÁ, æç [çÁÁ } ææ } æÁ | ç^ | Á
á ææÁ^•• Áá &^ áá * ÁÖ@Áææ } æÁÖÁ áá^! • æ ÁÖE •••{ ^} ÁÖ ÖÖDÁ } áÁÖ@ÁÖ | •• ÁÚ& ÁÚ | æ Á
Uáb &ç^ Á | ÁQ } áÁ æ!ÁÖ [] • Á!çææ } ÖÚ| á^! Áet al. ÁÖÖÖÖÁ

Öæ^áÁ } Á& :: ^} ç^ ç^ • Á -ÁÖ@Á ÞÖÚÖÚÁ | [Þ&Á^ç^! Á^••ÁÁÖÖÖÖÁ ~ !ÁÁÁÖÁ [] ^Á -ÁÖ@Á
•^ áE^ æ! } æ Áæ&Q ^} • Áæ • [ææ áÁ æç [[á!ææÁæ } áÁÁÚÖÖÁ ^! ÁÁ^ } çæ áÁæ Áæ^æ Á
[-Á] ç^ çæÁ&] &^! ÁÁ [, ^ç^! ÁÖ@Áæ • [ææ áÁ^&ç] Á -ÁÖ@Áæ^••ç^ çæ } áÁ } æÁæ • æá áÁ
, æ ÁÖ@ÁÖÖÖÖÁ } çæ áÁÁ [{ ^} [à [* •]] ~ áÁ [[á] æá Á ^çæ } áÁÖ ÖÖÁ } • ÁÖ@Á Á æ Áæ } áÁ
á^Á^ÁÁ Áæ } { á^! Á -Á [] ÖÖÖÖÖÁ } áÁ [ç^ { Á^••ç { • Á, æç ÁÖ@Áæ^æáÖÁ @^ | áÁ^Á [ç^ áÁ
çæÁÁ [á^! æ | Á á^áÁ ^çæ } áÁ&] • çÁÁ æ Áæ [ÁÁ^ } çæ áÁ] ÁæÁ^••ç [] Á^ç^ | Á, æç ÁÖ@Á
• [~ ç^] Á [| ç] Á -ÁÖ@Á ç^ áÁæ^Á

V@Á •] ææÁ | æ!Á ÁÖÖÖE DÁ á &^ á^ÁÖ@Á } ææ } æ! Áá^! á^æ^áÁ, ^çæ } áÁæ^æ ÁÖÖÖÁæ^Á
&æ • æá áÁá ç ÁÖ@Á [* ^ [[]] ÖÖÖÖÖÁ } æ Á, ÖÖ@ÖÖÁ^Á^ } Áæ } \ áÁá Áç! { • Á -ÁÖ@ÁÁ
áá áá^! • æ Áá] [| çæ & ÁÁY @^ çÁ^á * Áæ Áá çææ æ!ÁÁ [| ÁÁÁ Áá] [| çæ çÁ Á] [ç^ ÁÖ@ÁÖ@Á
ÞÖÚÖÚÁ Á ^! ÁÁ^! á^æ^áÁæ } áÁ^ç áá^Á^á^••ç [] Áæ } áÁ [, Á^•• [| ç] Á^ç^ | ÁV@Á ÞÖÚÖÚÁ
æ •••{ ^} çÁ [^ ÁQ, ^ç^! ÁQ | áÁ • á } ááæ & Á^ [{ Áæ } ææ } æÁ | •] ^&ç^ ÁV@Á^Áæ^! • Á
, ^! Áæ •••áÁ Áçææ æ ÁÖ@Á] [| çæ & Á -ÁÖ@Á ^çæ } áÁæ^æ Á | ææ áÁ æç ÁÖ@Á ç^ áÁæ^Á
çæá^ÁÁÖÖÖÁ

Á

Á

Á

Á



Á

Á

HUV'Y' !& 'B: 9D5 'K YhUbX'7 'Ugg]Z[WU]cb'F Ub_]b['7f]Hf]JU

7f]Hf]JU	FUb_
Y ^dqæ á•Á@æÁ ç!•^&Á æ0ÁÚCE ÙÚÉÁ æ!ÉÁ	FÁ
<ul style="list-style-type: none"> •Á Y ^dqæ á•Á æ0Á Á€€Á Á Áæ ÁÚÓPÁ@^æ^} ^áÁ [* Á [á ç! &æç! LÁ •Á Y ^dqæ á•Á æ0Á Á€€Á Á Áæ@^æ^} ^áÁ æ!ÉááÁ [á ç! &æç! LÁ •Á Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ æ0Á@Á æ! æ! Á @áÁæ^æÁ æ0Á Áæ~ àE~ æ! } æ! Á &æç! ^} á@æÁ@æ Á æ! áá * Á! Á!^áá * Áæ^æ Á! Á@^æ^} ^áÁY æ!^áÁÓ!æ! ^•É0!^ Á Ó! [,] ^áÁÓ!æ! ^•Áæ áÁÓ! ^ÁÓ!æ! ^•LÁ •Á Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ æ0Á Áæ~ àE~ æ! } æ! Áæç! ^} óÁ^} çáááÁ^ Áç! ^! • ÁæÁ @Á^* á } æ!^çá, Á [!•@] • Áæ Á } çáá á * Á ^dqæ á•Á Áç& } ç! } æ! Áá áá^! • æ! Á á [!çæ & Áæ æ0ÁæÁæ!] • Áæ & { ^} ç!áÁæ! áÁ •Á Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ æ0Á Áæ~ àE~ æ! } æ! Áæç! ^} óÁ^} çáááÁ^ Áç! ^! • ÁæÁ @Á^* á } æ!^çá, Á [!•@] • Áæ Á } çáá á * Á ^dqæ á•Á @æÁ^Á [! áÉá çááÁçæ] ^•Á ^! { Á æ0Á Áç! ^•ÉÁ 	GÁ
Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ æ0Á Áæ~ àE~ æ! } æ! Áæç! ^} óÁ^} çáááÁ^ Áç! ^! • ÁæÁ @Á^* á } æ!^çá, Á [!•@] • Áæ Á } çáá á * Á ^dqæ á•Á Áæ áá^! • æ! Á [!çæ & Áæ] ó! æ0Á [Á çááÁæ!] • Áæ & { ^} ç!áÁæ!	HÁ
Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ ÁÉ! ÁÓÁ } ááá } ÁP ÖÁ • [&æ^áá æ0Á [!^Áçæ Á@^Áç! @!Á , ^dqæ á•Á Áç! @Áá^! á Áæ! áÁ [] Éá^! á Á^ ^dqæ á•Á ^! Áæ • • • ^áÁ! Á@ Áæ! áá } DÁ áá Y ^dqæ á•Á ÁÓÁ } ááá } ÁP ÖÁ • [&æ^áá æ0Á [!^Áçæ Á@^Áç! @!Á ^dqæ á•Á Áç! @Áá^! á Áæ! áÁ [] Éá^! á Á^ ^dqæ á•Á ^! Áæ • • • ^áÁ! Á@ Áæ! áá } DÁ	IÁ
Y ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ æ0Á Áæ~ àE~ æ! } æ! Áæç! ^} óÁ^} çáááÁ^ Áç! ^! • ÁæÁ @Á^* á } æ!^çá, Á [!•@] • Áæ Á } çáá á * ÁQ] æç! áÁ [!á * Á! ÁY ^dqæ á•Á æ! ÉÁ	í Á
Ç^ Áç! @!Á ^dqæ á•Á ÁQç& } áá * Áæ } DÁ	î Á

V@Áæ•^••[!Á& } •æ!^áÁç! @Á• çæ^ æ!Á•] ææ!Á! |á! áá•Áç! Á& } •^!çá * Áç! Á& } ç! • Á ^!• @ æ! Á& ^•ç! { • Áæ! áÁ } [!çá * Á^ • çáá æ!^Á^ Á^ Á çæ! Á^ [! & Á& } çáá áÁ@^! á Á ç! Áçæ! æ! Áç! [!çæ & Á^ Áç! ^dqæ á•Á æ! Áç! Áç! Áç! al.ÁGEFFDÁV@Á ^dqæ áÁç!] ^• Áç! áá á [á æ! Áç! áá & çá Áæ^Á&ç!] ^!^áÁç! ^ Áá [ç! { • ÉÁ^ } & @ Áæ! áÁ^!] ^•• á } • ÉÁV@Á Si [! ^! á [! *] ^! á [! á] |æ! Á Á&çæç! á^áÁ^ Áç!] æ! Á [! á] |æ! Á ^dqæ áÁæ! ^• ÉÁ^ & @ æ! Á^ Á&ç!] ^! ÉÁ çá [, Áæ! ^• Áæ! áÁç! ^• Áç! \ Á ÉÁVá æ! áÁ { à! Á^ Áæ! Á Á ^dqæ á•Á æ! Á^ & æ! áÁ æ0Á Áç! Áæ! Áæ!

3.4.3Á Mining and Biodiversity Guideline

V@ÁT á á * Áæ! áÁç! áá^! • æ! ÁÓ^ æ! áá ^ÁGEFFDÁæ! Á^ Á^ Á^ Áæ! Áæ! { ^ |æ! Áá áá * Á^ Áç! Á æ! Áæ! Áá áá^! • æ! Áæ! áÁ& [! * æ! Á^ Áæ! áÁá ç! { çáá } Á, æ0Ááá ç! Á^ } ^áÁæ! ÁV@Á æ! • • • { ^ } ç! [! \ Áæ! ÁP ÖÚÇÁæ! áÁ!^* á } æ! Áá áá^! • æ! Á] ç! • Á^ & @ Áæ! Áç! Áç! ÁÚæ! Á Óá áá^! • æ! ÁÚ] ç! ÁÚ ÓÚÚÉV @ Á Á @ , } Áæ! Áæ! ^ Á É Áæ! [, ÉÁ

V@Á [! á] |æ! Á Á^ • á } æ! áÁæ! ÁP á @ • ÓÚá \ Á^ ÁT á á * Á @ Áç! Á á] |á ^• Á^! çá á Á Á [ç! & æ! áá áÉÁ

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÉ•^••{ ^} á

Ò) çá{ } { ^} çáÚ^~ |æí !^Ú! &^•Ú^~ a^áÁ ÁÉ ^} áÁé áÁÖ! } •[|ææÁó@Á [[á |æáÖ! ||á!^Á
Ò) çá{ } { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áÚ! *!æ { ^Á^! |!áÚæ [|á^! * ÉØ^ÁÚçæ^Á
ÚÉÍ Fí Á



Á

3.4.4Á Free State Biodiversity Plan

V@ÁØ^ÁÚçæ^ÁÓá àá^! • æ ÁÚ|æ ÁÇÉFÍ DÁ ÁæÁ] ææÁÁç [|Áó@Á | { • Á | æóÁ -Áó@Á } æÁ
àá àá^! • æ Á |æ } á * Áç [| Áæ áÁá æææ^• Áó@Áæ^Á | | çæ^áÁ | Áá Á } æÁ^* á |æá } Áæ áÁ
] | |æ ÉV@ÁØ^ÁÚçæ^ÁÓá àá^! • æ ÁÚ|æ Á æ Á ~ à|á @áÁ ÁÇÉFÍ Éæ áÁá^Áó@Á • Á | Áó@Á ç@!Á
] | | çá & • Éæ^ } çá • Áæ áÁ æ • Áó@Á | | ç & ç^áÁæ^æ ÉØ! ææáÓá àá^! • æ Áó@Á æ Áó@Á Dæ áÁ
Ò& [| * æáÚ] [| |óÉ^æ Áó@Á Dæ ÁæÁ æ æ^ { ^} ó^ æ^|á ^• Á | Áó@ÁØ^ÁÚçæ^ÁÉØ^! | | ^} ç^ Á
ç@!^ÁáÁ } | Áæ^! | ^• çáÁ& { [] ^} ó^ | Áó@Á |æ ÉÁç , ^ç^! Éó@Áæ ~ æáÁ& { [] ^} ó^ æ Á
^ç ^& ç^áÁ^ Áó@Á } áÁ -ÁÇÉFÍ ÉÁ

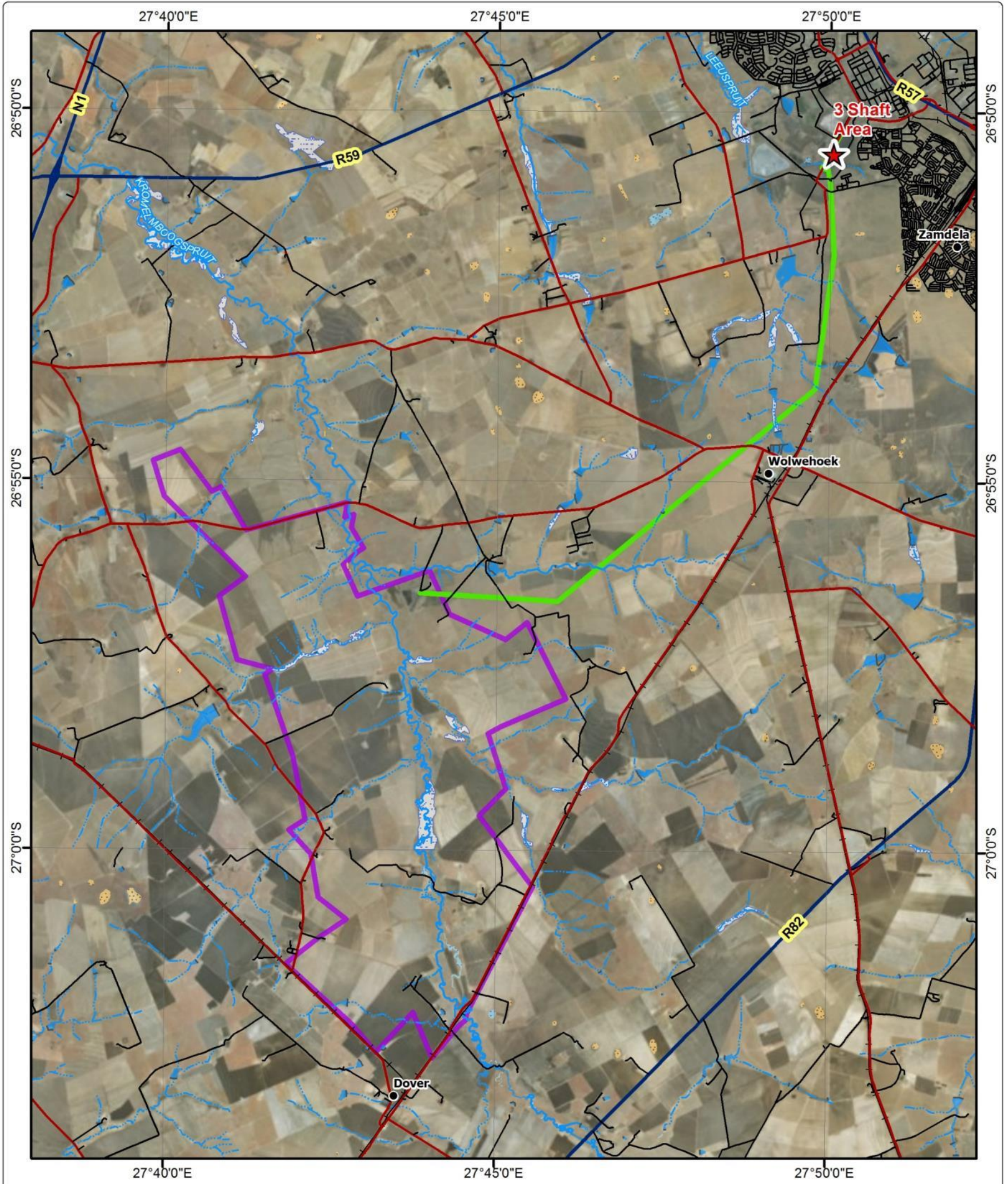
Y @Áó@Á á á |á ^Á^! çæ á^Á & |æ • æá áÁæ Áá^! |æá^á Áæ áÁ ç@! Éó@Á [[á |æáÁæ áÁÁÚçæ^Á
@Á | | ç } • Á |æ • æá áÁæ Áó@Á Áæ áÁó@Á Áæ } * Á æóÁ^! |æá^á Áæ áÁ ç@! ÉV@Á á |á ^á
ç Á^Á] áæ áÁ } & Áó@Áæ ~ æáÁ& { [] ^} ó^ Á ~ à|á @áÉ

Á




Á

Á

Á



Sasol Mooikraal 3: Local Setting

<p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> ★ 3 Shaft Area □ Mooikraal Mining Right Boundary — Conveyor Belt ● Settlement — Arterial / National Route — Main Road — Minor Road — Railway Line — Non-Perennial Stream — Perennial Stream — Dam Wall ■ Dam / Lake ■ Non-Perennial Pan ■ Perennial Pan ■ Wetland 		<p>Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201804.071</p>  	 <p>DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL</p> <p>www.digbywells.com</p>
--	--	--	---

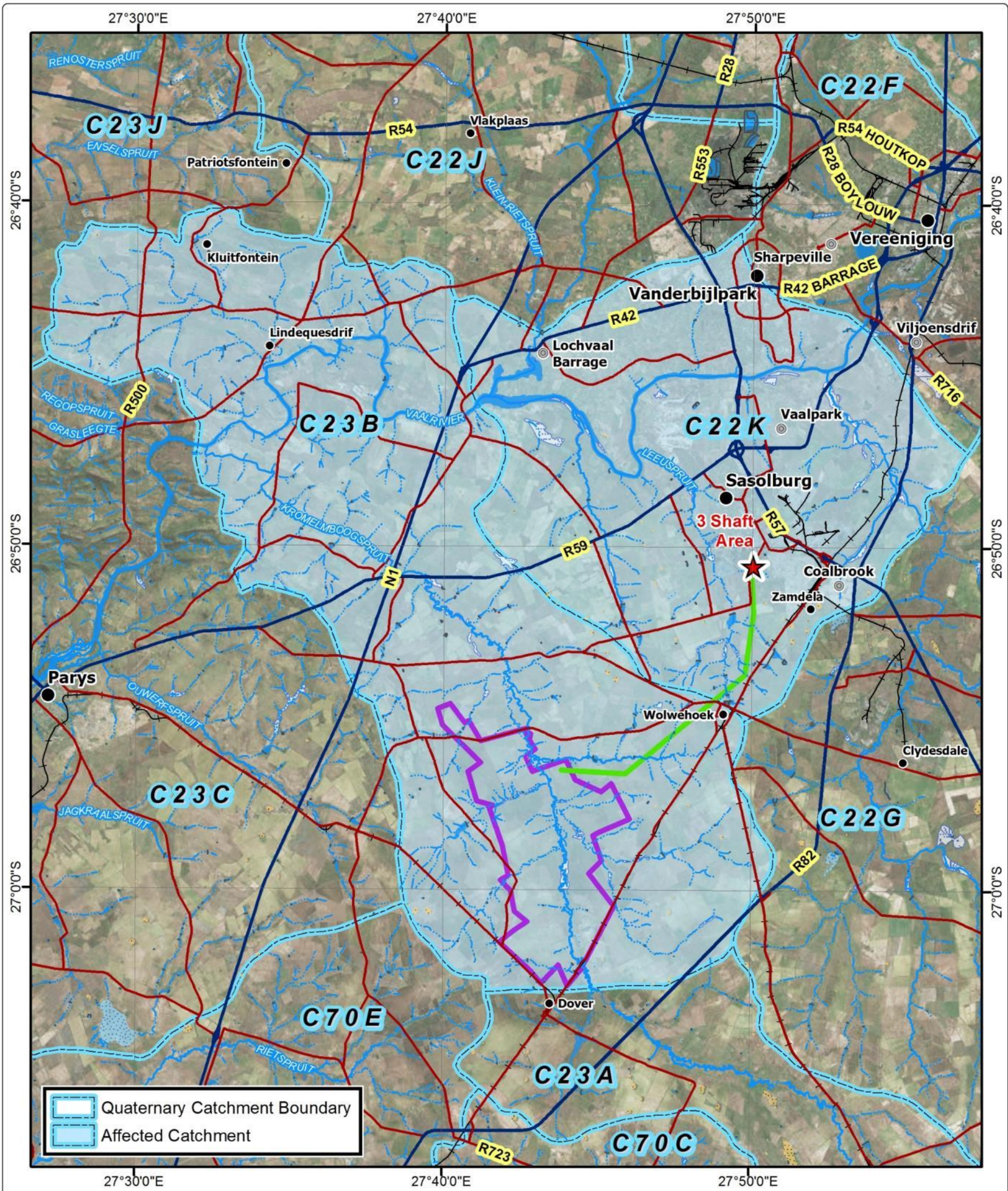
Á

:] [i fY' !% @WU'GYHjb['

Á

Á

Á



Sasol Mooikraal 3: Quaternary Catchments

<ul style="list-style-type: none"> ★ 3 Shaft Area ▭ Mooikraal Mining Right Boundary — Conveyor Belt ● Major Town 	<ul style="list-style-type: none"> ⊙ Other Town ● Settlement — Arterial / National Route — Main Road — Railway Line — Non-Perennial Stream 	<ul style="list-style-type: none"> — Perennial Stream — Dam Wall ■ Dam / Lake ■ Non-Perennial Pan ■ Perennial Pan ■ Wetland 	<p>Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.083</p> <p>0 2.5 5 10 Kilometres</p>	<p>DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL</p> <p>www.digbywells.com</p>
--	--	---	---	--

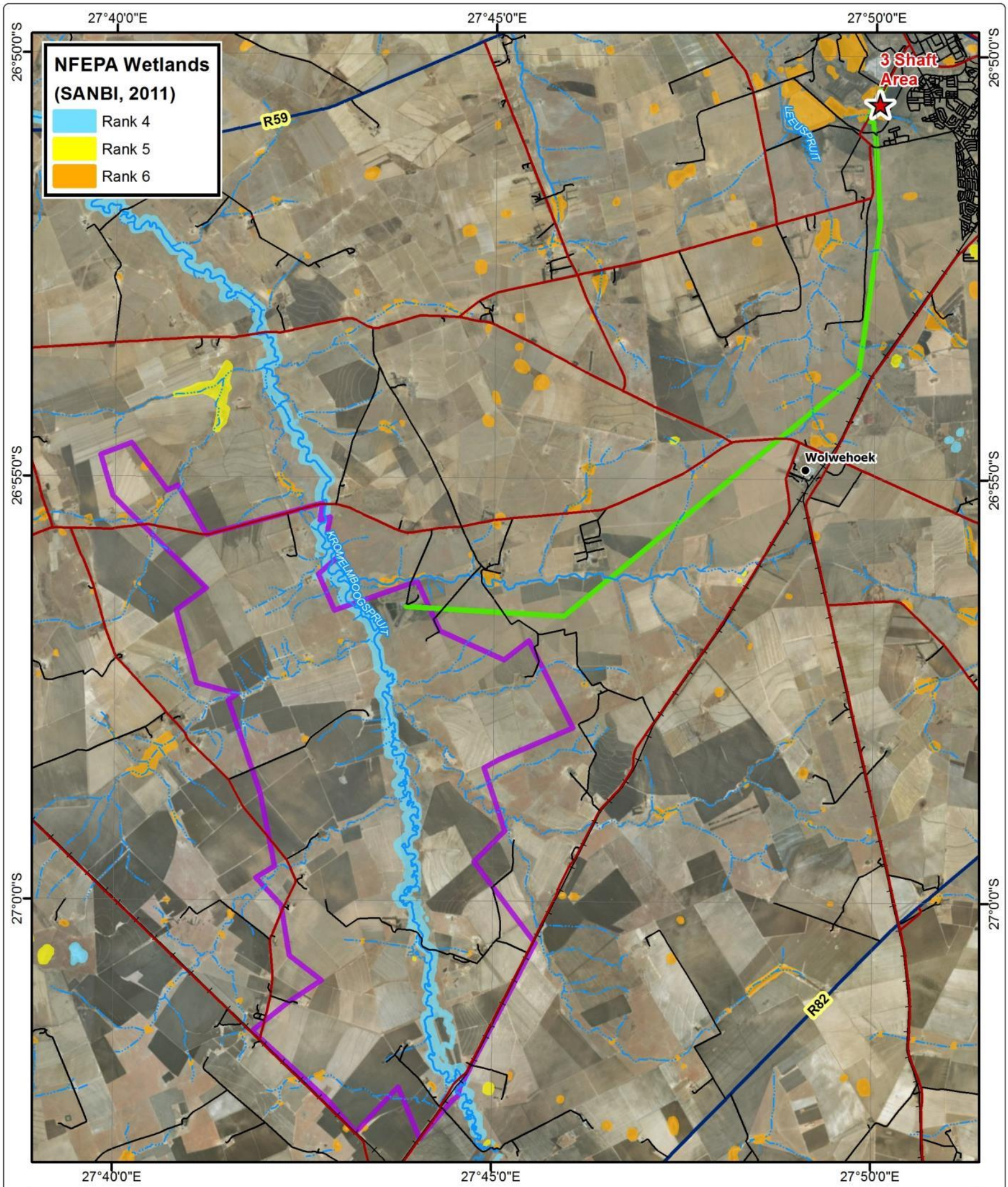
© Digby Wells Environmental

:][i fY' !& 'Ei UHfbUfm7 UHW a Ybrg

Á

Á

Á



Sasol Mooikraal 3: NFEPA Wetlands

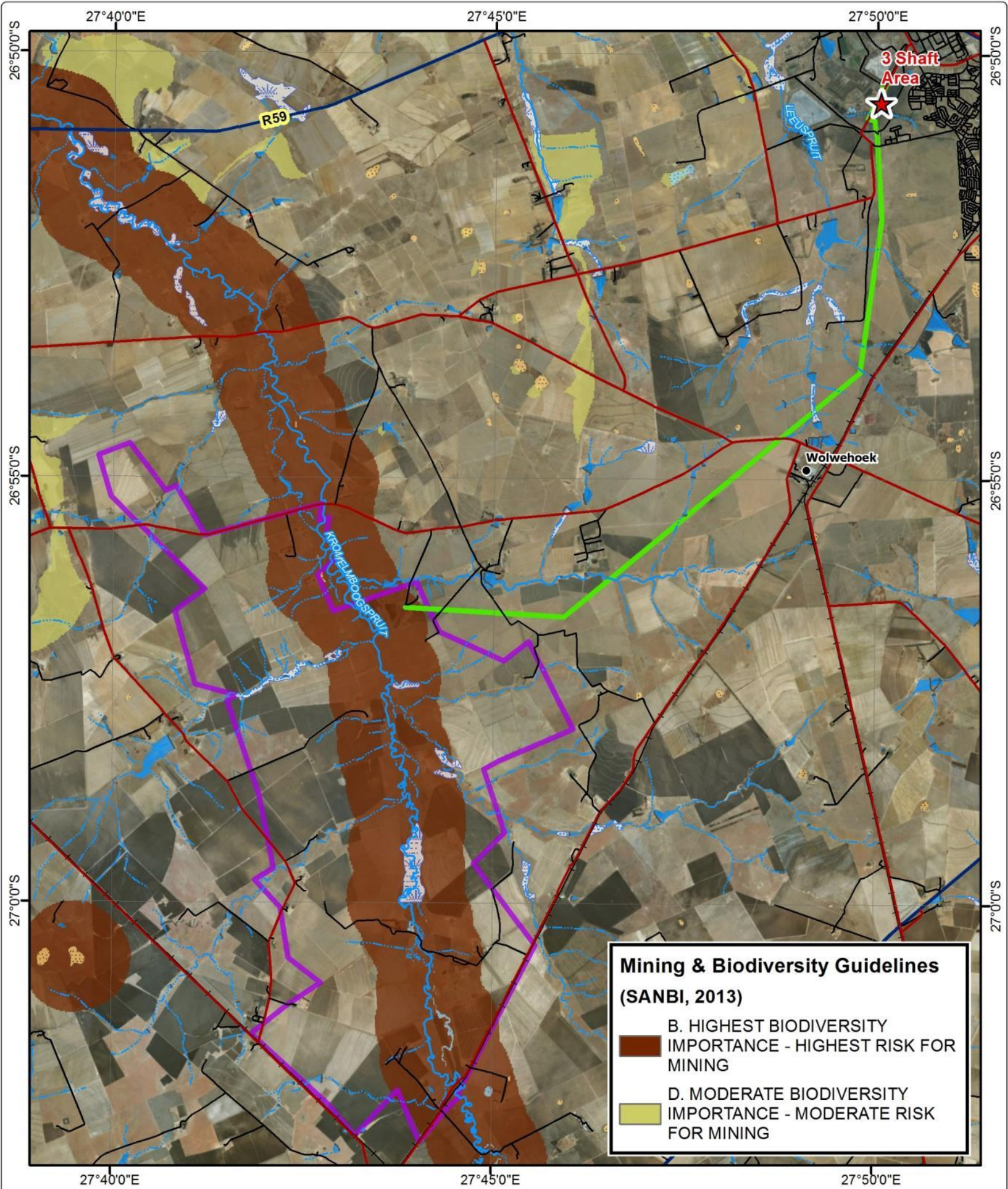
Legend		Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 05/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.053	
★ 3 Shaft Area	— Main Road	N ↑	
□ Mooikraal Mining Right Boundary	— Minor Road		
● Settlement	—+ Railway Line	 www.digbywells.com	
— Conveyor Belt	— Non-Perennial Stream	© Digby Wells Environmental	
— Arterial / National Route	— Perennial Stream		

: [] i fY' !' . 'B: 9D5 'WUHW a Ybfgz: 9D5 !]XYbh]ZYX'k YiUbX'gnghYa g'UbX'UggcW]UHYX'k YiUbX'Wi ghfg'

Á

Á

A



Sasol Mooikraal 3: Mining & Biodiversity Guidelines

Legend		Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.054	
3 Shaft Area	Arterial / National Route	Dam Wall	N 0 1 2 4 Kilometres
Mooikraal Mining Right Boundary	Main Road	Dam / Lake	
Settlement	Minor Road	Non-Perennial Pan	 www.digbywells.com
Conveyor Belt	Railway Line	Perennial Pan	
	Non-Perennial Stream	Wetland	
	Perennial Stream		

© Digby Wells Environmental

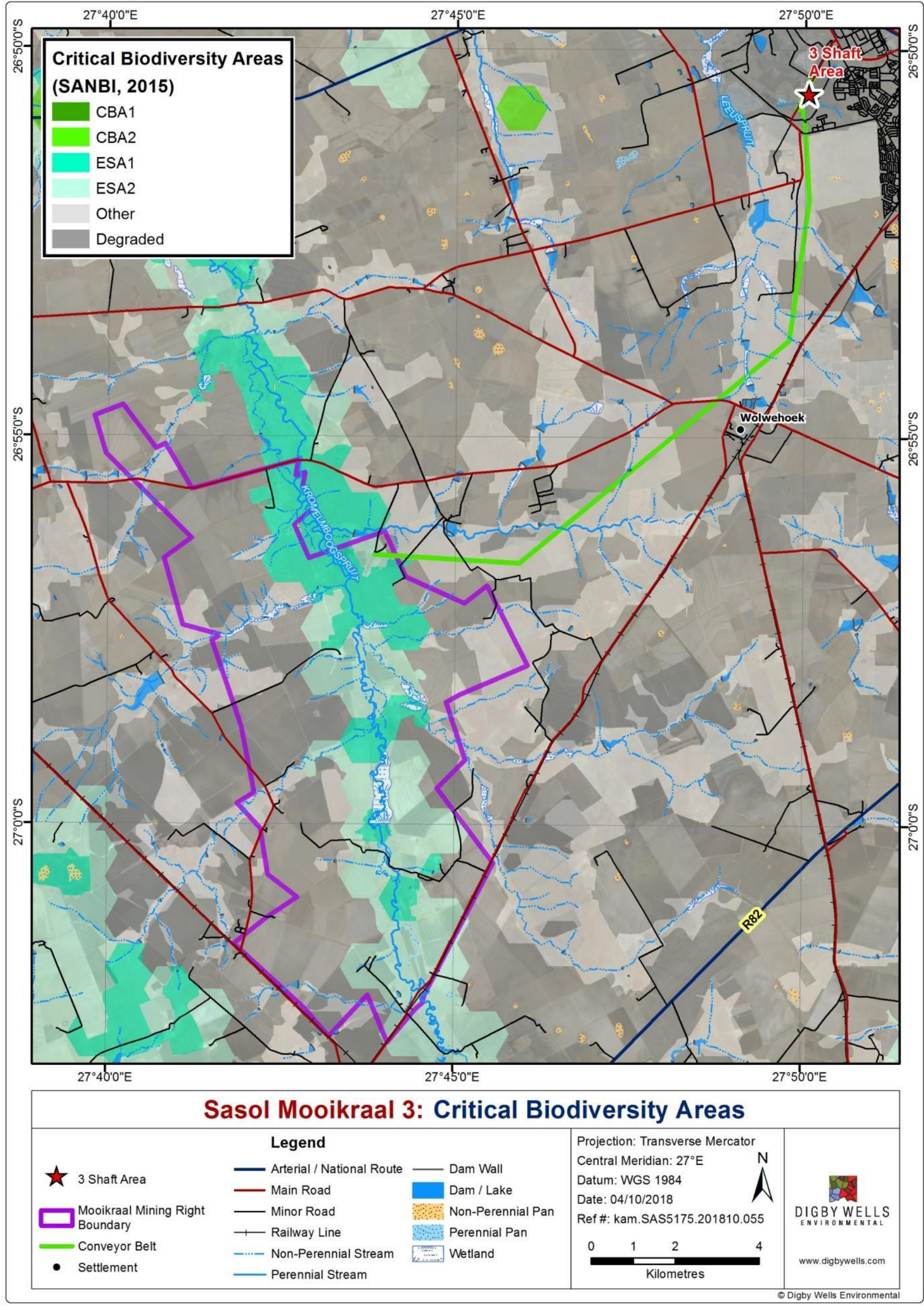
A

08.04.2018

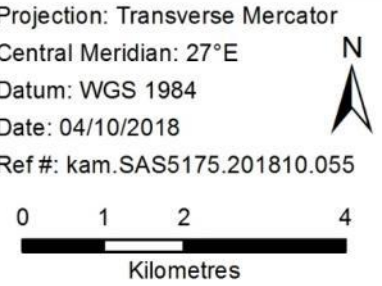

A

A

A



Sasol Mooikraal 3: Critical Biodiversity Areas

<p>Legend</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ★ 3 Shaft Area ▭ Mooikraal Mining Right Boundary — Conveyor Belt ● Settlement 	<ul style="list-style-type: none"> — Arterial / National Route — Main Road — Minor Road — Railway Line — Non-Perennial Stream — Perennial Stream 	<ul style="list-style-type: none"> — Dam Wall ■ Dam / Lake ■ Non-Perennial Pan ■ Perennial Pan ■ Wetland
<p>Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.055</p>		 <p>0 1 2 4 Kilometres</p>
 <p>www.digbywells.com</p>		<p>© Digby Wells Environmental</p>

A

: [[i f Y ' !) . : f Y Y G L U H ' 6] c X] j Y f g] l m i D ' U b ' f B \$ %) L

A

A

A

Á

4 Methodology





4.1 Wetland Ecology Assessment Approach

V@Á-Í ||| , á * Á^•&çá } • Áá^• & áÁÁ@Á { ^ç@ á [| * ^ Áç@Á , æ Áæ [] çáÁá~ |á * Áç@Á-á |áÁ
æ•••{ ^} Áá áÁæ [|ææ áÁ^} [|Áç@Á , æ ÁQ] á &^ áÁÁ ÁQFI Áæ Á ^||Áæ Á@Á ^ç@ á [| * ^ Á
ç@Á æ ÁQ ||| , ^áÁ |Á@Áæ ^|á ^Á] áæ ÁQFI Á

4.1.1 The Wetland Identification and Classification

QÁæ&çá |áá &Á , áÁÁÖY çÁ^~ á^|á ^•ÁQ [, ÁÖY ÚÁÇçÉí Á , ^çá á•Áæ^Áá^} çááÁáá áÁ
&æ•ááá á ç Á çáá~ Á P^á: [É^ [{ []] çÁ PÖT DÁ W, á Á àæ^áÁ [] Á ç@áá á ááá~ çÁ
&çæçç!á çÁ ÉV@ÁPÖT ÁW, á^•ç { Á Á&æ•ááá } Á &^•Á] Áç@Á@á: [É^ [{ []] çÁ
•^çá * Á Á ^çá á•Á ç@Á &çá] [|ææ Á^ [{ []] ç [| * ^ Áæ!Á [ç^ { ^} çá ç Éç@ [~ * çá áÁ
[~ ç Áç@Á ^çá áÁá áÁá á•&çá ^ÁÁ] [*!æ çÁ^çá * ÉU] &^Á ^çá á•Áç@Á^Á^} Áá^} çááÉÁ
ç@^ Áá^Áæ^ [|á^áá ç ÁPÖT ÁW, á Áæ Á Q , } Á Áæá^Á ÉÁ

HUV'Y(!% '8 YgW]dHjcb'cZH Yj Uf]ci g<; A 'i b]hg'Zcf'K YhUbX'7`Ugg]ZVWUjcb`

<nXfca cfd\ JW k YhUbX'ImdY'	8]U fUa '	8 YgW]dHjcb'
Q [[á] æá Á		Xæ!^ Á [ç { Áæ^æ Á áç@Á ^ É^á^áÁç^æ Áç@ } ^ Á •ç^æ Áç@ } ^ É^ } ç^ Á [] ^áÁá áÁç@æçç!á^áÁ^ Á + [[á] æá Áæ!^•Á^ &çá Á çá [, Á^] !^•á } Áá áÁ æ! çá ç^•Áá áÁç@Áá^ çááÁ^ Á æ! Dá } [çá áÁ^} [•á } Á Á •^áá ^} çÁ^~ çá^ Áááá * Á Áá^çá&ç { ~ æá } Á Ááá^ } çÁ Y æ! Áá^ } ç Á [{ Á çá Áç@ } ^ Áç @ } Áç@ } ^ Áá } •Á [ç^!•] áDá áÁ [{ Áááá^ } ç [] ^•ÉÁ
Xæ!^ Á [ç { Á , áç@Áç@ } ^ Á		Xæ!^ Á [ç { Áæ^æ Á áç@Á ^ É^á^áÁç^æ Áç@ } ^ Á^ çÁ æá á * Áç@æçç!á çÁ [[á] æá Áæ!^•É^ æ Á^Á^ } ç^ Á • [] ^áÁá áÁç@æçç!á^áÁ^ Áç@Á^çá&ç { ~ æá } Á Áá^ çáá á^ [•á Á!Á æ Áç@Á^Á^] ^ Á [] ^•Áá áÁç@æçç!á^áÁ^ Á ç@Á^ç [•á Á^áá^ } çÁ æ! Áá^] ç Á [{ Áç@Á çá Áç@ } ^ Á ç @ } Áç@ } ^ Áá } •Á ç^!•] áDá áÁ [{ Áááá^ } ç [] ^•ÉÁ
Xæ!^ Á [ç { Á , áç@^ çá &ç@ } ^ Á		Xæ!^ Á [ç { Áæ^æ Á áç@ [Á^æ!^ Á^á^áÁç^æ Áç@ } ^ Á ~ çá^ Á^ } ç^ Á [] ^áÁá áÁç@æçç!á^áÁ^ Áá^ çáá^áá^ } çÁ á^ [•á } É^ } ^ çá^ Áááá * Á Áá^çá&ç { ~ æá } Á Á •^áá ^} çÁ æ! Áá^ } ç Á çá^ Á [{ Áç@Áç@ } ^ Á } çá * Áç@ Á , ^çá áÁá áÁ [Á [{ Áááá^ } ç [] ^•ÉÁ
Pá] [] ^Á •^} æ^ Áá^ \^áÁ ç Ááç^æ Á &ç@ } ^ Á		Ú [] ^•Á } Áçá^ á^•ÉÁ ç@Á^ Áç@æçç!á^áÁ^ Áá^ çáá çá } [çáá^ Á ææ D [ç^ { ^} ç^ Á æ! çá^ ÉY æ! Áá^ } ç Á æ^ Á çá^ Á [{ Á^ áÉ^!-æÁ [, Áá áÁ^ ç [, ÁÁ^~ çá^ Áááá , ^ É^á^áÁç^æ Áç@ } ^ Á] } ^çá * Áç@Áæáá^áá^ ç^ Á Áá •ç^æ Áç@ } ^ ÉÁ

Á

Á

Á



Á

ÖY ÖZÖGEEÍ DÄV@Á@á: [[]] ÖBÁ [ä Á ~ öáä] |æ Á ä } • Á - Á ^ ç •• Á ä ÖÁ Á & Á - Á @ Á [ä Á
• - æ Á ÖÁ Á @ Á ^ &•• æ Á Á ~] [|á@á: [] @ ÖÁ^••^æä } ÉÁ

4.1.1.3 Vegetation Indicator

Ú]æ çÁ& { { ~ } ä••Á } á^! * [Áä ç ä &Á&Öä * ^•Áä Á] ^ &ä•Á& {] [• ää } Áæä] * Áç@Á ^ ç •• Á
* |æä } áÚ] [{ Áç@Á& } ç^Á - Áç@Á ^ ç ä äÁç Áç@Á á^••Éä } áÁä ç Áæä& } áç^! • ç ää^æ ÉÁ
Xæä æ^! Áä - | { æä } Á | Áá^ç! { ä ä * Áç@Á ^ ç ä äÁ [~ } áæ^ Áä ä Á ^ ç •• Á [] ^ Áä Áá^! ä^áÁ
- | { Áç@Á&Öä * ^ Áä Á] ^ &ä•Á& {] [• ää } ÉÖÁ^] | ^ } çæ^ Á ^ ç @ áÁ | Á^ [] [^ ä * Áç^••^æä } Á
æ Áä } Áä äæä | Áä Áç Á^••Áç@Áá: [æÁ&|æ••äæä } Á - Áç@Á ^ ç ä äÁ] ä } • Á& & | ää * Áç Áç@Á
[&^!] & Áä Áç@Á ^ ç ä ä Á ^ ç •• Á [] ^ Áç [ç^ Áä äÁ æ] ^, ^ & ÉJ J L Ö Y Ö Z Ö G E E Í D Ä
V @ Á Á Á { { æä^áÁä ÁVæ^! Á ÉÁá [, ÉÁ @] Á^••ä * Áç^••^æä } Áä äæä | Á | Áá^! ä^æä } ÉÁ
^ [] @ ä Áä Á | æ^! áÁ } Áç@Á [~] Á - Á] ^ &ä•Áç@Áá [ä æ Áç@Á] ä } çÁ { { ~ } æ ÉÁæ@: Áç@Á Á
[] Áä ää ää æä äæä | Á] ^ &ä•ÁçÖY ÖZÖGEEÍ DÄÖ^æ Á @ | Á [ä Áæ^! Áá [| Áä äæä | Áç|æ Á
&æ ÉÁ^! çÁ [ä ÖÁ^••^æä } Áç@Á Á | Áá Áç [] * | ä ÖBÁ^••^æä * ÖÁ Á | ä áÁ } Á | Áá^! æ^! Áç } á
æ áÁç@Á^••Á - Áç@Á ^ ç ä äÁ] ^ &ä•Á&|æ••äæä } Áä Á^! ÁVæ^! Á ÉÁá & { ^ Á [| Áä] [| çä çÁ
GÁç^••^æä } Á æ Áç Áá^! ^ áÁæ Áá] ä æ^ Áä äæä | ÉÁ } áä ç | á^áÁ& } áää } • Áä äÁç | á: á
\] [, | á^••Áæ^! Á^~ á^áÁçÖY ÖZÖGEEÍ DÄÖ^ Áç Áç@Á } &^! çä ç ÉÁ^! æ^! Á [] @ ä Áä Á - } Á
] | æ^! áÁ } Áç@Á Y Ç | Áá^! ä^æ^ Á ^ ç ä ä Áæ^æ ÉÖÁç@Á Áæ•••{ ^ } çÁ @ | Á [•• ä | Éç@Á Y Ç
@ Áá^! Á | ä áÁ] [] Áç Áá^! ä^æ^ Á ^ ç ä ä Áæ^æ Áá^ Áç Áç@Á @ | Áç^! | Á - ää @ [] [* ^ } äÁ
ä] æö Á&Öææç: ä ä * Áç@Á ^ ç ä ä Áä^! • @ æ^! Á^•• [~ | &•Á - Áç@Á^••^! á^! äáæ^! áV@Á
ä^! çáæä } Á - Áä äæä | Á^••^æä } Á] ^ &ä•Áä ä Áç@Á^••Á - Á] ä } çÁ { { ~ } æ Á ç ~ &ç | á^••Áç^! Á
á^! } Á^••Áç| Áçäæ^! Áç@Á^••Á [~] áæä • ÉÁ

HUV'Y (! & ' 7 `Ugg]ZVUjcb`cZD`UbhGdYVYg`5Ww`fX]b] `lc`CWW ffYbWV`j`b`K`YhUbXg`

HndY'	8 YgW]dHjcb'
Uá]æ æ^! Á ^ ç ä äÁ] ^ &ä•ÁçÖY DÄ	Ö [[• öáä , æ • Á , Áä Á ^ ç ä ä • ÁÁÚÁ Á - Á &^!] &••ÉÁ
Öæ çæ^! Á ^ ç ä äÁ] ^ &ä•ÁçÖY DÄ	W^• æ^! Á^! , Áä Á ^ ç ä ä • Áá^ ç &æä } æ^! Áæ^! Á^~ } áÁä Á [] É , ^ ç ä ä Áæ^æ Á Á ÁÁÚÁ Á - Á &^!] &••ÉÁ
Öæ çæ^! Á] ^ &ä•ÁçÖDÄ	ÖÉ^! Á^~ æ^! Áá^! Áç Á^! , Áä Á ^ ç ä ä • Áä ä Á [] É ^ ç ä ä Áæ^æ Á H I Á Á I Á Á - Á &^!] &••ÉÁ
Öæ çæ^! Áá^! Éä } áÁ] ^ &ä•ÁçÖDÄ	W^• æ^! Á^! , Áä Á [] É ^ ç ä ä Áæ^æ Áá^ ç • á [[^ ç ^••Á^! , Áä Á , ^ ç ä ä • ÁÁ Á Á I Á Á - Á &^!] &••ÉÁ

ÖÚ] ~ | &ÁÖY ÖZÖGEEÍ DÄ

4.1.2Á Wetland Ecological Health Assessment (WET-Health)

Ö& | ää * Á Á æ æä } ^ Áet al.ÁçEEÍ DÄ@Áç@áçÁ - Áä ^ ç ä ä Áä Áá^! á^áÁæ Áá^! ^ æ^! Á - Á
ç@Áá^! çæä } Á - Á , ^ ç ä ä Á^•• &ç | Ááæ áÁ^~ } &ç | Á - | { Áç@Á , ^ ç ä ä Á } æ | äÁ^! Á^!] &Á
& } áää } ÉÖÁ^! ç^! ÁÁ ÖVÉ^! ç@Áæ•••{ ^ } çÁ æ Áá [] ^ Á] Áç@Á ^ ç ä ä Áä & | ää } & Á äÖÁ
ç@Á ^ ç @ áÁá^•• & ä^! Áá^! ÁS [ç^ Áet al.ÁçEEÍ DÄç Áá^! { ä Áç@Áá ç^! áç@Áç@Á - Áç@Á
&Öææç: á^! ÁÖT Á } ä Á | Áç@Á ç^! Áá^! áá^! ç^! ÁÁæ^! ÁÁæ^! Áá^! Áç@Áá^! Áá^! Áç@Á

Á



Á

* ^ [{ [] } @ [[* ^ Áæ] á Á^ ^ çæ] ÉÁ^ Á [^ } çæÁ æ ææ] • Á çá á^ ^ } áæ * Á [] Á @ Áá^ & ç] Á
æ] áÁ^ ^ Á çæ } çÁ Á @æ * ^ Á / æ | Á É ÉÁ

**HUV'Y' (! . HfUYWcfmicZ7\ Ub[Y'WUggYg'UbX'gWcfYg'i gYX'hc'Yj Ui UH~] Y mZ hi fY
W Ub[Yg'hc'h YdfYgYbhghUH'cZH Y'k YhUbX'**

7\ Ub[Y'7`Ugg'	8 YgW]dHjcb'	< ; A` W Ub[Y` gWcfY'	Gna Vc`
Ù` à• çæ çæÁ á] [ç^ { ^ } á	Úçæ^ Á Áá ^ Á Á] [ç^ Á ~ à• çæ çæ Á ç^ Á @ Á ^ çá Á ^ çæ • Á	GÁ	Á
Ù]á @Á á] [ç^ { ^ } á	Úçæ^ Á Áá ^ Á Á] [ç^ Á á @ Á ç^ Á @ Á ^ çá Á ^ çæ • Á	FÁ	Á
Ü^ { æ Á çæ Á	Úçæ^ Á Áá ^ Á Á { æ Á çæ Á ç^ Á @ Á ^ çá Á ^ çæ • Á	€Á	Á
Ù]á @Á á^ çá á : æ } Á	Úçæ^ Á Áá ^ Á Á^ çá á : æ Á á @ Á ç^ Á @ Á ^ çá Á ^ çæ • Á	ËÁ	Á
Ù` à• çæ çæÁ á^ çá á : æ } Á	Úçæ^ Á Á çá ^ & çá á Á^ çá á : æ Á ~ à• çæ çæ Á ç^ Á @ Á } ^ çá Á ^ çæ • Á	ËÁ	Á

Á

U) & Á Á | P Ö T Á W æ Á @æ^ Á^ ^ } Áæ • ^ • ^ á ÉÁ { { æ Á Á @ æ Á | Á @ Á ^ çæ á Áæ Áæ @ | Á
} ^ á • Á ç Á á Á & çæ | æ á É Á V @ Á á Áæ @ ç^ á Á á Á & çæ | æá * Áæ Á ç { áæ á á Á • ç | Á Á çæ @
& [] [] ^ } á Á Áæ^ æ ^ á æ * Á @ Á • ç | Á • Á & çæ | æ á Á | Á æ Á P Ö T Á W æ Á Ü Á ç | áæ * Á @ Á
@ æ Ö æ • ^ • { ^ } • Á | Á @ Á á [[* ^ É Á ^ [[]] @ [[* ^ Áæ] á Á^ ^ çæ] Á [] [] ^ } • Á | [çæ^ Áæ
• { { æ Á | Á] æ Ö Á | Á^ • } á Úçæ É Á : æ & ç | Á Á Ö @æ * ^ Áæ] á Á^ á @ Á | Á áæ æ æ Á P Ö T Á
W æ Áæ] á Á | Á @ Á } çá Á ^ çæ á ÉÁ

4.1.3 ÁWetland Service Provision (WET-Ecoservices)

% @ Á ç] [] çæ & Á Áæ æ Á Á^ • [^ | & É Á Á ç [[* æ æ É Á | Á ç] [{ æ Á | • É Áæ • Áæ Áæ Á
{ [áæ á * Á | Á [çæ æ * Á^ çá | á æ ç Á @ Á ^ Á & ç] Á Á @ Á æ æ^ { ^ } á æ • Á Ö Y Ö É J J D Á
V @ Áæ • ^ • { ^ } á [Á @ Á Á ç • ^ • ç [Á • ^ | çæ Á • Á ~]] á á Á á Á @ Á æ } çæ á á Á, ^ çæ á á Á, æ Á
&] á & ç á Áæ ç | áæ * Á | Á @ Á ~ æ | á ^ Áæ Á^ • & æ á Á Á [c ^ Á et al. Á Ö Ö J É Á Ö Áæ • ^ • { ^ } á
, æ Á } á | çæ^ } Á @ Á çæ á Á Áæ • Á @ Á | | |, á * Á^ | çæ Á • Áæ ç | áæ * Á | Á @ á Á^ • ^ Á Á
á] [] çæ & Áæ] á Á @ Á^ • ^ Á Á Á @ Á @ Á^ | çæ Á Á | [çæ^ á Á

- Á Ö [[á Áæ^ } ææ] Á
- Á Ú ç áæ Á [, Á^ ~ |ææ] Á
- Á Ú áá ^ } áæ] á * Á
- Á Ú @ •] @æ Á çæ] á * Á

Á

Á

Á

Á

- Á P ã|æ^Á^ { | çæ|LÁ
- Á V| çææ ç^Á^ { | çæ|LÁ
- Á Ò| ·ā } Å| } d| |LÁ
- Á Ôæà| } Á ç |æ^LÁ
- Á T ææ ç| } ç &^Á -Áâ ç^Á·æ LÁ
- Á Y æ^Á^ ~] | |^ Á| Á@ { ç Á·^LÁ
- Á P æ |æ^Á· | ~ | &^·LÁ
- Á Ô^ |çæ^áÁ| [á·LÁ
- Á Ô^ |ç |æ^á |} æææ &^LÁ
- Á V| ~|ā { Áæ áÁ&^ææ } Lææ áÁ
- Á Òã^ æææ } Áæ áÁ^·ææ&@Á

V@Á&@ææç|ã çæ Á, ^|^Á~·^áÁç Á^ ç çææ^| Áá^ç|{ ç^Áç@Áçæ^Áææ áÁ^Á^ç|· ç } Á ·^· æææ ç| Áç@Á ^çææ á·Áçæ@&@ææç|ã çæ Á æ Á &| ^áÁç Á^ ç^Áç@Áá^|ç| áÁçæç@Á ·^|çææ^Áá ç^Á| | çæ^áá V@Á &|^·Á| Áæç@Á^|çææ Á|^Áç@ } Áæ^æ^áÁ| Á ç^Áæ ç^Áç|æ|Á · &|^Áç Áç@Á ^çææ áÁá

HUY (!) .7`Uggyg Zgf XYHfa]b]b['H Y`_ YmiY Hbhtc `k \ JW 'UVYbYZh]g'VY]b['gi dd`JYX`

GWtfY	FU]b[`cZH Y`_ YmiY Hbhtc `k \ JW 'H YVYbYZh]g'VY]b['gi dd`JYX`
LÆÁ	Š , Á
ÆÈÈÈÁ	T á ^æ ^ Á , Á
FÈÈÁ	Qç { ^áæ^Á
GÈÈÁ	T á ^æ ^ Áç @Á
NÁ	Pã @Á

4.2 Aquatic Ecology Assessment Approach

V| Á^ æ|^Áæ Áæ^~ æ^Áá· &| ç| } Áææ áÁç@Áá^ç|{ ç ææ } Á| -Áç@ÁÚÒÚÁç|ÁÒ&| | | * ææÁ Ôæ* | |^ Áæ· | æææ áÁ æç@Á ~ || | ~ } áá * Á æ| &|^ ·^·Áç@Á· ç^æ Á&| | | ^ } d| Áæ æ Á ^ } çæ æ^áÁçæ@Á| | |, ç * Á æææ | Á^Áçææ æ^áÁæ çç| Áç@Á ç á Á

- Á Úç^·· | | Á çææ |·KÁ
 - Á *In situ* æ|^Á~ çæ Áç^ | ^|^æ|^Á PÉÁ| ^ çææ Áç@Á } á æææ çææ áÁÖã· | |ç^áÁ Úç^·^} d|Á
- Á Pæææç|æææ |·KÁ

Á

Á

HUV'Y' (! * . 5 XUdhYX' = 5 G'GWfYg'UbX'UggcV]UH'X'XYgW]dhjcb'cZUj U] UV'Y'Uei UjW a UWC]bj YfhVfUH\ UV]UH

≈ 5 G'GWfYfi Ł	8 YgW]dhjcb'
Ní í Á	9I W~YblÁ
í í É í Á	; ccXÁ
í í É í Á	5XYei UH#: UjÁ
Ł í í Á	DccfÁ

4.2.3Á South African Scoring System, Version 5

Y @Á@!^Áæ^ÁæY ~ { à!Á -Á áææ |Á! * æ á { •Á@Áæ^Á •^áÁ æ@ Á@•^Áæ•^••{ ^} á
á áæ • É@!^Á Áæ^ ^) ^!æÁ & } • ^) • Á@Áæ^) çáÁ æ! [á ç!ç!à!æ • Áæ^Áæ [] * çá@Á [• á
• ^) • æ^Á & [] [] ^) • Á -Á@Áæ ~ ææÁ & • ^) ç { ÉV@Á æ Á!ç@!Á ~ } [|ç!áÁ Á@áÁæ^ ^) Á
} [] É [áá^ÁÚ! Áá æ!áÁ [ááá Dá æ@ Ááæ@ • Á -Áæ [&ææ!áá æ! & ~! • ^) É@ Á@æ [Áá [] • Á
- |Á@Áæ] ææÁæ æ æ • áÁ -Ááá ç!áá & • Á [ç] çæ! Á! ^) • ^) á æ@ Á@Áæ!ææ } Áææ@ ^) á
æ!ææÉP [^ç!ÉÚÁ @ ~ |ááæ [ÁÁÁ [ç!áÁ@Á@á@ç! [* ^) ^ [~ Ááá çáá ç] Á æ@ Á@Á æ!Á
! • ^) & ÁÁ ÁæY æ! Áá áææ } Éæ Á@Á Á • ^) |ç ÁÁ ÁææÁæ áÁç [] |ááçæææáá Á æ@ Á@Á
& ||^&ç!áá æ! [á ç!ç!à!æ Áæ • ^) à!æ^ ÁÚæ!æ Áæ áÁæ ÉÚÉÉ DÁÁ

ÚÜÉÚÍ Á Á • ^) çæ! Áááá [* æÁæ • ^••{ ^} áá ááçÁ @ÁÁ^ç! [á • Á@Á@æç@Á -Ááá^!Á
áæ^áÁ } Á@Áæ ~ ææÁ æ! [á ç!ç!à!æ • Á & ||^&ç!áá } É æ É@ @!^á^ Áæ@Áæ [] Á Áá [&æ!áá
æ! & |^Áæ^áÁ } Á Á ^! & áá^Á ^) • æææ ÉÚ | ^) & ÁÁ Á } çá[] { ^} çáÁ ^!ç!ááæ } ÁÚæ!æ ÉÁ
FJJI ÉP [^ç!ÉÚÁ ^ç!áÁ |á • Á } Áá çæ áááá^áÁ æ [] |á * Á & @ á ~ Á Á • á * Áá@á á@!áÁ
} ^ç!ÉÚÁ { ÁÁÉÉÁ { ÉÉÉÉÁ æ! [] Á • @ á^ÁDá æ@ Ááæ@Á -Á@Áçáá ~ Á@ááæ Áæææ^Á
- |Á çæ áááá^áÁ æ [] |á * Áá ^) Áæ ááÁæ ÉÚ æ@ Á@ááæ ÁÚ! Ááá ç [] ^) Dá æ [] ^áÁá |á * Á
ÚÜÉÚÍ Áá [] |ááá } Á & ~ á^Á

- Á Úç } ^) ÁÚ [çá ÉÚ :: ^) áá áá ~ çÉ -ÉÚ :: ^) DÁ
- Á X^ ^) çæ! } ÁÚ [çá ~ ææÁá áÁ æ* á æDÁá áÁ
- Á Ó!æ^ |ÉÁ æ! áÁá áÁ ~ áÉÁ

U) & Á & ||^&ç! } Á Á & [] |ç!ÉÚ ~ ææÁ æ! [á ç!ç!à!æ • Áæ^Áæ^) çáá áÁ Áæ á Á^ç!Áá áÁá
} ~ { à!Á -Áæ • ^) à!æ^ É] ^áááá ææ ^ç! • Áæ^Áæ& |æ! áÁ & } áá * Á@Á çáÚÜÉÚÍ Á & |^ÉÁ
ç@Á ~ { à!Á -Áæ • ^) ||^&ç!áá } áÁ@ÁÚç!áá^ ÁÚ & |Á ^!ÁáææÉ ÚÜÉÚÍ Á & |^Áááá^áÁ
ç@Á çáÁ ~ { à!Á -Áæ • ^) çáá áÁç!áá } ÉÚ [& ^ Áá áÁ [^) ÉFJJI LÁááá • Áá áÁæ ÉFJJI LÁ
ÖÁ ^) • Áá áÁááæ ÉÚÉÉGLÁÓ!^!Áá áÁááá |ÉÚÉÉGLÁV @ ÁÚÜÉÚÍ Áá Éæ • ^••{ ^) áá ááçÁ
@ÁÁ^) Á [ç] ÁÁ Áá Á - Á & áá^Áá áÁ - Áá) á ^) • ÁÁ Áæ • ^••Á æ!Á ~ æá Áá] æ! { ^) á
æ! áÁ ^) ^!æÁá^!Á@æç@ÁÚæ ÉFJJI LÁ@ç! ÉFJJI DÁ

4.2.4Á Macroinvertebrate Response Assessment Index (MIRAI)

QÁ! íá!ÁÁ Áá^ç! [á • Á@ÁÚÓÚÁÚ! ÁÓ & [* æÁÁÓæ * [! DÁ -Á@Áæ ~ ææÁ æ! [á ç!ç!à!æ • Á
& ||^&ç!áá à • ^) ç!ááÉ@ÁÚÜÉÚÍ Ááææáá Á • ^) Ááæ Áááááááá] ~ á ÇÉ É] ^çá^) & Áá áá

Á



Á

æ } áæ & Áá d Ác@Áá] [ç^áÁT ÚÚÉÁÇ^!•á] ÁGÁV @á] ÉÖÉÁ pers. comm. ÉÁÉFÍ ÁÁV @ Á
áá] * áæ!Á á^çÁá ç^!æ•Ác@Á &] * áæ!Á^~ á^ { ^ } • Á Ác@Á æ! [á ç^!ç^!æ^Áææ!Á Áæ
& { { ~ } æ ÁÇ] Áæ•^ { à!æ^Áá áÁc@áÁ^• } [] • ÁÁ Á] Á [áááæ!] ÉÖÁæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!
~ áæ! Áá] æ! { ^ } ááá áá!Á^æ [] áæ! ÁÇ @á] ÉÁÉÉÍ ÁÁV @Á] ^•^ } & Ááá áÁáá } ááá & Á] Á
æ~ áæ!Á æ! [á ç^!ç^!æ^Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!
ç Áá^Á] ^•^ } á^!Áá æ! |æ!Á^~ ÉÁ] æç^!Áá] ááá] • ÉÖ [] • ^~ ^ } ç^! ÉÖ@Áæ! ^ { ^ } ç] ^áÁ
{ ^ç!Áá] ^•^ } • Á ^!Áá { áá^!Áá áç!Ác@Á [á^!Áá Áá^!á^!Ác@Á &] * áæ!Áá] ááá] Á Ác@Á á^Á
á Áá! { • Á Áæ~ áæ!Á æ! [á ç^!ç^!æ^Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!

HUY(!+ .5`cWUjcb'dfctcWé`Zf'h YXYHYfa]bUjcb'cZH YDfYgYbh9Wé`c []WU`GHUY`Zf`
Uei UjWá UWc]bj YfhYfUHYg`Zé`ck]b ['Udd']WUjcb'cZH YA=F5=

A=F5= fl Ł	9Wé`c []WU` 7 UHY [cfm	8 YgW]d]jcb`
JÉÉÉÁ	5`	Wj { [ááá^Á áá } æ! æ!Á Ó [{ ~ } æ Á • d~ &c!^•Á áá ~ } &ç] • Á & [] ææ!Á^!Á Ác@Á^•Á æ! áá] ÁÁ Áá^!ç] ^&ç^!ÁU] ç] ^ Á { { ~ } æ Á • d~ &c!^Á] Á d^æ! Á á^Áá áÁc@ááá~ áæ! ÉÁ
ìÉÉ JÁ	6`	Sæ^!Á] æ! æ!Á áç!Á, Á [áááæ!] • ÉÖÁ { æ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ! • d~ &c!^Á æ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ!Áæ! ~ } &ç] ^ áÉÁ
îÉÉ JÁ	7`	T [á^!æ!Á] Á [ááá^ÉÖ [{ ~ } æ Á • d~ &c!^Ááá } &ç] Áæ!Á^•Ác@Á Á c@Á^!Á } &Áá] ááá] ÉÖ [{ { ~ } æ Á { [] • áá] Á Á] , ^!Ác@Á Áç] ^&ç^! á^!ÁÁ] • Á Á [{ ^Á^ } • áá^!Á] { • ÉÖæ!Áá &] • ç { Á } &ç] • Áæ!Á ç!Á] á [{ áá ç^!Á } &ç] ^ áÉÁ
lÉÉ JÁ	8`	Sæ^!Á] Á [ááá^ÉÖ, ^!Á] ^áá^Á] ^•^ } áç!Á] ^&ç^!Ááá^!ÁÁ] • Á Á { [• áá d] áá ç^!Á] { • ÉÖÁ Áç } • áá^!Á] • Á Áæ!Áá &] • ç { Á } &ç] Á æ!Á &&] ^ áÉÁ
öÉÉ JÁ	9`	Ú^!á~] Á [ááá^ÉÖ, Á] ^áá^Á] ^•^ } áá^!ÁÁ] • Á Á [• áá d] áá ç^! ç] { • ÉÖÁ Áç } • áá^!Á] • Á Áæ!Áá &] • ç { Á } &ç] Áæ!Á &&] ^ áÉÁ
ËÉ JÁ	:	Ó!ááæ!Á] Á [ááá^ÉÖ, Á] ^áá^Á] ^•^ } ÉU] Á áá ç^!Á] ^áá^Á] ^•^ } ç! ááá^ÉÁ

Á

Á

Á

Á

Á

Á

Á

4.3' Impact Assessment Methodology

Ö^æá Á[-Áó@Áá] æóÆ•^••{ ^} á{ ^çQ á[] || *^Á^ •^áÁç Áá^ç!{ á^Áó@Á• á } äææ &Á[-Á
][ç] çáÁ] æóÆ••[&æ^ áÁ æó@Á [[á!æá[] | b &æ^ Á | çá^ áÁ^[] , ÉÁ
V@Á á } äææ &Áææ * Á | &••Áç [] , •Á@Á• çá|á @áÁ] æóÆ\ Áæ•^••{ ^} á[] |{ ~ |æÁ

G[] b]ZVUbwWÁVÓ[] •^~^ &^ÁÚ! [àæáæ ÁÁæ !^Á

Y @!^Á

7 cbgYei YbWÁVQç) • æ ÉÁÓçç) çÉÖ~ |æá } Á

Çæ áÁ

DfcVUV]ImÁŠá^|æQ [áÁ -Áæ Á] æóÆ &~||á * Á

Çæ áÁ

BUH fYÁVÁÚ] • æá^ ÁÉFDÁ | Á ^* æá^ ÁÉFDÁ] æóÆ

P[ç^Áó@Á[] |{ ~ |æÁ | Áæ& |ææ * Á } •^~^ &É@Áç ^Á -Á] æóÆ Á ~ |ç |á áÁ^ ÉFÁ[] | Á [• æá^ Á] æóÆ áÁÉÁ
+!Á^* æá^ Á] æóÆ

Á

V@Á{ æ æÁ&æ& |æ•Áó@Á!ææ * Á | ~ ó[] -ÁFÍ ÉÁ , @!^á^ ÁQç) • æ ÉÁÓçç) çÉÖ~ |æá } Áæ áÁ
Ú! [àæáæ Áæ^Á æó@Áæ^ áÁ ~ ó[] -Á^ç^) Áæ Á áææ^ áÁ Áæá^Á ÉÉÁV@Á ^á @Áæ• á } ^áÁ Á
ó@Áçæá ~ Á ææ ^ç! • Áó@ } Á ~ |ç |á áÁ^ ÉFÁ[] | Á [• æá^ Áæ áÁÉÁ[] | Á ^* æá^ Á] æóÆ ÉÁ

Á

Á

0^•@ æ^!ÁQ] æóÁ•••{ ^} á

Ò) çá]{ ^} çáÁ^~|æ!^ÁU! &••ÁU^~ á^áÁ ÁQ ^} áÁq áÁÓ! }•[|ææÁ@Á[[á!æÁÓ[|á!^Á
Ò) çá]{ ^} çáÁ æ æ^ { ^} áU! *!æ { ^ÁU^[[!áUæ[|á^!^ ÉQ^ÁUæ^Á

ÚÚÍ FÍ Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á

Q] æó Áæ^Áæ^áÁ |á |Á Á áá æá } Áæ áÁæ æá Áæc^!Á& }•æ^!æá } Á -Á@Á áá æá } Á ^æ~!^Á
]!][[•^áÁq Á@Á ÁÓQEDT ÚÁU^]!|áV@Á á } ááæ & Á -Áq Áq] æóÁ Á@ } Áá^c!{ q ^áÁq áÁ
&æ^* [!á^áÁq ç Á } ^Á -Á á @Áæc^* [!á • Éæ Áq ááæc^áÁq ÁVæ|Á ÉÉ, @ÁÁ Á çæc^áÁ! { Á
Væ|Á É ÉÁV@Á^• & q ç } Á -Á@Á á } ááæ & Áæá *•Á Áá & ••^áÁq ÁVæ|Á É-ÉÁ

QÁ Áq]!|çá çÁ Á [çÁ@Á@Á |^É áá æá } Áæá * Áæ^•Áq ç Á& }•æ^!æá } Á@Áæçá Áæ Á
]!][[•^áÁÉÁ Éc@!^Á(æ Áæ^áá^ Áá^Á&!çá Ác] ^•Á -Á áá æá } Á ^æ~!^•Áq &| á^áÁq Á@Á
á^•á } Áç |Á çæ]|^Á^Á Á^* çÁ^~ á^ { ^} • ÉQÁ@Á [ç } çáÁq] æóÁ Á ç!& }•æ^!^áÁq [Á
@ @Áæááá } çÁ áá æá } Á ^æ~!^•Áæ^Á!][[•^áÁ

Á

Á

Á

Á

Q^• @ æ^Á] æ^Á••• (^) á

Ò çá] { ^} çÁ^*~ |æ^Á: Á] &•• Á^~ á^Á Á Á Á á Á á Á [[|æ^Á @ Á [[|æ^Á [|æ^Á Á] çá] { ^} çÁ æ æ ^ (^) á] [*!æ (^Á^] [:á
Úæ [|æ^Á: Á] æ^Á

Úæ Á Á Á



Á

HUV'Y(!, . :a dUW5 ggYgga YbhDUfUa Yhf'FUhb[g'

FUhb[^	-bhYbg]hm#F Yd`JWUW]]Imi		9I Hvbh	8 i fUjcb#F Yj YfgjV]]Imi	DfcVUW]]Imi
	BY[Uj] Y-a dUWg' fBUi fY1'!%K	Dcg]Hj Y-a dUWg' fBUi fY1'Z%K			
ï Á	Q^] æ^Á æ^Á Á •• Á Á áæ æ^Á Á Á Á [* æ^Á Á] @ • æ^Á Á [^! &• Á Á @ @ Á ^) • æ^Á Á ^) çá] { ^} • Á Q^] æ^Á æ^Á Á æ^Á Á ç Á @ @ Á ^) • æ^Á Á & ç æ^Á Á !^• [^! &• Á	B [æ^Á æ^Á Á] È [æ^Á Á] æ^Á Á á Á Á Á • [æ^Á Á ^) • Á @ @ Á @ @ Á] ç^á Á @ Á [ç^á Á] á Á Á • Á Á @ @ Á æ^Á Á Á	Q^] æ^Á Á V @ Á - & ç^á Á && æ^Á [• Á ç^á] æ^Á Á á á Á • Á	Ú^] { æ^Á Á } ç^á Á] æ^Á Á á^Á ç^á • æ^Á Á ç^á Á [æ^Á Á ^) ç^á Á á Á Á æ^Á Á @ Á Á Á - Á @ Á] B & ç^á	Ö^ á æ^Á Á @ ^ Á Á Á [^) á Á & Á] ç^á Á Á • ç Á ç^á ^ & ç^á Á Á] æ^Á Á Á Á Á && È Á Á Á à æ^Á Á Á
î Á	Q^] æ^Á æ^Á Á •• Á Á áæ æ^Á Á Á Á [* æ^Á Á] @ • æ^Á Á [^! &• Á Á { [á^! æ^Á Á @ @ Á • ^) • æ^Á Á ^) çá] { ^} • Á Q^] æ^Á æ^Á Á æ^Á Á ç Á & ç æ^Á Á !^• [^! &• Á Á [á^! æ^Á Á ç Á @ @ Á ^) • æ^Á Á Á	Ö^] æ^Á Á] ç^á Á ^) á ç Á @ Á ç^á Á & á Á Á • Á Á Á Á] ^! & Á } æ^Á Á - Á @ Á à æ^Á Á Á	P æ^Á Á Y æ^Á Á @ Á } ç^á Á & ^) ç^á Á	Ó^] { á Á] B & ç^á Á Á @ Á á] æ^Á Á Á Á [æ^Á Á Á ç Á Á Á Á @ Á Á Á - Á @ Á] B & ç^á Á á Á Á [ç^á Á á^Á ç^á • æ^Á Á ç^á Á { æ^Á Á ^) ç^á Á	Q^] æ^Á Á Á Á @ Á à æ^Á Á Á Á [• Á á^Á Á @ Á Á Á] æ^Á Á Á Á && È Á Á Á] à æ^Á Á Á

Á

Öá à Á Á | Á Á] çá] { ^} çÁ

Á

Á

Q^•@ æ^ÁQ] æ^ÁQ •••• (^) á

Ò) çá[] { ^} çá^Á^* | æ^Á^ ÁU| &•• ÁU^~ á^áÁ ÁU (^) áÁ áÁÖ[] • [| æ^Á^ ÁU Á [| á^ÁÖ [| á^ÁÖ) çá[] { ^} çá^Á æ^Á (^) áU| [* | æ^Á (^) ÁU^] [| áÁ Uæ | á^ Á^ ÁU çá^Á

ÙçÉí Fí Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

FU b[^	-bhYbg]hm#F Yd`]VUV`]Imi		9I Hmhi	8i fU cb#F Yj Yfg]V`]Imi	Dfc VUV`]Imi
	BY[UHj Y-a dUWg` fBUi fY1`!%K	Dcg]Hj Y-a dUWg` fBUi fY1`Ž%K			
HÁ	T [á^!æ^Á [•• Áæ] áá!Á áæ æ^Á Á Áá [* æá^Á!Á] @• æá^Á^ [^!&• Á-Á [, Á Á [á^!æ^Á •^) • æá^Á } çá[] { ^) • Á æ] áá^Á áá * Á &• • c{ Á ~} &çá } ÉÁ U) É [á * Á [&æ^Á • ^ Á Öæ æ^Á Á { • Á-Á & ç çá^Á } ááæ & Á ÉÁ	Qç^!æ^Á É [á * Á [• æá^Á^ ^ á É [á , á^•] ^ áá^Á c^Á c^Á á^Á [^ Á^ { ^) • Á-Á c@ Áæ^Á á^ Á	Š &çá Š &çá c{ } áá * Á [Áæ Áæ Áæ Á@ Á á^Á [{ ^) c^Á æ^Á	T ááá { Á! { Á Á Á^æ^Á áÁ á] æá^Á Á Á^Á^Á áÁ { á á çá æ^Á (^) áÁ	W) á^! Á Áæ Á [áÁ] ^) ^ á Á^Á^Á c^Á áÁ çá] ^) Á } & Á Á@ Áá^Á ^ Á-Á@ Á! b & çá c@! ^-! ^ Á@! ^ Á Áá [•• ááá Á@ Á@ Á á] æá^Á Á & & ÉÁ G Á Á! áááá ÉÁ
GÁ	T á [Á [•• Áæ] áá!Á ^~&• Á Á Áá [* æá^Á!Á] @• æá^Á^ [^!&• Á-Á [, Á^) • æá^Á ^) çá[] { ^) • ÉÁ [á æ^Á & çá * Á &• • c{ Á ~} &çá } á * ÉÁ T á [Á ^ áá { ÉÁ! { Á • [&çá] æá^Á } Á &çá [] ^ æá } ÉÁ [• d^ Á ! ^ ááá^ ÁÖ ç çá^Á ~} &çá } • Áá áÁ] [&•• Á [áæ^Á & c^ á ÉÁ	Š , Á [• æá^Á] æá^Á ^ c{ á } & Á Á Á • { çá^Á! ^ } æ^Á Á-Á c@ Áæ^Á á^ Á	Š á^ áÁ Š á^ áÁ Á@ Á áÁ æ] áÁ Á [^ ááæ^Á • [^] áá * • ÉÁ	Ù ç áÁ! { Á^•• Á@ Á Á^æ^Á æ] áÁ Á^Á^Á • á^ Á æ] áÁ Á^Á^Á • á^ Á	Ùæ^Á Áá] ááá^ ÁÖ [] & ááá^ ÁÉÁ^ c^Á Á / ^ c d^ { ^ Á & { • çá & • ÉV @ Á [•• áááá Á-Á c@ Áá] æá^Á æ^Á ááá á * Á Á^ Á ! • ~ c^ Á^ • á } ÉÁ c d áÁ c{ á } & Á! Á á] { ^ } çá } Á Áá^~ æ^Á áá áá } Á { ^æ^! • ÉÁ FÉÁ Á! áááá ÉÁ

Á

Öá á^ Á ^ | • ÁÖ) çá[] { ^} çá^Á

Á

Á

0^•@ æ^!Á] æóÖ•^••(^) ó

Ò) çá[] { ^ } çá^•^* | æ^! Á: [&•• Á^•~ á^áÁ Á^ ^) áÁ áÁÖ[] • [| äæ^ Á@ Á [[ä | äáÖ [| | á^ ÁÖ) çá[] { ^ } çá^ æ æ^ (^) óÁ: [* | æ (^ Á^) [: dÄ

Üæ [| ä^! • É Á^ Á çæ^ Á

Á

FUj]b[' ^	-b]Ybg]m#F Yd`]VUV`]Imi		9I H]bh	8i fU]cb#F Yj Yfg]V`]Imi	Dfc VUV`]Imi
	BY[U]j Y-a dUWg' fBUi fY1`!%K	Dcg]Hj Y-a dUWg' fBUi fY1`Ž%K			
FÁ	T ä ä æ^! Á [Á^ •• Á æ ä ä Á^ ~ & ó Á à ä [* æ^! Á @ • æ^! Á !• [^! &• É [ö^ & ç^ * Á ^ & ^ • ç { Á } & ç] ä * É Á T ä ä æ^! [& æ^!] æó É Á [, É^ç^ Á^] ææ Á áæ æ^ Á Á & [{ []] æ^ Á • d^ & c^! ^ • É Á	Ü [{ ^ Á , É^ç^ Á } æ æ^! ä Á Á • [& æ^! ^ ~ Á^ ó Á æ^! ^ Á { æ^! Á] ^! & } çæ^ Á ~ @ Á àæ^ ä^ É Á	X^! ^ Á ä æ^! ä Q { ^ ä æ^! Á • Á @ æ^! Á S ä ä Á Á ^ & ä ä Á { [] ç á Á & [] ç^ Á ä [æ^! ä Á æó Á ~ @ Á ^ ç^! • ä Á ä ç^ ~ d Á • æ^! É Á	{ ^ ä æ^! Á • Á @ æ^! Á [[] ç á Á & [] ç^ Á ^ ç^! • ä Á ä ç^ ~ d Á { æ æ^ (^) d Ä	P ä @ Á } ä^! Á [] ^! ç^ ^ & ç á Á ^ ç^! Á Á @ æ] ^ } É Á Á : ä ä ä É Á

Á

Á

Ö ä ^ Á ^ | | • ÁÖ) çá[] { ^ } çá^

Á

Á



Á

5 Results and Discussion

5.1 Wetland Ecology Assessment

ÇÁ ^çæ áÁ^|á ^æá } Áç áÁæ•••{ ^} á æ Á&[{] |^ç áÁç ÁÇÉí ÈÁÇ |Áç@Áá^çá^áÁ^ [!çÁ
] |^æ^Á^ÁÇ [] ^} ááÁÇÉÁÇÁç^ à!~ æ^ ÁÇÉí ÈÁç^ æ^ Áçã áÁ æ Á&[] á^ &ç^áÁç Áá^ç!{ ç^ Áç@Á
& !!:} áÁÚÒÚÁçæ^ ^•Áç áÁÓ&[Ú^!çæ^ ÈÁÇ |ç@!{ [!^ÈÁç^ æ^ Áçã áÁ æ Á&[] á^ &ç^áÁ [Áç@ÁFí ÇÁ
ç áÁFJ^ÇÁ Á^Á^ ç{ à!ÁÇÉí Á [Áá^ç!{ ç^ Áç@Á [] æó Áç@Á [] [•^áÁ [|ç&ç^ ç^ Áç@Á] Áç@Á
^çã çã * Á^çæ áÁ^•ç { •ÈÁ

V@Á^ [!çÁ [|çá^Á^Á&[] •[|ææá } Á^Áç@Áç [!^ { ^} çá } ^áÁæ•••{ ^} •ÈÁ

5.1.1 Wetland Delineation

V@Á^ÁPÖTÁ^ } æ^ Á^ ^!Áá^ çá^áÁ [] Á^ ç^ ÈÁ çæ |^ Áç@Áç [{ ^ | ç á [* •] !^ áÁ^ [[á] |æá ÈÁ
[&&] ^ ç^ Á^ | Èí Áç@Áç@Áç } ^ | ^áÁçá^ Áá [ç { Á^ çæ á^ ÈÁ &&] ^ ç^ Á^ | Èí Áç@Áç áÁç@Á
^ } &ç } ^ | ^áÁçá^ Áá [ç { Á^ çæ á^ ÈÁ &&] ^ ç^ Á^ | Èí Áç@Áç^ !^ Á^ ÈÁV@Áç^ ^•ç^ Á^ çæ áÁ
^ } áÁæ••áá^ æ Áç@Áç [{ ^ | ç á [* •] !^ áÁ^ [[á] |æá LÁ @&ç^ ç^ ^&ç@Áç [[ä :æáÁÚçÁ
ç áÁá^Á^áÁ^ Áçá^ Áá [ç { Á^•ç { •Áç Áç@Áç^ áÁV@Áç [{ ^ | ç á [* •] !^ áÁ^ [[á] |æá Á^ Á
&çæç^ íá^áÁ^ Áç [çá^ [[á] |æá Á^ çæ áÁ^æ^ !^ ÈÁ^ &ç@Áç^ Áá^ Á&ç } ^ ÈÁ çá [, Áç^ Á^ Á
ç áÁç^ Á^ ÈÁV@ÁPÖTÁ^ } æ^ Á^ Á^ |^ çæ áÁ^ Áç^ !^ Á^ ÈÁ

Á

Á

0^•@ æ!ÁQ] æóE•^•{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çáÜ^*~ |æ[!^Á! &^•ÁÜ^~ á^áÁ ÁE ^} á^áá áÁÖ[] •[|ææÁ@Á [[á!æÁÖ[] ||á!^Á
Ò) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áÜ! *!æ { ^ÁÜ^ [!áÜæ [|á^! *ÉÜ^ÁÜæ^Á

ÙÜÍ Fí í Á

Á



Á

:] [i fY) !% '9I Ua d`Yg`cZH Y<; A`i b]hg`k]h]b`h`Y`gh XmiUFYU`

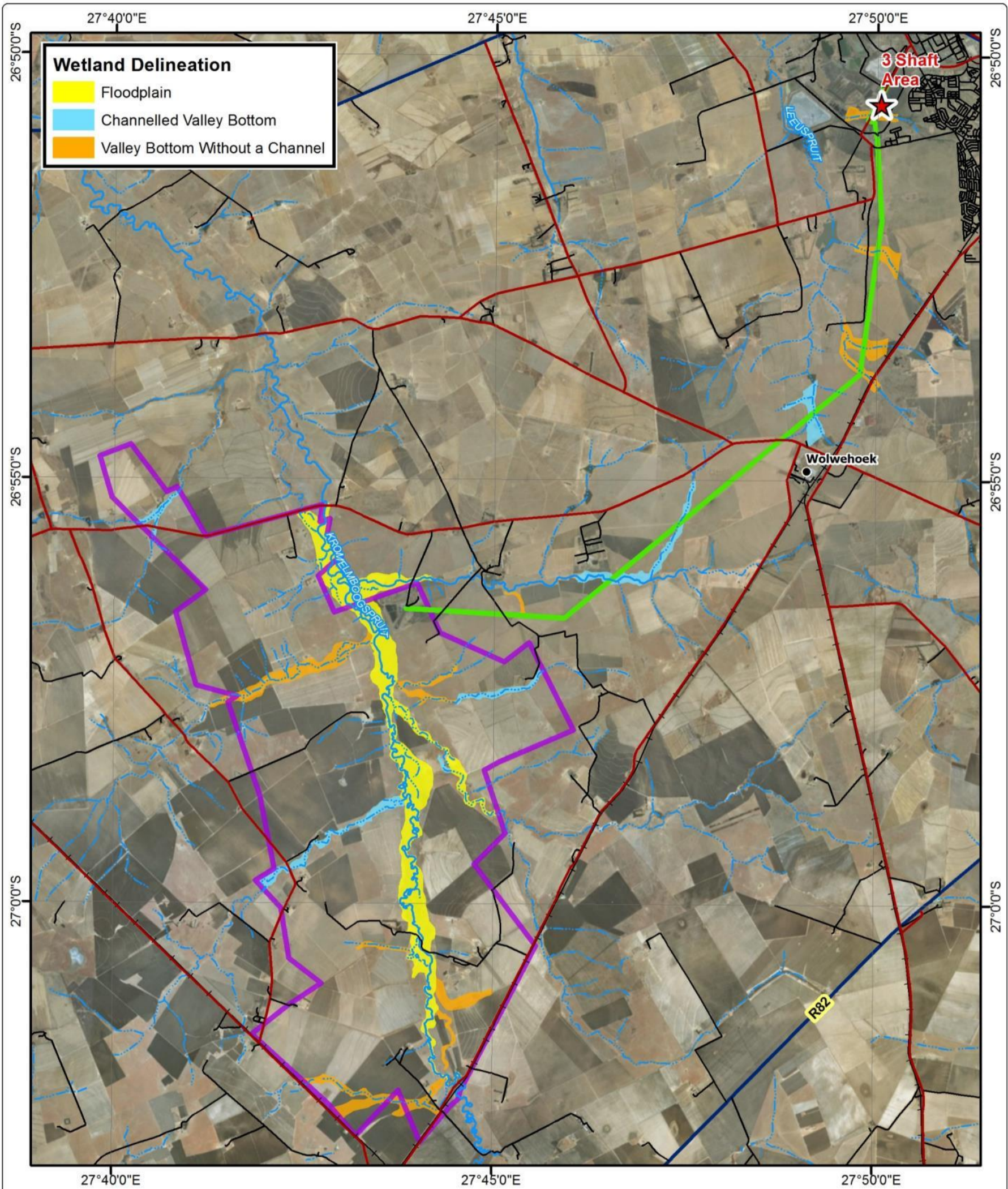
çÉÁ[] [á] |æ LÖÁ } &@æ } ^!^áçá^ Á[ç[{ LÖÁ } áÖK&@æ } ^!^áçá^ Á[ç[{ DÁ

Á



Öä à^ Á^ | | • ÁÖ) çá[] { ^} çáÁ

Á

Á



Sasol Mooikraal 3: Wetland Delineation

Legend		Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.056	  DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL www.digbywells.com
 3 Shaft Area	 Main Road		
 Mooikraal Mining Right Boundary	 Minor Road		
 Conveyor Belt	 Railway Line		
 Settlement	 Non-Perennial Stream		
 Arterial / National Route	 Perennial Stream		

© Digby Wells Environmental

:][i fY) !& ' < ; A ' i b] [g'

Á

Á



Á

5.1.2Á Wet-Health

V@Á^ ^|æ!Áæ! ^•Á Áó@Áæ^ çááÁ^ ^çæ áÁ } æ Á æç Áó@Á ç á^ Áæ^æ^ ^!Áæ•••^áÁ Á

Á ÓÉ!æ~ |ç!æ! |æçÁ•Áæ!æ^} óÚ Áæ áÁ æç Á^ çæ á•Áó@Áæ!æ^ Áæ } Áó@Áæ!Á

■ Á Ó~ |çææ } Áó@Á!^~ |ç!áÁæ Áæ! |••Á[-Á, ^çæ áÁó@Áæ!æ^ &^æ^áÁ! } È -Áæ áÁ

■ Á Ó!ææ * Áæçáá•Áó@Á!^~ |ç!áÁæ Á ç!^!ææ * È!æ } |æ * Áæ áÁ! [•æ] È! çç@æ Á

Á Ó~ ç! |æææ } Á -Á ^çæ á•Á^ Áç Áæ } ç Á! { Á!çá!•Áæ áÁ } ^•çæ^•Áæ &^æ^•Á

Á Óæ { æ * Á } ç^æ Á -Áó@Áæ } ^!áÁæ áÁ } &æ } ^!áÁ ^çæ á•Áæ } * Áó@Áæ } ç^ [!Á

Á Ú| æ!Á& [••æ * Á!á~ &Áç^~ææ } Á& ç!È!æ &^æ^Á& { } æç } Áó@!á^ Áæ &^ææ * Á

Á Ó~ |ç!•È! @!^Á! æ!Á& [••Á ^çæ á•È!æ [Á&] çæ~ ç!Áç Áó@Á^~ ææ!Á^~&óÁ } Á

Á

Á



Á

Á Ó [æ'Á^] [• æ' Á æ'Á @ Á&@ } ^| ^á^æ } á^ } &@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { Á ^ çæ } á^ Á @ Á çææ æ' Á - ÁÚ @æ'á } á^ @ Á] ç^ [| Áæ ^ Áæ' ^ á^ æ' Á ~ æ' Á

Á Ó |ç' | • É] @ | ^ Á [æ' Á& [• • Á ^ çæ } á^ Éæ [Á&] çæ' Á^ Á @ Á ^* æ' Á^ - &@ Á } Áæ' Á , ^ çæ } á^ Á } Á æ' ÁÉV @ Á æ' | æ' Áá~ • ^ Á æ' | ^ Á - Á @ Á æ' | É [, Á @ [~ * @ Á ^ çæ } á^ Á æ' Á^ á^ Éæ Á& |ç' | • Áæ • ^ Áá^ &Á [, Á^ Á && | É^ á^ æ' Á @ Á^ Á^ | Á^ á^ æ' } Áæ } á^] | [[ç' * Á [• ç' } æ' Á [&••••É

ØÁ ^ çæ } á^ Á } Á æ' Á ^ | ^ Á @ | ^ [| ^ Áæ [&æ' á^ ÁÚÚÚ - Á [á^ æ' | Á [ááá á^ Á @ Á | á çæ æ' Á^ •••• { ^ } Éæ æ' Á @ Á^ çæ' } ç' Á - Á } &@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { • Á @ @ Á ^ | ^ Áæ [&æ' á^ ÁÚÚÚ QÁGEFÍ ÁÚÚÚ @ Á^ ç' á^ | æ' á^ | á ç' Á æ' Á @ Á^ } &@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { • Á^ ^ Á^ Á @ Á & { ~ |ææ' Á^] æ' Á - Á [æ' Áæ | æ' | ç' | ^ É] • çæ' Áæ • É [| Á , Á& |ç' | • Áæ } á^ Á • [&æ' á^ Á^ | [• ç'] Á^æ' Á^ ÉÉ

V @ Á&@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { • Á ^ | ^ Áæ [&æ' á^ ÁÚÚÚ æ' | Á^ ^ Á^ Á @ Á] æ' Á - Áæ • Áæ } á^ Á [æ' Á& [• • ç' * Á^ Á @ Á&@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { • Áæ] * Á @ Á ç' | á^ Áæ } ç^ [| Á [~ ç' Á , ^ | Áæ Áæ | æ' | ç' | ^ Áæ } á^ Áæ } * Á^ Á @ Á^ { æ' á^ Á - Á @ Á&@ } ^| ^á^æ ^ Á [ç { • Á^æ' Á^ | ÉÉ

V @ Á& [{ ^ | à [* •] ~ æ' Á æ' Áæ [Áæ [&æ' á^ ÁÚÚÚ æ' Á @ Á æ' Á&] çæ' Á^ Á @ Á ^* Áæ | æ' | ç' | ^ Á æ' á^ Á [æ' Á& [• • ç' * É] @ Áæ • • Á& { } æ' Á } Á - Á^ á^ ^ } • Áæ } á^ Á^ & Á^ Á [, Á @ [~ * Á @ Á , ^ çæ } á^ ÉV @] Á @ Á^ á^ ^ } ç' | æ' Á [, } • çæ' Áæ Á [ç' ^] ^ } æ' Á @ É^ [• ç' } æ' Á [&••••Á^ Á] | [[ç' á^ Áæ } á^ Á [[á] æ' Á^ & { ^ • Áæ &æ' Á^ Á^ ÉÉ

HUV'Y)!%Cj YfU`D9G'gWtfY'

< ; A l b]h	SS%'		SS%'
S! [{ ^ à [* •] ~ æ' Á [[á] æ' ÁÁ	ÔÁ		ÔÁ
Xæ' ^ Á [ç { Á æ' ~ Á&@ } ^ Á	ÔÁ	ÖÁ	ÖÁ
Ô@ } ^ ^á^æ ^ Á [ç { ÁÁ	ÔÁ		ÔÁ

Á

Á

Á

Á



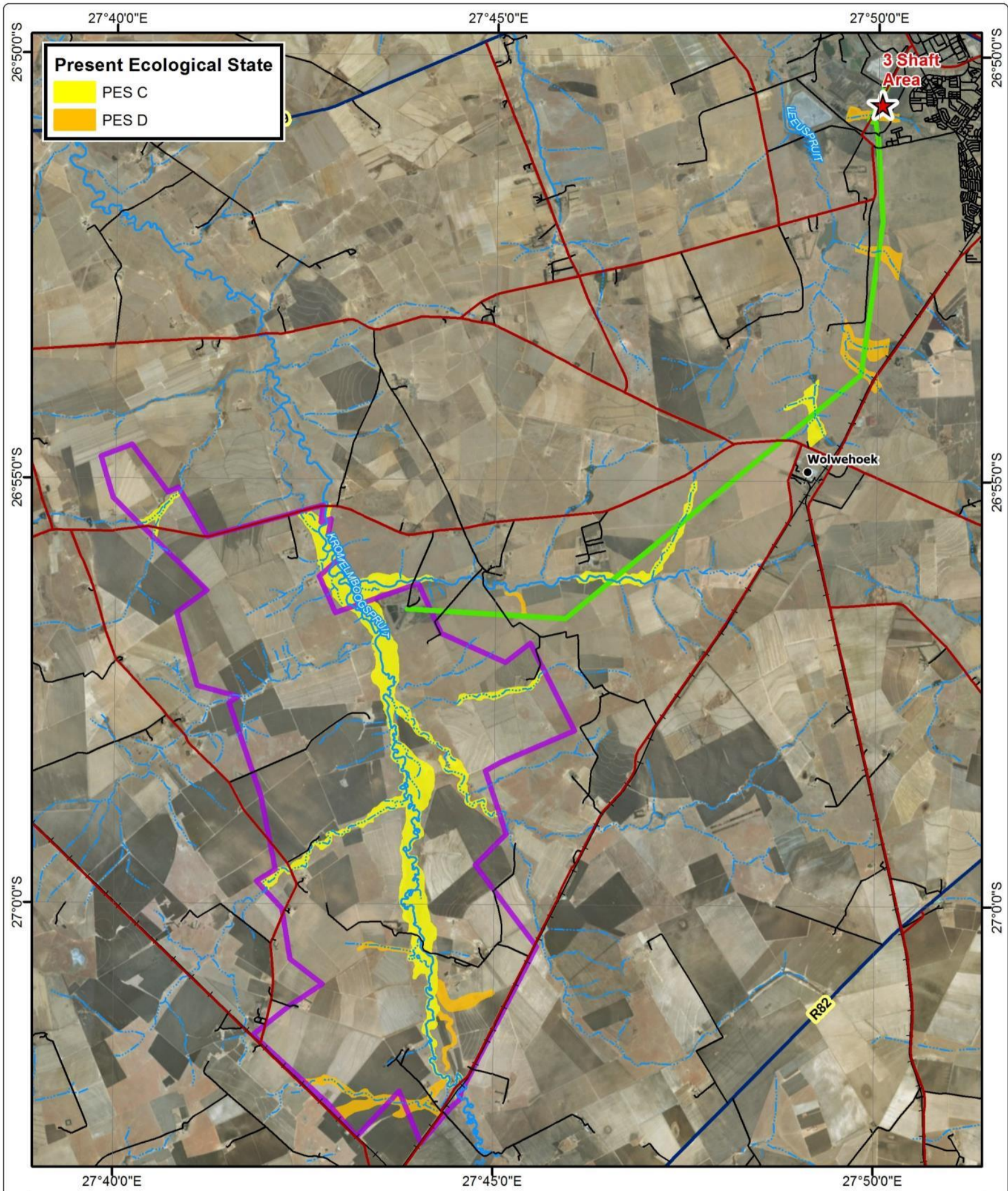
: [[i fY)!' . :æ dUWg'hc'h Yk YhUbXg'k]h]b'h Y'ghi XmUfYUfGYdhYa VYf'&\$% £

QEKÓæd^Á!æ] |á * Á^ ^} Á æ@ Á@ ÁS: [{ ^ [à [*•] ! ~ áUÓKÓ { } |á * Á - Á àá^ Á Á@ ÁS: [{ ^ [à [*•] ! ~ áUÓKÁ
Ú [[! | Á] } • d ~ & c á Áæ } á Á^ • á } ^ á Áæ | ç! • Áæ] * Áæ Á } & @æ } ^ Á á Áæ ^ Áæ [æ { Á Á@ Áæ æ Á - Á@ Áæ } ç^ [! Á
! | ~ c LÁÓKÁ] | á ^ Áæ] } ç^ [! Áæ } á Á [, ^ | á ^ Áæ [•• á * Áæ] * Áæ Á } & @æ } ^ Á á Áæ ^ Áæ [æ { Á Á@ Áæ æ Á - Á@ Á
&] ç^ [! Á [~ c LÁÓKÓ [æ Á^ [• á Áæ } á Á çæ á Á^ Á } & @æ • LÁÓKÓ çæ á Á^ Á } & @æ • ÉÁ zolla filiculoides DÁ! [| á! ææ * Á Á@ Á
S! [{ ^ [à [*•] ! ~ æ

Á

Á

Á

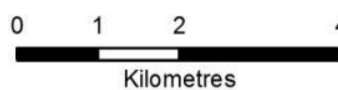


Sasol Mooikraal 3: Present Ecological State

Legend

- ★ 3 Shaft Area
- Mooikraal Mining Right Boundary
- Conveyor Belt
- Settlement
- Arterial / National Route
- Main Road
- Minor Road
- Railway Line
- Non-Perennial Stream
- Perennial Stream

Projection: Transverse Mercator
Central Meridian: 27°E
Datum: WGS 1984
Date: 04/10/2018
Ref #: kam.SAS5175.201810.057



www.digbywells.com

© Digby Wells Environmental

Á

: [i f Y) ! (. K Y h U b X ' D 9 G ' f B \$ % £

Á

Á

Á



Á

5.1.3Á Wet-EcoServices

U) ^Á Á@Á [{ ã æ óÁ & •^!çæ^•Á Á@Á [[á] |æ] Á ^çæ á•Áç@Á: [{ ^| à [[*•]] ~ áÁ } Á æ^Á
æ Á@Á æ ç } æ & Á Áá áá^!•æ ÉÁ & |á * Á@ @Á ÁçE Áæ áÁçE ÉÁV@Á [[á] |æ] Á ^çæ á•Á
[] Á æ Áæ^Á& } ç^•Á Á Áá áá^!•æ Á |Á [|æ] áÁæ } ææ áÁ æ ^ Áç!!^• çæÉæææ } æÁæ áÁ
æ ~ æáÁæ } æÁ^ ^} áÁ [] Á [[á] |æ] Á ^çæ á•Á |Á & ~ æáÁ çæ^•Á Á@ áÁá& & ^•Áç [*^!•Á
FJÍ ÉÁçE ÉÁ æ •Á , |Áç *asio capensis* Áæ áÁ^&^æ^ Ááá•Áç *Sagittarius serpentarius* Á
, ^!^Á } çááÉÁ

U, ã * Á Á [•ç * Áæ Á Á^~^ææ } Á ~ |á * Á@Á ç Á [] çÉÁ [~ } óÁ |æ] óÁ æ!æÁ
çÉÁ áÁ^çÁ Á çæ } áÁ áÁ^á & áÁæ áÁç@Á!^• |çÁ áÁ^••Á, æ!Á áá^á * Á [•çÁ Á
^çæ [çæ •] áææ } ÉÁV@Á&æ } ^|áÁçæ^ Áá [ç { Á ^çæ á•Áæ áÁç@Á: [{ ^| à [[*•]] ~ áÁ
, ^çæ á•Á } Á æ^Á & !^áç@Á |Á ç^æ |, Á^~ |ææ } Á [çE Áæ áÁçE ÉÁ

Šæ^Á& |çæ^áÁæææ Áæ^Á [&æ^áÁ æçÁ@Á } &æ } ^áÁçæ^ Áá [ç { •ÉÁ çç& |^áÁ
ç ç Á æ^Á^ çá•Á Á | çæã * Á |Á |çæ^áÁ [á ÉÁ \^áÁ Áç Á@Á áá çæç } Á Á æ!Á
|Á æ!á * Á Áæ^Áæ áÁáææ } Á çç [Á & !^áç@Á |Á Á@Á: [{ ^| à [[*•]] ~ áÁæ áÁ
&æ } ^|áÁçæ^ Áá [ç { Á ^çæ á•Áæ ÁçE Áæ áÁçE ÉÁ

Ç Áæááæ } æÁ [| çæ óÁ } &ç } Á ^!ç | ^áÁ^ Á ^çæ á•Á } Á æ^Á Á@Á^~ |ææ } Á Á ~ çá } •Á
æ áÁ çá •Áç@Á } ç!Á ç Á@Á^•ç { Áæææ |æ |ç!æÁ } É Á [{ Á æ^Áá |áÁç & } ^á * Á@Á
{ æ |æ Á Á@Á { ^áæ Áææç ^} óÁ Á@Á: [{ ^| à [[*•]] ~ áÁ [[á] |æ] ÉÁV &æ } ^!áÁ
, ^çæ á•Á } Á æ^Á & !^áç@Á |Á áæ^Á { [çæáæ áÁ ç •] çæ Áæ •á æææ } Á æææ |æÉÁ

Væ|Á ÉÁ^ |^•^} •Á@Á^• |çÁ Á@Á& •^!çæ^•Áæ•••{ ^} óÁæ áÁç^!^Á É Á | •çæ^•Á
ç@Á& Ú^!çæ^•Áçæ^•Á |Á@ÁÖT Á } æ ÉÁ

Á

Á

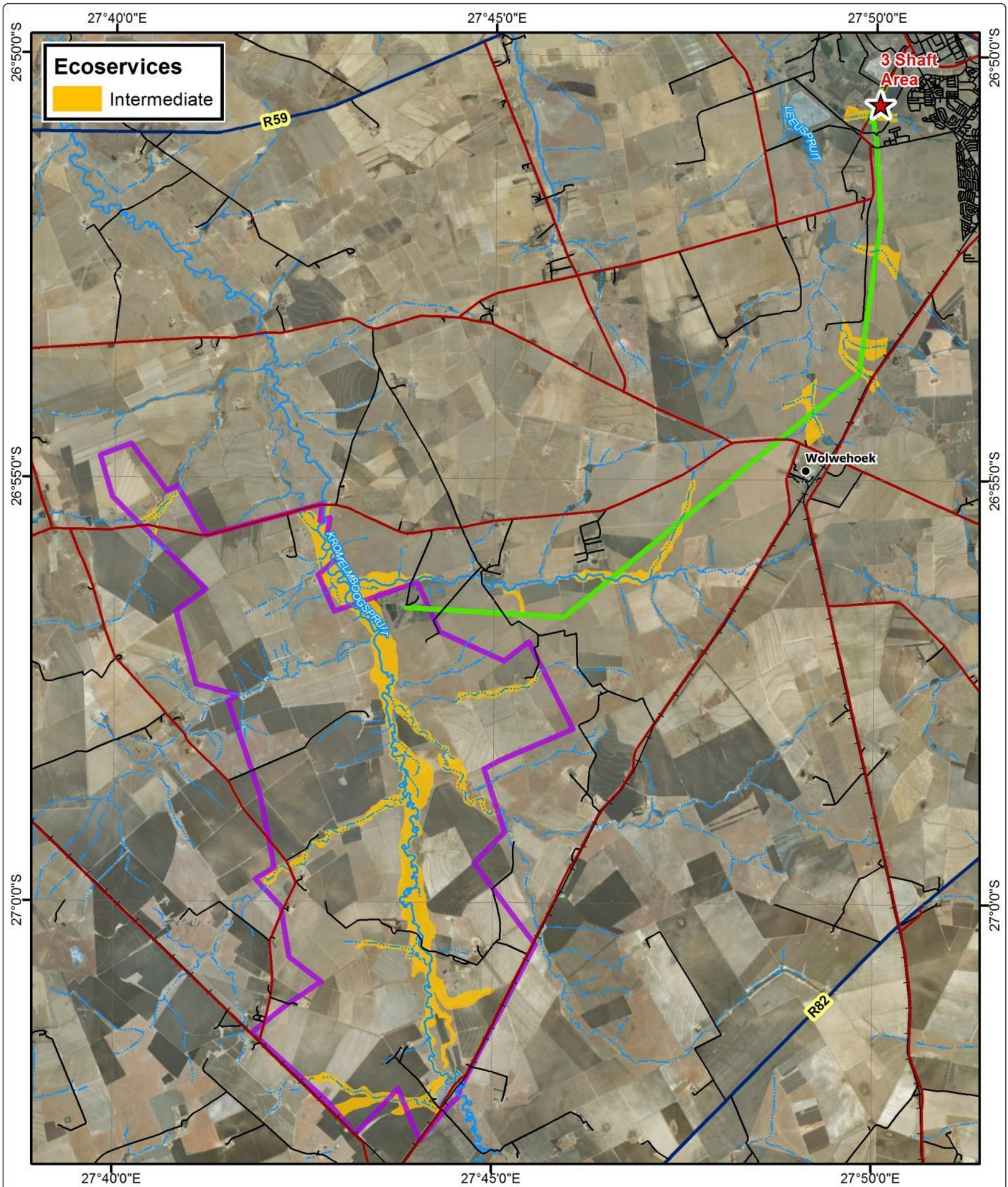
ላ

ዘላቂ ስራዎች ለማድረግ የሚያስፈልጉትን ስራዎች ለመመዘን ይጠቀሙ።

ስራዎች	ጥንቃቄ	ጥንቃቄ	ጥንቃቄ
የግብርና ስራዎች		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
የግብርና ስራዎች		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
የግብርና ስራዎች		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ
		ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ	ጥንቃቄ ስራዎች ለማድረግ ይጠቀሙ

ላ

ላ



Sasol Mooikraal 3: Ecoservices

Legend		Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 04/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.058	
3 Shaft Area	Main Road	N 0 1 2 4 Kilometres	 DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL www.digbywells.com
Mooikraal Mining Right Boundary	Minor Road		
Conveyor Belt	Railway Line		
Settlement	Non-Perennial Stream		
Arterial / National Route	Perennial Stream		

: [[i fY) !). K YñUbX'9WtGYfj jWwG'fB\$% £



Á

5.2 Aquatic Ecology Assessment

V@Áæ~ ææÁ ç á^Á ç [|ç^áÁç [Á æ^Áç æ^É] ^Á~ |á * Á@Á ^á^æ [] ÁæÉÇ^ à~ æ^ ÁGEFÍ DÁ æ^ áÁ } ^Á~ |á * Á@Á^ Á^æ [] ÁæÉÇ^ Ç { à^!ÁGEFÍ DÁ Áæ Áæ { } Á Á æ ç^ Á@Á^æ [] æ^ Á çæææ } Á Á @Áæ~ ææÁ^•ç { •Áæ^Áç [•^áÉ æ^Á ^ææÁ ^} ç } Á Á æ [á ç^!ç^!æ^Á æ••{ àæ^•ÉÓ [É |áá æ^Á Á@Áæ] |á * Áæ•Á ç^á^áÁ~ |á * Á@Á ç^•ç ææ } ÁVæ^Á É-DÁ , ^!^Áá^ç! á^áÁ^•á * ÁæÁÓæ { á^Á [|áÁ] •ææ } á^Ááæ^ÁÁÇÓÚÚDæ áÁæ^Á } ^•^} ç^á *!æ @Áæ^ Áæ~ ^Á É ÉÚ@ ç *!æ @ Á Á@Á æ^Áæ] |á^á^Á | çæ^áÁ Á] ^} áÁÓÉÁ

HUVY)! . @WUjcb'UbX'XYgW]dHjcb'cZk Y'gY'YMY'Uei UjWgUa d'j]b['dc]bhg'

GjH'	7 c!CfX]bUHyg'	8 YgW]dHjcb'
D]dY]bY#Mcj Yncf'fci H'UbX' 'G UZÁ		
G7 %	G í CEFÄÜÁ G í CGÉ Í ÄÖÁ	Š ææ^áÁæ } * Áæ Á } } æ^ áÁ [ç^áÁç [] Áæ~ æ^ Á Á@Á^ [{ ^ [á [*•] ~ áÁ ç^ÉÇ^ á^ Á DÁ áá^&ç^ Á] •ç^æ Á Á@Á^] ç^ [Á^•ç { ÉSite to serve as an upstream indicator for ecological condition of the adjoining tributary upstream of Mineral Rights Area.Á
G7 &	G í EI ÈHGÜÁ G JEFÉÍ ÄÖÁ	Š ææ^áÁæ } * Á] ^!^Áæ@•Á Á@Á^•] ~ áÁ ç^ÉÇ^ á^ Á DÁ áá^&ç^ Á] •ç^æ Á [Á@Á^] ç^ [Á^•ç { Áæ áÁ [,] •ç^æ Á Á@Á^ ææææ [áÁæ áÁæ] ^! ÉSite to serve as an upstream reference point for impacts associated with the conveyor servitude and 3 Shaft activities.Á
G7'	G í FCÍ ÈHÜÁ G JCGÉ GÖÁ	Š ææ^áÁæ } * Á Š^•] ~ áÁ ç^ÉÇ^ á^ Á DÁ áá^&ç^ Á á [,] •ç^æ Á [Á æ] [^ } á { ^ } áÁ [æÁ [••á * ÉSite to serve as a downstream monitoring point for impacts associated with the conveyor servitude as well as representing conditions before the system is associated with 3 Shaft.Á
G7 (G í EEUÈÜÁ G í CGÉ GÖÁ	Š ææ^áÁæ } * Á^•] ~ áÁ áá^&ç^ Á [,] •ç^æ Á [{ Á@Á^ ^ÁÇÉ @Öæ ÁÇÖÁ Í Áæ• [ææ^áÁ, æ^ÁÚÇÉÚŠÁÚ } ~ ^•DÁ } ^æÁHÁÚæÁ Site to serve as a downstream monitoring point for impacts associated with the 3 Shaft activities. V@ Á æ^ Á } Áæ•••^áÁ~ á * Áæ á^ Á^ ç^ ÁæÉÇ^ Ç { à^!Á GEFÍ DÁ PæææÁ Á@Áæ] ææ } Á [Á@Áçæá^•Áá { [] æ á * Áá áÁ^•Á ~] •ç^æ Á Á@Á^ [á ç^ æÁ] •æ^!^áÁ } • ææ^ÁV@•ÉÁ @^Á [{ ^Á] æ^Á + [{ Á@ÁÇÖÁ Áæ^Áá^ Á Á^Áç] ^••^áÉ@Á { [] ~ } áÁ] æ^ Áæ• [ææ^áÁ , æ^ÁÚÇÉÚŠÁÚ } áÁ^Áæ } çææ^Áæ@Á [á ç^
A]bYU'F [\ hg'5fYUW ffYbhUbX'dfcdcgYX'i bXYf[fci bX'a]b]b['UWj]H]YgÁ		

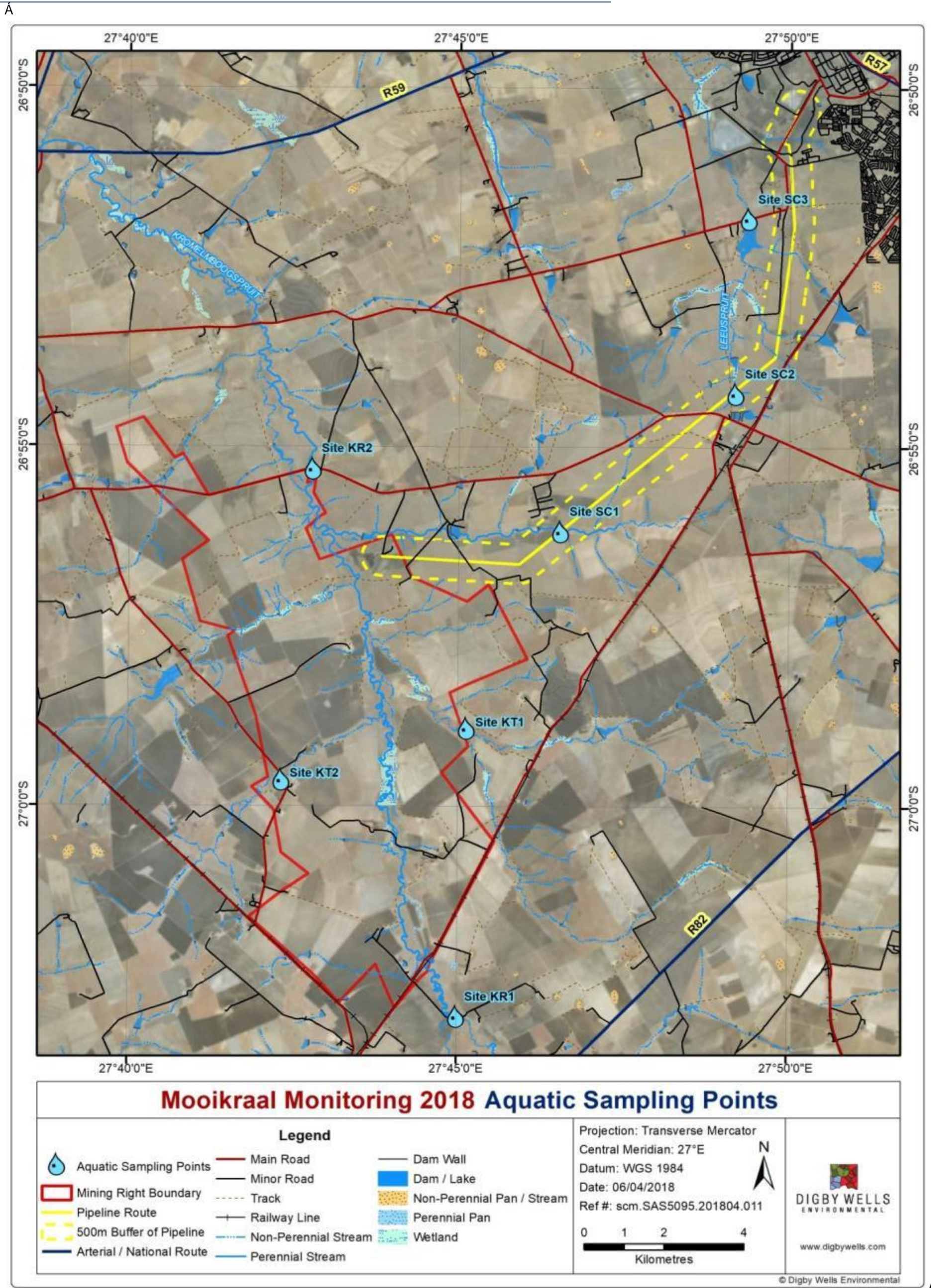
Á

Á



Á

<p>?F%</p>	<p>G »EGÍ ÈÍ ÄÜÁ G » Í C J È H Ö Á</p>	<p>Š &æ^áÁæ } * ÁóÁSí [{ ^ à [* •] ~ áÁQ È ÄY ^ ó Á Fí DÄ] • d^æ Á Á - ÁóÁ Á á ^ í æ Á Üä @ ÁE^æá áÁáá^d^ Á] • d^æ Á Á - Áæ { Á [æáÁ & [• • á * É Site to serve as an <i>upstream reference point</i> for impacts within the operational area of Mooikraal Colliery.Á</p>
<p>?F&</p>	<p>G » Í C I È Í ÄÜÁ G » G C I È È H Ö Á</p>	<p>Š &æ^áÁæ } * ÁóÁSí [{ ^ à [* •] ~ áÁQ È ÄY ^ ó Á Fí DÄ] • d^æ Á Á - ÁóÁ Á T á ^ í æ Á Üä @ ÁE^æá áÁáá^d^ Áá [,] • d^æ Á Á - Á [æáÁ & [• • á * É Site to serve as a downstream monitoring point for impacts within the operational area of Mooikraal Colliery.Á</p>
<p>?H%</p>	<p>G » Í C I È J ÄÜÁ G » Í C I È È H Ö Á</p>	<p>Š &æ^áÁæ } * Áæ Á } } æ ^ á Á [~ óÉ æ c } Á á ~ æ Á Á - ÁóÁ Sí [{ ^ à [* •] ~ áÁ Q È ÄY ^ ó Á Fí DÄ áó Áá { æ Áá [] [~ } á { ^ } óæ } * ÁóÁ Áá [~ } áæ Á Á - ÁóÁ Á á ^ í æ Á Üä @ ÁE^æá Site to serve as an upstream indicator for ecological condition of adjoining tributary upstream of Mineral Rights Area.Á</p>
<p>?H&</p>	<p>G » J C I È Í ÄÜÁ G » G E J È È H Ö Á</p>	<p>Š &æ^áÁæ } * Áæ Á } } æ ^ á Á [~ óÉ ^ • c } Á á ~ æ Á Á - ÁóÁ Sí [{ ^ à [* •] ~ áÁ Q È ÄY ^ ó Á Fí DÄ ááá^d^ Áá [,] • d^æ Á Á - ÁóÁ Á [æáÁ & [• • á * É The unchannelled nature of the stream within this section made the application of the assessment indices unsuitable.</p>



Mooikraal Monitoring 2018 Aquatic Sampling Points

Legend		
Aquatic Sampling Points	Main Road	Dam Wall
Mining Right Boundary	Minor Road	Dam / Lake
Pipeline Route	Track	Non-Perennial Pan / Stream
500m Buffer of Pipeline	Railway Line	Perennial Pan
Arterial / National Route	Non-Perennial Stream	Wetland
	Perennial Stream	

Projection: Transverse Mercator
 Central Meridian: 27°E
 Datum: WGS 1984
 Date: 06/04/2018
 Ref #: scm.SAS5095.201804.011






DIGBY WELLS
 ENVIRONMENTAL
www.digbywells.com

© Digby Wells Environmental

: [[i fY) !* . 'GY'WNYX'Uei Uh]WgUa d']b['dc]bhg



Á

Qā āā * Á^! çā ā * Á Á@Áæ^|ā^Á& } āāā } • Á-Á@Áæ~ ææÁ^•ç{ • Á|ā|Á Á& { { ^} &{ ^} á
[-Á@Áæāāā] çÁ [] [] á:æáQ[] |á:~ ÉQ^ÁUçæ^Á • ÁæÁÁU@æÁ [] { Áà [ç@^ æ^Áçā æ^Á Á^Á] ^•^} ç^ÁÁ Áç@Á
!^!ççā ç^~ à^•&çā } • Á^ [] , ÉÁ

5.2.1Á In Situ Water Quality

Ö^Á Á@Áç @ Á^ } æ æÁ æ^!^Á-Á[çÁQ|Á[] , ā * D^•ç{ • ÉÁ æ^!Á~ ææÁ& } āāā } • Áç^Á
à^} Á [] , } Á Áçæ^Á } Áæ{ [] [] çÁ&ç^Á ÉÁæ [] ææÁ Dæ āÁæ } * ÁçÁ [] * æ āā çÁ [] çÁ
[-Á@Á æ^!&] ^•^ÁçQæææ āÁçæ ÉQEE ÉQ^• } æ Áç@^•Áçæææ } • Éç@Áæ•^••{ ^} ç^Á Áin
situ , æ^!Á~ ææÁ Áçæææ^•Á^Á [] [] çá çÁ | Áç@Á ç [] !^çæ } Á-Á^~ |çÁ çææ^ÁáÁ | ā * Á
àā [] * ææÁ ç^•çææ } • Éç@Áæ~ ææÁ ! * çā { • Áæ^Á ç^~ ^} &^ÁÁ-Áç@Á } çá [] { ^} çÁ Á ç@Á
ç@^Áæ^ÁÉVæ^Á É Á [] çá^•Áç@Á Áin situÁ æ^!Á~ ææÁ Áææá çææ^Á áÁæÁæç@^Á æ^Áæ•^••áÁ
ā | ā * Áç@Á^á^ æ^Áæ āÁU^ } ç^~ à^!ÁçFÍ Áá|á^~!ç^•ÉÁ

Óæ^áÁ } Áç@Á Áin situÁ æ^!Á~ ææÁ Áçæææ^•Á^Á | á^áÁ | ā * Áç@Á ā * Á-Áç@Á^!ç^•Éç@Á
^!çæ^Áá^&çææ } ā &çæ^Áçæ^•Áæ áÁç@Á æ^ā çÁ } á^!É æ^!æ^Ááá [] ç^Áá ç^•^} Á
çæ^•Á^!^Áç] ^&ç^Á Ááç^!Áç@Á [] [] ææ } Áæ áÁ | Áç@Áææ } Á-Áç@Á æ^!&] ^•^Á-Á
•^} • ææ^Áæ~ ææÁá çá Á [] { ^Áç } çÁ [] , ^ç^!ÉÁ @~ |áÁ^Á [] ç^Áç@Á@Á @ | ^} ç^Á áÁ
} æ^!Á-Áç@Á^•ç{ • Á æ^Áç] ^&ç^Á Ááææ çá | Áá | ç^!Á-Áç@Á^Á } āāā } • Áæ áÁæ Á &ç@Á
æ~ ææÁ& { { } } æ^Á Áç@Áææ * Áç@Á^•ç{ • Á ^!^Áç] ^&ç^Á Áá^Á^!ææ^!Áç [] çá ç^Á Á
ç@^Á& } āāā } • ÉÁ

HUV'Y) ! (. In situ'k UhY'ei U]hmj Uf]UV'Yg'fYW'fXYX'Uh'YUW 'cZH Y'gUa d']b['g]hYg'

G]hY'	H]a Y'	HYa d'' fÉ7 L'	d<'	9'YWF]WJ' 7 cbXi W]j]Im fÉG#M L'	8]ggc`j YX'CI n] Yb'	
					fa [# L'	fi `gUŁ
K FEC#HK EF†'	!)) \$!-) '\$	0% \$\$\$'	!	,	!%&\$'
: Yvfi Ufm&\$%'						
D]dY]bY# cbj Yncf'Fci hY'UbX'' 'G UZi						
G7 %	FG@Í Á	CGÉÁ	İ ÈHÁ	HÍ €ÉÁ	HÈ FÁ	(- ;'
G7 &	FH@KÁ	GÉÁ	İ ÈI Á	*)) '\$	İ ÈI Á	FÉ È Á
G7 ' "	FÍ @ÉÁ	G È Á	İ ÈJÁ	I İ JÉÁ	İ ÈI Á	% \$ '+'
G7 (B[çæ^Áæ~ áÁæ^!ā * Áç@Á ā * Á-Áç@Á^!ç^•Á					
A]bYU'F [] \ hg'5 fYUÁ						

Á

Á



Á

à[ç@ç@ Á] &æÁæææ æÁæ æÁæ } ^! Á] &æááÁæ&ç^ Á] •ç^æ Á -ÁÚæ ÁÚÓÇÁ ^! ÁÁ^ } çæááÁæ Á] [ç] çæÁ [~ |&•Á -Á] [| ç] Á æ@Á] á &çææ•Áç @•ÁæÁÚæ ÁÚÓÇÁæ@Áç Á Á -Á[ç@ •~ |ç^• ÈV@Á æ Á] [| çáÁ^ &~ • | Áæ &••æ] •Á æ@ç@ Á] È æ Á ^! [] ^ È] @ { Áç^ Á [à^!ç^áÁ [çæ! Á&çæ] * Á Á æç Áç Áæ • [&æááÁ^ &ç] Áá | ç * Á | ^çæ ~ • Á ^æ • Èæ Á ^ | Áæ Á ç@Á ç&^áæ & Á -Áç Á ÚÚÚÁ | Á | ^çd ææÁ] á &çæ ÈÁ

Öæ • [| ç^áÁ ç^ ^ } Á] & } çææ] • Á -Á ÈÁ ÈÇÈÁ Á æ | ææ } Áæ^ Á] • æ! ÁáÁ Á | [ç&çÁ Á^ Á • çæ^ Á -Áçæ ç] æ | æ Á -Áæ ~ ææÁ * ç æ { • ÁçæÁ^ } á { æÁ | Áææ çáDÁ Á çæææ * Á æ | áæÁ æ { Á æ! Áçææ Áç } æç ^ } ç Á æ! Áçææ Áæ áÁç | ^•ç ÈFJÚ ÈV@Á [çæ! Á ~] á! È æ | æáÁ^ ç^ Á] à^!ç^áÁæææææ^ Á (æ | æ Á -Áç@Á [] æ | ç * Á æ • Áá | ç * Áá [ç@ •~ |ç^• Á] [^ Áæ Áæ] [ç] çæÁ] ææ Áææç | Áç Áç@Á] [] ææ } Á -Áç@Á æá^ [~ • Áæ ~ ææÁ & [{ ~ } ææ ÈÇÁ Áç, ^ç! ÈÁ] [| çæ ç] Á [çÁç@ç@• Á ç^ ^ } Áá^ & ç * È] } áææ] • Áæ^ Á Á á^ Áç | ^ & çáÁ æç Á ^ çæ áÁ^ • ç { • ÈÚ } Áç@Á ç@! Áçæ áÈç@Á æ * ç æ! Á | ^çæááæ æ | ææ } Á | ç^ Áæ } * Áç Á^ •] | ~ áá | ç * Áç Áç^ à | æ^ ÁÇÈ Á^ | ç^ Áç ÈÚæ ÁÚÓÇÁ^] [| çáç@Á ••] ææ } ÁçæÁç Á^ • ç { Á çææáÁ çá | Á^ ç [] çÁ] } áææ } • ÈÁ •] ^ & çæ! Á ç Áç @Á -Áç@Á æ | ^ { ^ } ç] ^ áÁ | çæáÁ PÁ^ ç^ • ÈP [, ^ç! Èç@• ^ Á^ ç^ Á^ ç] ^ áÁ Áá | , Áç Á^ æ | ç á Á • æ | ææ } Á | & } çæ^ Á -Á ÈÁ Áá | ç * Áç ÁÚ] ç { á! ÁÇÈ Á^ | ç^ ÈV@Á Á [^ Á] ç | ^ & ^ áÁ ç@Áæóçæ^ ç [] çÁ ç! æç } • Á æ & çææç | á Áç@Á] } áææ } Á -Áç Áç^æ ÁæÁç Á [ç çÁ ç È Èæ | æ | ç | çá^ çá } ç] [-Á | Áç^ • ç & Áæçææ • ÈÁ

QÁ | ææ } Á Áç@Áç { æææ ç • á Á } á! çæ ^ } ÁæÁÚæ ÁSÜFÁæ áÁÚæ ÁSÜÇÁ Á [ç { á! ÁÇÈ Á á | ç * Áç Á æ! Á [] æ | ç * Á] } á & çáÁ^ Áç@Áç çæ ç Á | ÁÓ | ~ } á, æ! ÁÚç áá • Áç • çæ ç Á | Á Ó | ~ } á, æ! ÁÚç áá • ÈÇÈÁ ÈÁç Áæ | ^ { ^ } ç] ^ áÁ in situ] ææ ^ ç! • Á ^! Á á^! ç^áÁ Áç^ Á { æ * ç æ! Áá^ & ^æ^ áÁ Á [ç] PÁæ áÁ | ^çd ææÁ] } á &çæ Èá | ç * Áç Áá ç * Á -Áç Áç^ à | æ^ Á ÇÈ Á^ | ç^ ÈV @Áç@Á æ Á^ | ^•^ } çæ æ * ç æ } [| ç { ^ } ç Áç@Á] È æ Á] } áææ } • Èç Á , æ Á [[• çáá^ | Áææ ç çáÁç Áç@Á^ & } ç! ææ æ | Á^ & ç^ áÁ] ç | Áç Áç@Á^ | ç^ Áæ áÁç@Á •~ á^•~ ^ } Áç • ç * Á -Áç Á^ • ç { ÈÇÁææææ } ÈÁ æç^ æá Áç Áç@Á] } áææ } • Á á^! ç^áÁ æ } * Áç Á^ •] | ~ áá | ç * Áç Áç^ à | æ^ ÁÇÈ Á^ | ç^ Áç ÈÚæ ÁÚÓÇÁæ áÁÚæ ÁÚÓÇÁç Án situ] ææ ^ ç! • Á ^æ ~ | áÁæ [~] áÁç@Áæ [| ç á^ çæÁ [] | ^çÁçæáÁæ^ | Á] } ææáÁ çæ^ Á^ Á | PÁæ áÁáá • [| ç^áÁ ç^ ^ } Áç@~ * ç ~ Áç@ÁÇÈ Á Á& & Áç [| á! Áç • [&æ • È ÇÈÁ ÈÁ -Á] [ç] çæÁ] & } Á æ Áç@Á [çæ! Áæ & ^æ^ Áæ Á] } á &çæ ÈÁ ççÁ æ Áææ ç çáÁ Á ~] • ç^æ Áá á^ çæÁæçææ • Á } çÁ^ | ç@! Á ç^ • çææ } Áçæ Á^ } Á } á! çæ ^ } Èæ Á ^ } ç] ^ áÁ ææ | ç ÈV@Á ç^! æÁ] } á &çæ Áæ Á ^ | Áæ Áç@Á PÁ^ | ç@! Áæ & ^æ^ áÁ | ç * Áç Áá ç * Á -Áç Á Ú] ç { á! ÁÇÈ Á^ | ç^ ÈP [, ^ç! Èç Á^ •] ^ & çáÁç@ç Á Áæ [Á æææ! Á | æáÁ Áç@Áæ Á [-Áç • ç * Áææææ + ÈÁ] , Á^ • | ç * Á | { Áç@Á] , Áææ æ | Á^ & ç^ áÁ | ç | Áç Áç@Á^ | ç^ Á [] ç@Á ç ç | ^ Á [] æ | ç * Á ç | Áá Áæ | Áç Áá ç! { ç Ááç@Á] } áææ } • Á^ ç] Áç Áç@Áæ | ^ { ^ } ç] ^ áÁ ç] [| ç^áÁ çæ Áç ÈÁ [ç { á! ÁÇÈ Á ÈÁ

5.2.2Á Invertebrate Habitat Assessment System

Ö^ Áç Áç@Áç @! ^ } ç] æ | Á -Áç@Áçæ^ ÈÁ ç { Áæ áÁ [| á] ææ Á ^ çæ á Á æç Áç@Á ç á^ Á æ^æÁ ççÁ Áæ^ Á^ Áá | ç^ áÁ^ | { Áç@Áç [] * | ç @Á -Áç@Áæ^ Á ç } ^• Áæ Áæ Áæ çææ | Á áá ç] ^ Á ^! Áæ^ Á^ Áæ^ } çæ áÁç@Á & & | ^ } & Á -Áç@Áæ | Áá ç^ • ç Á æç Áç@Á^ áÁ çæ á Á • • ç { • Á æ Á [, ÈÓ] • ^ ~ ^ } ç ÈÁ æç Á -Áç@Áæ • • • áÁ æ] | ç * Á ç • Á çæáÁ [| ÁçææÁ æææææ Á æçææ ç * Áá^ | ^• Á -Á ç * ç æ Áæ áÁæ ~ ææÁç^ ^ çææ } Áá ç * Áç@Áá [ç ç ç Á

Á

Á



Á

àã d] ^ÉP [, ^ç^!ÉÁæ^ÁSÜFÁæ) áÁÁæ^ÁSÜGÁ ^!^Á à^!ç^!áÁ Á@æ^Á [{ ^Áç } ^•Á~ á^ Á& ||^} á
ÇUÓDÁ~ |ã * Á@Á^] ç { à!ÁGEFÍ Á~ |ç^ Áæçáæ|Á^ |Á æ] |ã * Áæ Áæ^Á~ |ç^ Á@Á [, ^!Á
, æ^!Á^ç^! ÉV@ • Éc@Á | ^•^ } &^Á -Á@Áæáãã } æÁàã ç] ^Áã] | ç^!áÁ@ÁÇÜÉÁ • & | ^Áã Á
& [] æã [] Áç Á-ã áã * Á -ÁØáí~ æ^ ÁGEFÍ ÉV@Á • & | ^•Áæ) áÁã ç! | ^æã } • Á- [{ Ác@Á
æ•^••{ ^} ç Áæ^Á | [çã^!ã Áæ|Á É ÉÁ

HUV'Y) !). '5 XUdhYX'æ5 G'j Ui Yg'cVHUjbyX'k]H]b'h Yghi XmiUFYUXi f]b['h Y: Yvfi Ufmi
&\$% 'ZYX'gi fj Ymi'

G]H'	5 XUdhYX'æ5 G'j Ui Yfi Ł'	8 YgW]dHçb'
: Yvfi Ufmi&\$% '		
D]dY]bY# çbj Ynef' Fci H'UbX'' 'G UZi		
G7 %	Hí Á	Dccf'
G7 &	HÁ	Dccf'
G7 ' '	Hí Á	Dccf'
G7 ('	p [Áæ•^••^!áÁ~ ã * Á@Áã ç * Á -Á@Á~ ç^ Á	
A]bYfU'F][\ hg'5 fYUfA cc]_fUUŁ'		
? F%	I €Á	Dccf'
? F&	I €Á	DccfÁ
? H%	Hí Á	DccfÁ
? H&	p [á^ ææ Á^ Áæ•^••{ ^} ç	
GYdhYa VYf'&\$% '		
D]dY]bY# çbj Ynef' Fci H'UbX'' 'G UZi		
G7 %	Hí Á	Dccf'
G7 &	Hí Á	Dccf'
G7 ' '	GÁ	Dccf'
G7 ('	Hí Á	Dccf'
A]bYfU'F][\ hg'5 fYU		
? F%	GÁ	Dccf'
? F&	I €Á	DccfÁ
? H%	G Á	DccfÁ

Á

Á



Á

D]dY]bY#7 cbj Yncf'Fci hY'UbX" 'G UZh			
G7 %	í í Á	Fí Á	HÈ Ī Á
G7 &	í ì Á	Fí Á	HÈ Ī Á
G7 ' '	í HÁ	FHÁ	I ÈĪ Á
G7 ('	P [óE] ææ^Á		
A]bYfU'F] [\ hg'5fYUfA cc]_fUUL			
?F%	I €Á	F€Á	I È€Á
?F&	G Á	Ī Á	HÈ HÁ
?H%	H€Á	JÁ	HÈ HÁ
?H&	P [óE] ææ^Á		
GYdhYa VYf'&\$% ' '			
D]dY]bY#7 cbj Yncf'Fci hY'UbX" 'G UZh			
G7 %	I ì Á	FHÁ	HÈ JÁ
G7 &	Ī FÁ	FĪ Á	I ÈĪ Á
G7 ' '	Fì Á	Ī Á	HÈ€Á
G7 ('	HÁ	F€Á	HÈ€Á
A]bYfU'F] [\ hg'5fYUfA cc]_fUUL			
?F%	HJÁ	JÁ	I ÈHÁ
?F&	Ī ì Á	Fí Á	I ÈĪ Á
?H%	GGÁ	Ī Á	HÈĪ Á
?H&	P [óE] ææ^Á		

EÓE^!æ^ÁÚ& | ^ÁÚ^!Á/æ] Á

W, ^c] ^&c^á | È@Á] , ^•ó æ [ā ç^!c^à:æ^Áā^•æ Á à•^!ç^áÁ & {] æā] Á Á @!Á æ•Á æÁ@ÁÁ ^Á [Á@Á^à:~ æ^ÁGEFĪ Á~!ç^Á Á æÁ [à•^!ç^áÁ ā@Á@Á Á^!æ^ÁÜā @ÁCE^æÁ Q [[| á:æ^Á] Á@ÁS: [{ ^! { à [[*•]] ~ āGEÉUā^ÁSÜFÉUā^ÁSÜGā āÁÚā^ÁSVFDĀP [, ^ç^!ÈÁ āā^!•æ Á æ Á [Á] , Á~!ā *Á@ÁÚ^] c { ^!ÁGEFĪ Á~!ç^Á @&Á æ Á^Á^|æ^áÁ Á@Á æ^!Á [Á@Á^•c { •ÁGEÉY ^dā āÁ@æāæĪ @&Á Á [ó^* æā^áÁ Á~ æā^Á Á [Á@Á] | ææ] Á Á @ÁÚÚÚÍ Á ā^cDĀV@Á] , Áā• [| ç^áÁ c^*^] Á^ç^!Á^& | á^áÁ~!ā *Á@Á^à:~ æ^ÁGEFĪ Á •~!ç^Á Á æ Á [Á@Á^Á&] dā~ c^áÁ Á@Á] , ^!Áæ~ } āā &Á à•^!ç^áÁ ā@Á@Á æ Á c { Á S: [{ ^! { à [[*•]] ~ āÁÁāā^!•æ Á^ { ^áÁ Á]] | ç^Á @] Á@•^Á^ç^!Á & ^æ^áÁÁ] *Á@Á

Á

Á



Á

ææææ) áS^~ • | ~ æ^••ç { ÁæÁ@Áç Á^ Áç@Á^ |ç^ ÉÖã • | |ç^áÁ ç^•^} Áçæ^••Áç &^æ^áÁ
á^ |á * Áç@Áç á * Á^ Áç@ÁU^ | ç { à^!ÁQÆÍ Á^ |ç^ Áç | * Áç@Á çæ Á ç { ÁS | { ^ | ç à [* •] | ~ æ^
ç@•Á [• ç^á^ Á^• | çæ * Áç Áç@Áç] | |ç^áÁ ææ | á ç^!ç^áæ Á ç | ^• Á^ ç | á^áÉQÁ^ |ææ } Áç Á
ç@ÁçÚVÁçæ^••É, çæçæ^Áç Áç áæææ } Á | Áç@Á^•^ | ^ç^Á^•• ææç Á | Áç@Áç | } á^áÁ
{ ææ | á ç^!ç^áæ Á ç | { ~ } ææ Éç | Á^••Á^•^ { ^áÁç Á^ç çæææá • á çæÁ | ç^!ç^á^•• ææç Á
á^•} æ^Áç@Áçæ^••Áç } áçæ &••Áç á^áç^!• æ É

5.2.3.1 Invasive Alien Species

U) ^Áçá } Á | ^æá•Á ÁÖæ d [] [áæá æ Áç] - á | ^áÁ Á &&^!Á æç Áç@Áç á^ Áæ^æá^ | á * Áç @Á
• | ç^••Á

Á *Physa acuta* ÁQÆ ç^ÁQæá^!ÁU| æáDÁ ÁV@Áçá } Á^••@ æ^!Á•} æáÁ æ Áæ&æ^ çæ^ Á
á d [á^ &^áÁ | á | Áç FJ | É | [áæá | Áç Áç • | &ææ } Á æçæ^ ææá | çç Á] | |ç^áÁç~ * ç
ç@Áçæ^ æá { Áçæ^Áç áç | Áç@~ * ç@Áçæçæá•Á | Á^ æ^!Áááá•ÉV@Á•} ^æá•Áç Á
á^ | á ç^!ç^áÁ Áçç^! á çæ^áÁ | { Á | | ç@ÁQ ^! ææáá áÁç Á^ ç { ^ Á | | áæ | Áç çæ ç^ Á
, æ^!Éá [áá•Á] Á | ^!Áá^!^} áç | çç Á^ • ÁQÆ | | ç | ÉQÆÉ-DÉÖ^ Áç Áç Á^ | ^! á | Áç áÁ
ææç ææ^!Á^ | | á^ &ç^Áçææ ææç Éç Áçæçç Áç Áç | ææ^ } • ç^æ^ Áç áÁç Áçæçç Áç Á
~ æ | Á^ çç | } á^Áçæ, æ^!Éá [á^ ÉçÁ, æ Á | ^çç^ • | Áç } • æ^!á^Áç@Á^Áç } áÁ [• ç
, æ^!] | ^æáÁçá } Áç çæ ç^ Á^••@ æ^!Á•} æáÁ^•^ Áç@Áç } d^ ÉQÁç Áç^!^ } Á
| ^ ç | á^áÁç Áç | Á^••Á çæ^!Éá [áá•Éá^ ç@áÁçæ^••ç^ | ^çç^ } &^ çæ^Á^ ç^!á^Áç Á
áçæ • Áç áÁç^!•Áç } áÁç@Á çæ | Á | | ç Áç áÁ | áçæ &^} ç^••Á^ ÁU| ~ ç@Áçæçá^ Á [| Á
BÁQ | ç] ÉFJ | | LÁ^Áç [& ÁBÁY [| çæç • ÉQÆÉ DÉV @^ÁÁ @ | | á^áÁ | | ç^áÁ | Á^ ç | ^Á
| ^•!^ } & Éç@•^Á } æ^!Áç^!Á^ } Á [,] Áç Áç | { á çæ^! çæçæ^! ç^! • • Áç@~ * ç^ ç
ç@Áç } d^ Áç áÁç Á^ &ç^! ç } | ^•Á @ | | á^áÁç | | ^çç^! Áç á^ çæ^! Áç } - á | Áç@Áç
Ú@•ææÁ | ^æ^ } • Á^ á^!ç^!á^á^ á^á^Áç Á çæç | çé | Á^æ•É

5.2.3.2 Present Ecological State

ççç^• @Áç ç^!ÁçFJ | D | | á çæ^! Á^ç^! | | ^áÁç@ÁUÙÙÍ Á | | ç ç | Áç Áç Áç áæææ | Á^ Á^ æ^!Á
~ æç ÉçÁç Áç &^Á^ ç { ^Á^ çæ^!Áç@ÁUÙÙÍ Áç } | | æçç ç^••Áç Áç áæææ } Á^ Á^ | | ^Áç@Á
{ ^!Á^ æ^!Á^ æç Éç^ Áç | Áç^•^ | ^! çæç áæææ } Á^ Áç@Áç | | ^} çæ^! Áç@Á çæ | á ç^!ç^áæ Á
& { { ~ } æ ÉY @^ÁUÙÙÍ Áç [^•Á] [ç ç^!Áçá] çæç | ç^! Á^ d [] * Áçæ^••É~&çáæ ç Áç | Á
á ç | | ^çææ } Éç Áç Áç æ Á^ç^! | | ^áÁ | | Áç } | çæç } Áç Áç@Á | | æá^ } | | çæ^••• { ^ } ç^~ á^áÁ
ç | Áç@Á | | áÁUç^!Á^ ç@ÁU| *!æ { ^ÁçPÚDÁç@Áç Á^ Áç@Á ÁUÙÙÍ Áç Á | | çæ^!Áç@ÁçææÉ
áæ^áÁçæ^••Éá áÉ~&ç^~ } áææ } Áç Áç | | ^Áç@Á^ çæç } Á^ Áç@Áçæ^ ææá çæ | á ç^!ç^áæ Á
æ^•• { áçæ^!Á^ | { Áç@Á^!^!^ } & Áç } áææ } Áç@Áç } ÉQÆÉ DÉV @ÁÁ [^•Á] [ç] | ^ç^! á^Áç@Á
&çç | çæ } Á^ ÁUÙÙÍ Á ç | ^•Éá^ ç } ç | | çæ^! Áç@Áç } | çæç } Á^ Á^ ÁUÙÙÍ ••• { ^ } Éç^! Á | Á
Úç^!Á^ ç@ÁU| *!æ { ^Á^ | | [^••Éç Áç | | ^!^!áÁç } | | æççç & | | áá * | | Éç@ÁUÙÙÍ Áçæá
| áçæ^!Á^ ç Á^••Áç Áç@Á çæ | | ÉQç^!ç^áæ ÁU^•• [] • Áç^••• { ^ } Áç á^çç ÁUÙÙÍ @Á } É
ççÉ D | Á^ ç | { á^ Áç@ÁUÙÙÍ ÁQ & | | * çæ^!Áç^•• | | D | Áç@Áç • | &ææ^!Á çæ | á ç^!ç^áæ Á
æ^•• { áçæ^!Á^ çæç Á^ Áç@Á^ É DÁ

ÁÁ

Á Á

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æøÖ•^••{ ^} á

Ò) cá] { ^} æ^!ÁQ] æøÖ•^••{ ^} á

ÙÖÍ FÍ Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á
Á

HUV'Y) !+. F Ygi `hg'cVHJbYX'Z`ck]b['h Y Udd']WU]cb'cZH Y'AUWc]bj YfHYVfUH' F YgdcbgY'5 ggYgga Ybi-bXYI' fA=F5 ±UhgY YWYX'gUa d']b['g]Hyg'

G]HY'	F97f'	A=F5 ±GWfY'	9W'c[]WU'7 UHY] cfmi	8 YgW]dh]cb'
: YVfi Ufm8\$%'				
D]dY]bY# cbj Yncf' Fci HY'UbX'' 'G UZi'				
ÙÖFÁ	ÔÁ	HÍ ĚĬ Á	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
ÙÔGÁ	ÔÁ	I ĚG'FÁ	ÒÁ	Šæ*^ ' Á [áää'áÁ
ÙÔHÁ	ÔÁ	HĬ ĚĬ Á	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
ÙÖÍ Á	ÔÁ	P[óæ•^••^áÁ~ iã * Á@Áã ã * Á-Á@Á~ ç^ Á		
A]bYfU'F][\ hg'5 fYUfA cc]_fUU'L'				
SÜFÁ	ÔÁ	HĚĬ HÁ	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
SÜGÁ	ÔÁ	G ĚG'HÁ	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
SVFÁ	ÔÁ	G ĚĬ Á	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
SVGÁ	ÔÁ	P[ó~ áää Á Áæ•^••{ ^} á		
GYdhYa VYf'8\$%'				
D]dY]bY# cbj Yncf' Fci HY'UbX'' 'G UZi'				
ÙÖFÁ	ÔÁ	HĬ ĚĬ Á	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
ÙÔGÁ	ÔÁ	I ĚĬ Á	ÒÁ	Šæ*^ ' Á [áää'áÁ
ÙÔHÁ	ÔÁ	FĬ ĚĬ Á	ØÁ	Öi áää Á [áää'áÁ
ÙÖÍ Á	ÔÁ	HĚĬ JÁ	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
A]bYfU'F][\ hg'5 fYUfA cc]_fUU'L'				
SÜFÁ	ÔÁ	G ĚG'Á	ÒÁ	Ù\iã~• ' Á [áää'áÁ
SÜGÁ	ÔÁ	I ĚĬ JÁ	ÒÁ	Šæ*^ ' Á [áää'áÁ
SVFÁ	ÔÁ	FĬ ĚĬ HÁ	ØÁ	Öi áää Á [áää'áÁ
SVGÁ	ÔÁ	P[ó~ áää Á Áæ•^••{ ^} á		

EÜ^&[{ { ^} á^áÁØ&[|| * æøÖ•^••{ ^} á

QÁ^|æã } Áç Á] ^| & æ^!ÁQ] æøÖ•^••{ ^} á

á^c' { ã^áÁ@æ^!ÁQ] æøÖ•^••{ ^} á

, æøÖ•^••{ ^} á

Öi áää| Á [áää'áÁ

{ [áää'áÁ Ø&[|| * æøÖ•^•~{ ^} á

{ æã] ã ç' c' à l æ^!ÁQ] æøÖ•^•~{ ^} á

• * ^ • ç' á Á æ^!ÁQ] æøÖ•^•~{ ^} á

, æøÖ•^•~{ ^} á

æ • [&æ^!ÁQ] æøÖ•^•~{ ^} á

Á

Á

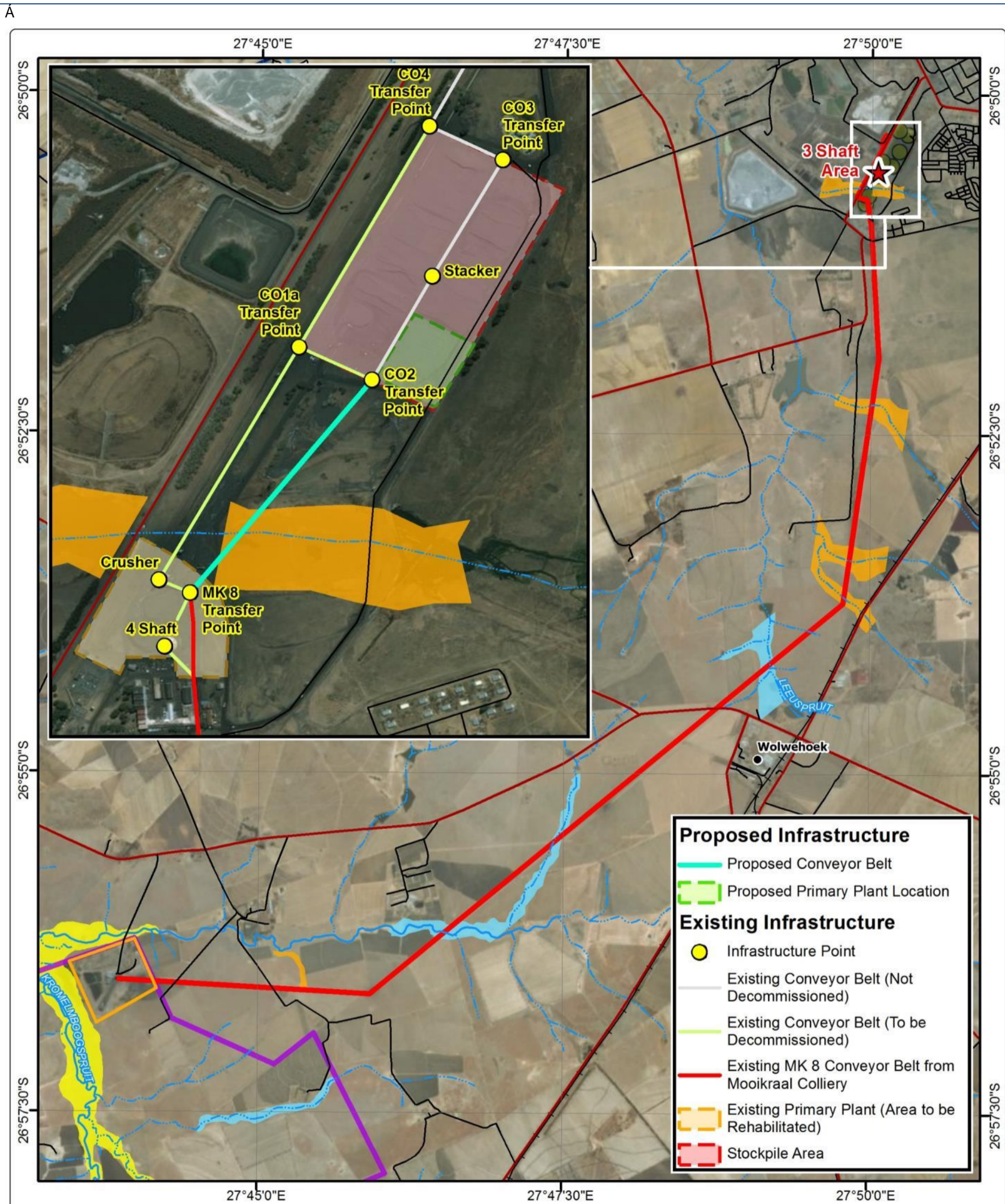


Á

	Y æ^!Á æ æ^ { ^} ŌæÁ [[á æŷŷ áÁŪ @edĀ
	Y æ^!Á æ æ^ { ^} ŌæÁ [[á æŷŷ áÁŪ @edĀ
	U] ^ æŷ } Á - Á @ ÁŪ ŷ } ÁŌ } d [ÁŌ æ • Ē
	Ō : q q * Á - Á d [æŷ } Ē [] æŷ q * Á æ áÁ^• & ^ Á [^ @ ^ • Á æ @ Á @ Á } ç^ á Á T [[á æŷÁ T q q * ÁŪ á @ Á æ^ æ Á æ áÁŪ @edĀ V @ Á q & ^ á^• Á & } • d^ & ç } Á [- Á æ &^• Á [æ • Á ŷ ŷ ^ @ ^ • Á N H E Ē ^ d^• Ē
	U] ^ æŷ } Á - Á @ ÁŪ^, æ^ Á / ^ æŷ ^} áŪ æ Ē
	U] ^ æŷ } Á - Á @ Á ^} çæŷ } Á @ æ Ē
	U] ^ æŷ } Á - Á @ ÁŪ q q ^ • Á ^ ç ^ ^} Á [[á æŷŷ áÁŪ æ [ÁŪ Ē
	U] ^ æŷ } Á - Á @ Áŷ ~ • @ : Á æ ŷ á Á ç & q q * Á æ q a • Á ÁŪ @edĀ
	T [] æŷ q * Á - Á } çá } { ^} çáŷ ^ & Ō Ē
8 YW: a a [gg]cb]b[ž Wcgi fYUbX' fY Uv]]H]cb'	Ō^ & { { ä • q } q * Á - Á ç Á q ^ æ Á • d^ & ç ^ • Á q & ^ á q * Á [æ • Ē] q ^ q ^ • Á æ á Á & } ç^ [Á Ō Ē
	Ō^ & { { ä • q } q * Á - Á ç Á ^ á } á æ Ō q q * Á q - æ d^ & ç ^ Á Q [[á æŷŷ áÁŪ Ū @edĀ
	Ō^ & { { ä • q } q * Á - Á ç q a • Á á q * Á } á^ çæ ^} Á æ @ Á æ æ^!Á & ^ • Á Á , ^ d æ á ÁŪ [æ • Ē Ū q q ^ • Á Ō } ç^ [Á Ō Ē
	Ō æ æ - q q * Á æ á Á ^ æ q * Á - Á @edĀ
	Ū ^ @ æ q a æŷ } Á [- Á æ^ æ Á æ^ & ç á á à^ Á { q q * Á q & ^ á q * Á q } q * Á [- Á [q Ē ç^ ^ çæŷ } Á • çæ ä @ ^} dĀ^ { [çæŷ - Á ^ ŷ ç á] } æŷ ^ • Á æ^!Á Ē
	Ū ^ @ æ q a æŷ } Á [- Á æ^ æ Á, @ ^ Á ~ æ Á • à • æ ^} & Á á^ Á ç Á } á^ ç [^ } á Á { q q * Á æ Á ç ^ Á & ^ á Ē

Á

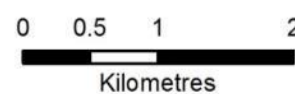
Á



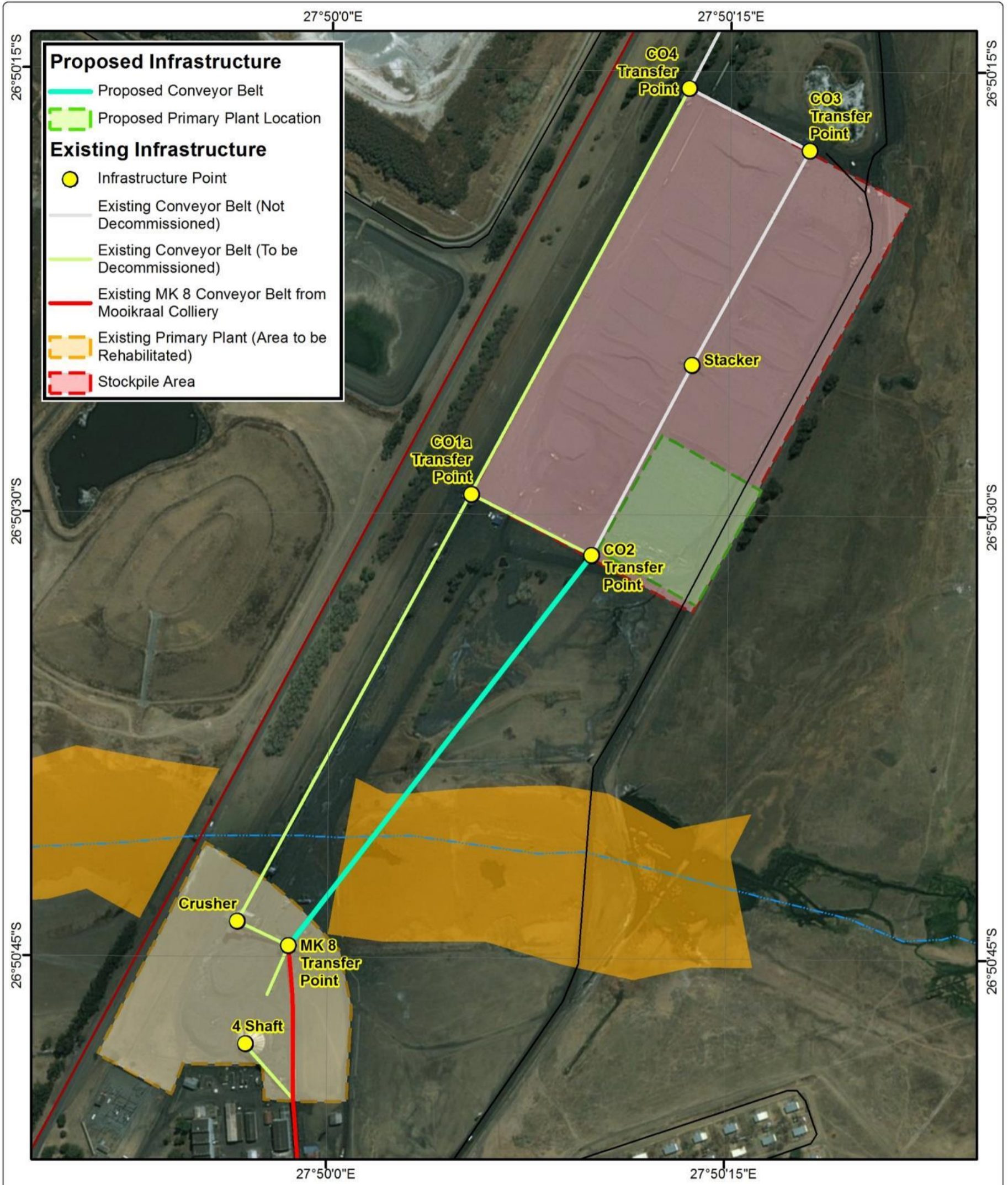
Sasol Mooikraal 3: Wetland Impact Assessment

Legend		
3 Shaft	Settlement	Perennial Stream
Mooikraal Mining Right Boundary	Arterial / National Route	Wetland Delineation
Mooikraal Colliery	Main Road	Floodplain
Conveyor Belt	Minor Road	Channelled Valley Bottom
	Railway Line	Valley Bottom Without a Channel
	Non-Perennial Stream	

Projection: Transverse Mercator
 Central Meridian: 27°E
 Datum: WGS 1984
 Date: 05/10/2018
 Ref #: kam.SAS5175.201810.060



: [i f Y * ! % ' K Y h U b X ' a d U W i 5 g g Y g g a Y b h



Sasol Mooikraal 3: 3 Shaft Wetland Impact Assessment

<p>Legend</p> <ul style="list-style-type: none"> Main Road Minor Road Non-Perennial Stream 	<p>Wetland Delineation</p> <ul style="list-style-type: none"> Valley Bottom Without a Channel 	<p>Projection: Transverse Mercator Central Meridian: 27°E Datum: WGS 1984 Date: 05/10/2018 Ref #: kam.SAS5175.201810.090</p>  	 <p>DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL</p> <p>www.digbywells.com</p>
--	---	--	---

:] i fY*!& `K YhUbX`-a dUW5 ggYgga Ybh



Á

8 ja Ybg]cb´	F U]b[´	A ch]j U]cb´	G] [b]Z]W]bW´
DfcVUV]]Imi	Šá ^ ÁÜ DÁ	Öš Áá ^ Á@æÁ@ Á] æóÁ ç Á && :Á æ Á@Á : [] • ^ áÁæçáá • Áæ^ Á • æ æ^ áÁá^ &ç´ Á Áá^ á ^æ^ áÁ , ^çæ áÁ^ • ç { ÁÁ	
BUh fY´	p^* æá^ Á		

Mitigation/Management Actions

- Á Ü^ç^* ^æ^ Á@Á] • d´ &ç } Á [d | á ç á Á^ @æ | æ Á æ@ æ • Áæ Á [] Áæ Á [• • ä | Á
- Á Üç | { Á æ^ Á @ ~ | á Á^ Áá^ | ç á Á { [Á] • d´ &ç } Áæçáá • Áæ áÁ æ æ^ áÁ Á^ &çá æ } ^ | Á
ç Áá^ ^ | • Á^ } [~ Áæ áÁ ^ç^ } á@Á] & } çæá } Á - Á ç | { Á æ^ Á | , LÁ
- Á Ö | } • d´ &ç } Á @ ~ | á Áæ^ Á | æ^ Áá^ | á * Á@Á | Á^ Áæ [] Á Á á á á^ } [~ Áæ áÁ
- Á Ü^~ ^ } çáÁ^ { [çáÁ^ Á@Á^* ^æá } Á @ ~ | á Áæ^ Á | æ^ ÁÜ [áÁ | Á^* ^æá } Á { ^ áæ^ | DÁ

Post-Mitigation

8 i fU]cb´	T^áá { Á^ { Á ç-DÁ	Ö [{] æç } Á ç Á^ á^ & Á@ Áæ çááæ Á [Á^* ^æá } Á^ç } á * Áæ Á@Á } * Á ç { Áç , ^ç^ Á@ Áæ^ áÁ } ^ áÁ æ áÁ^ç^* ^æ^ áÁ@ Á^ æá } Á ç Á^ Á @Á ^ áá { Á^ { Á	p^* á ä Á Ç^* æá^ DÁ Á Á
9I hYbhi	Šá æ^ áÁÜ DÁ	Ü´ } [- Á ç Á ç Á [• çá^ Á] Á á] æóÁ@ Á { ^ áæ^ Á ^çæ áÁ • ^ &ç } • Áæ • [&æ^ áÁ á@Á &] • d´ &ç } ÁÁ	
÷b]Ybg]]Imi 'ImdY'cZ ja dUW´	Šá æ^ áÁÜ DÁ	Qç } • æ Á´ } [- Áæ áÁ : [• á] Á Á ^ç ^ç^ áÁ Áá & ^æ^ Á [çá Á Á ^ç^* ^æá } Áæ [~ } áÁæçáá • Áæ áÁ ç DÁ ç { Á æ^ Á æ æ^ { ^ } á ç & @ á ~ ^ • Áæ^ Á] { ^ } ç á Á	
DfcVUV]]Imi	Q] [áæ^ ÁÜ DÁ	V@ Áá ^ áç [á Á - Á@ Á] æóÁ [&& : á * Á Á^ á^ & á Áá Á^ áæ [] • Á æ^ Á çá^ áÁ Á] • d´ &ç } Á^ * ^ç Á , áçá ç { Á æ^ Á æ æ^ { ^ } á ç & @ á ~ ^ • Á	
BUh fY´	p^* æá^ Á		

**HUVY*!´ : æ dUW´cZk Y´fY U]]H]cb´cZk Y´UZZWYX´k YhUbX´Uh´ ´G´ UZicb´h Y´
 ZYgk UYf´fYgci fW´**

8 ja Ybg]cb´	F U]b[´	A ch]j U]cb´	G] [b]Z]W]bW´
5 W]j]ImiUbX´ ÷b]YfUW]cbg. HÁÜ@æÁ ^çæ áÁ^ @æááæá }´			



Á

8]a Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G[] b]ZVUbwW`
<p>æ dUW]XYG]dH]cb. Ö^* æææ } Á - Á@æææ@ [* @^@Á @ • ææÁ^ [çáE^•d` &ç] Á - Á ^çæ áÁ ç^* ^ææ } Áæ Á ^ Áæ Á@Á^ç!ç!ææ } Á - Á æ!Á^ ææ Á - Áæ • [ææáÁ^•@ æ!Á^•ç { • Á Á@Á! { Á [- Á^áá ^} ææ } Áæ áÁæ &^æáÁÁ } çæ ç æ çæ • [ç^áÁ [ä•Á } d^ Áæ ÁÁ^• ç! Áæ &^æáÁ^ } [- E</p>			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fU]cb`	T^áá { Á! { Á ÇEÉ Á^æ• DÇ-DÁ	V@Á] æ0Á ç!Á } ç^ ^Á! ÁÁ, Á ^æ• Áæ!Á@Á ^çæ áÁ@æ Á^ } Á ^ @æææáÁÁ! : ^&ç EÁ	T [á!æÁ Ç^* ææ^DÁ Á!Á
9 I H]bhi	Š æáÇ-DÁ	Ü^áá ^} ææ } Á^ ^Á! Áç [• ^áÁ • - æ^Á ç!Á^• ç! Áæá^* æá^áÁ @æææáá áEÁ áÁ^• ç! Á æ!Á ~ ææ Á^ç!ç!ææ } Á @æ@ ç!Áæ-^&ç ç@Á! &çÁ æ!Á ^••Áæ áÁá^!Á ^æ@• EÁ	
æH]bg]lmi	Ü^!ç^•Á ^} çá[] { ^} çá^ Á^~&ç ÁÇ DÁ	Ö^ ^Á! Á@Á!æ^ Á^* æá^áÁ æ!Á^ Á ç@Á^•ç { • Á!^••} çæ @^ áÁ [Á { çæ æ! ^} ç!Á! æææ } Á ^æ^••Á á^Á {] ^ ^áEæçæ• Á áÁ^• ç! Á • ^!ç^• Á] æ@ EÁ	
DfcVUW]]lmi	Ö^ ç æ!ÁÇ DÁ	Ü@^ áÁ [Á! ^æç ç] æ^ Á ^æ^•• Á^Á á] ^ ^} çáE^ : ç@Á] æ@ Á! Á@Á , æ!Á ^••Áæ^Á } • æ!Á^áÁ! Á^Á á^ ç æ!Áæ Á@Á^ @ææææ } Á! &æáÁ , æ@ Á@Á!ç ^æáÁ ^çæ áEÁ	
BUi fY`	Ü^* ææ^Á	Á	
Mitigation/Management Actions			
<ul style="list-style-type: none"> • Á Çæá^áÁæáÁ æçÁá [• çá æ!Á Á! Á^Á • çæ æ @áLÁ • Á Y æçÁ æ!æá^ [ç^áÁ [{ Á@Á!ç ^æáÁ ^çæ áÁ @^ áÁ^Á! æá^áÁ ç^ ç! ÁÇ • ç^ Á] æá^• DÁ ç ç Á@Á! ç Á - Á@Áæ Eæç!Á! Áæ æ!Á] æ@ Á } Á@Áç ç^ Á [ç^LÁ • Á 0 [ç! ç! Á^Á^] çæ Á { ç!Áæ Á [• ä!Áæ áÁæ^æ Á@Á! Á [ç! ^áÁ! Á^Á } ç! ^áÁ @^ áÁ^Á æ [äáLÁ • Á Ü^ç^* ^ææ } Á @^ áÁ^Á! Áæ^Á æ!Á Á@Á ^ç^æ [] Eæ Áæ Á [• ä!Á! Á! [[[çÁ • ~ &&••~ Á! { çææ } LÁ • Á V@Á^~ Á!] ^Á - Á@Á ^çæ áÁæ^æ @^ áÁ^Á! æ!Á! æ!Á! ææáÁæç!Á^ @ææææ } Á@æ Á^ } Á æ^EÁ æ@æ^• Á [• çæ] ^áÁ Á@Á!] áÁ! ^á! æ!Á çæ çáÁ @^ Dæ áÁ@ Áæ^æ @^ áÁ^Á ^* æá^áÁæ Á [E [Á! Á^ ç! Á^ç!] { ^} dÁ • Á V@Á^] [] ç! Á@Á! [] [• ^áÁ^ , Á!] ç^ Á ç d^ Á @^ áÁ! ç!Á! Á { ç!Áæ Áæ^æ Á [• ä!Á çæ áÁ @^ áÁ^Á! &æáÁ^ • æ!Á - Á@Á ^çæ áÁæ^æ áÁ • Á V@Á! [] [• ^áÁ!] ç^ Á ç d^ Á @^ áÁ^Á! ç!Á^áEÁ 			
Post-Mitigation			

Á

Á

Ø^•@ æ^!Á] æóÆ•^••{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çáÁ^~ |æ[] ÁU[] &••ÁU^~ á^áÁ ÁÖ { ^} áÁá áÁÖ[] • [] ææÁ@Á [] [] á:æáÖ[] ||á:Á
 Ò) çá[] { ^} çáÁ æ æ^ { ^} áU[] *!æ { ^ÁU^ [] !áUæ [] !á^* ÉÖ^ÁUæ^Á

ÚÖÉÍ Fí Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8 ja Ybg]cb'	F U]b['	Achj U]cb'	G[] b]ZVubW'
8 i fU]cb'	T^aa { Á^! { Á } ÇÉ Á^æ• DÇDÁ	V@Á] æóÁ ç]Á } ç~^Á! ÁÁÁ, Á ^æ• Áæ^! Á@Á^ çæ áÁ@æ Á^Á } Á • [] ^áÁ] !^&ç' ÉÁ	T á [] Á Q^* æá^DÁ Á ÉÁ
9 I H]bhi	Š] &çÁ DÁ	Ú^aa ^} çæ } Á^ ÁÁ Áç [] ^áÁ •~!æ^Á ç]Á^~ ç ÁÁÁ^!æ^áÁ @æáæáá áÉÁ^ áÁ^~ ç Á æ^! Á ~ æá Á^ç!á æ } Á @çÁ ç]Áæ^&Á @Á] &çÁ æ^! &] !^• Áá áÁÁ^! Á !^æ@• ÉÁ	
æhYbg]lmi	T [á^!æ^Á ^} çá[] { ^} çáÁ ^~&ç ÁÇ DÁ	Ö^ ÁÁ Á@Á^!æ^ ÁÁ^!æ^áÁ æ^!^Á Á @Á^•ç { •Á!^•^} çæçáá•ÁÁ^ áÁ !^~ ç Á [á^!æ^Á] æó ÉÁ	
DfcVUW]lmi	Ö-á æ^ÁÇ DÁ	Ø ç@!Á] æó ÁÁ Á@Á æ^! &] !^• Á æ^ÁÁ] • æ^!^áÁ^á æ^Á Á@Á !^@æáæáá } ÁÁ &æ^áÁ æç Á@Á á^!á^æ^áÁ^ çæ áÁÉÁ	
BUhi fY'	p^* æá^Á	Á	

**HUVY*! (.^æ dUWíUggYgga YbhdUFUa YHf fU]b[g'Zcf'H YVæbgfi W]cb'd\ UgY'É
 [YbYfU]cb'cZk UghY'UbX'i gY'cZ\ UhUFXci g'dfcXi Wg'Xi f]b['g]H'UWVYgg'UbX'
 Væbgfi W]cb'**

8 ja Ybg]cb'	F U]b['	Achj U]cb'	G[] b]ZVubW'
5 W]j]lmiUbX' æhYfUW]cb. Y æçÁ^ ^!æ } Éá [] • çáá áÁ@Á^ Á Áæ æá [] • Á! [] á &ç			
æ dUWí8 YgW]d]cb. Y æ^! Áá áÁ@æáá~ æá Á^ç!á æ } Á			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fU]cb'	Š] * Á^! { ÁÇ DÁ	Qæ æá [] • Á! [] á^ &ç Á } ç! Á@Á , ^çæ áÁ^•ç { • ÉÁ Á^• } ^&ç áÁ@æÁ @^ Á ç]Á^ Áæ^&ç áÁ Á@Á] * Á^! { ÉÁ	T á [] Á Q^* æá^DÁ Á ÉÁ
9 I H]bhi	Šá æ^ÁÇ DÁ	V@Áçç) ç! Á@Á] æóÁ ç]Á^ Á [] Á] æóÁ } Á@Á { ^áæ^Á , ^çæ áÁ@æáá • [] ææ^áÁ æç@Á & } • d' &ç } Á^ ÁÁ ç^áÁ] , Á@Á •^ç { • Á	
æhYbg]lmi 'lmdY'cZ ja dUWí	T [á^!æ^Á @ Á DÁ	Q] æó ÁÁ Áá çæá áÁ! æ Á@Á , ^çæ áÁ^•ç { • Á Á^• } ^&ç áÁ Á^Á @ @~ çá æ^áÁ ÁÁ {] æá [] Á Á !æ^! Á^•ç { • Á	

Á

Á



Á

8 ja Ybg]cb`	F U]b[`	Ach]j U]cb`	G] b]ZVUBW`
DfcVUV]Jm	Ú! àæ!^ÁÜ DÁ	Ö^ Á! àæ!^ÁÜ [{ } çæ ð æ^ { ^} d^ Á , ð!Á &&^ Á! [] { ^} d^ &çæ } Á á Á æ æ^ á Á á^ d^ Á æ @ Á Á á!ð ^æ^ á Á ^ dæ ð áÉÁ	
BUh fY`	Þ^* æá^Á		
Mitigation/Management Actions			
<ul style="list-style-type: none"> Á Úd] { Á æ!Á ~ • ó^Á áá! { { } &çæ } Á áá æ æ^ á Á ~ &çæ } ^!Á áá áá^ { } [- Á á! ^ç^ } ó@Á &çæ } Á Á d] { Á æ!Á , Á çæ æ Á á Á &çæ } çæ ð æ^ { ^} { Á @ Á á^ Á d Á @ Á • [&æ^ á áæ ~ æá^ • ç { • LÁ Á Ò) • ^!Á &çæ] ^ &çæ æ ç^ æ æ^ { ^} d Á á Á Ò) • ^!Á &çæ] ^ &çæ d] æ^ Á • ç { • Á á Á • á Á Á @ Á d] æ^ Á Á çæ áá [~ Á] [á ~ &çæ } @] &çæ } • d^ &çæ * ÉÁ 			
Post-Mitigation			
8 i fU]cb`	T^áá { Á^! { Á Ç-DÁ	V@Á^• @ æ!Á &çæ [*^ Á ð!Á^ áá^ Á @æ^ Á^ Á Á æ^ &çæ á Á @ Á] æá^ ó , ð!Á [• ó^ á!^ Á &çæ ç^!Á ~ æ!Á Á { áá áá } Á	Þ^* á á!Á Ç^* æá^ DÁ ÁÍ Á
9I hYbhi	Šä æ^ á ÁÜ DÁ	V@Á çç^ } ó^ Á @ Á] æó^ ð!Á^ Á @æ^ Á^ Á] æó^ } Á @ Á { ^ á æ^ Á !æ^!Á &çæ } • Á	
•bH]bg]lmi 'lmdY'cZ ja dUW`	Pä @ÁÜ DÁ	V@Á çç^ } • æ^ Á Á @ Á] æó^ ð!Á á^ &çæ^ Á^ ç^!^ Á^ Á áá áá } Á { ^æ^!Á • Á á Á Á] æ^ Á áá * Á çæ áá [~ Á ~ á • çæ &çæ { Á } ç!á * Á ç @ Á æ ~ æá^ • ç { • Á	
DfcVUV]Jm	Q] àæ!^ÁÜ DÁ	V@Á á^!á@ [á^ Á @ Á] æó^ [&&^] ð * Á Á á^ &çæ^ Á @ Á á] { ^} çæ } Á Á @ Á áá áá } Á { ^æ^!Á	
BUh fY`	Þ^* æá^Á		

6.1.2Á General Construction Phase Mitigation Measures

- Á Ò) • ^!Á [ð!Á æ æ^ { ^} ç!] [*!æ { ^Á Á Á] | { ^} ç^ á Á æ æ^ á Á d Á Á ð á á^ Á ^! [• ð] Á á á^ á á } çæ } LÁ
- Á Ç Á æ] [] | æ^ Á á á Á æ á Á^ æ Á æ!Á^ } á^ • ç { Á @ ~ | á Á Á Á Á] æ^ Á á^ | Á áá áá • Á &çæ] { { ^} &çæ } LÁ
- Á Ö^] á * Á @ Á &çæ } • d^ &çæ } Á çæ^ Á [• ð] Á á! { • Á @ ~ | á Á Á Á • çæ^ á Á } Á [æá , æ • Á á á á , } • d^ æ Á Á d &çæ] á • Á d Á] ^ç^ } ó^] Á [{ çæ } Á á Á çæ } Á Á @ Á^ • @ æ!Á

Á

Á



Á

!^•[^!&•ÉV@Á{ ||| , ð * Á [ð • Á • Q ~ |áÁ^!ç^Áç Á^~ ä^Áç@Á] |æ[^} ó[^!:[• ð] Á à^!{ • ÁÁ

■ Á Y @|^Áç@Áçæ Á@æ Ááá• [] ^Á[^Á^••Áç@æ ÁGÁ Éá^!{ • Áç^!^Áí € Á • Q ~ |áÁ^Á ð • çá^áLÁ

■ Á Y @|^Áç@Áçæ Á• [] ^•Áá^ç ^} ÁGÁ Áæ áÁFÉÁ Éá^!{ • Áç^!^Áí { Á • Q ~ |áÁ^Á ð • çá^áLÁ

■ Á Y @|^Áç@Áçæ Á [] ^•Áá^ç ^} ÁFÉÁ Éí Á Éá^!{ • Áç^!^Áí € Á • Q ~ |áÁ^Á ð • çá^áLÁ æ áÁ

■ Á Y @|^Áç@Áçæ Á@æ Á• [] ^Á^!^æ^Áç@æ ÁFí Á Éá^!{ • Áç^!^ÁF€ Á • Q ~ |áÁ^Á ð • çá^áLÁ

Á Šä äÁç@Á [ç | ð áæ^æ[^ç@Áç] • ç &ç [] Áæçáá• Á [Á @æÁ Á••^} çáç [Á ð ä á^Á ç] æó Áæ Áæ^Á^~ |ó[^ç^!^æ] Á&^æð * Áæ áÁ& [] æç [] Á ^ [ç Áç@Áæ^Áá^ á^ á & äæç [Á [ç Á ^ çæ áÁæ^æ DÁ

Á QÁ äÁá^ } æ [äæ^Áç@æ^Áç ^ Á [^ç@Á , ^çæ áÁ [!Á ð • ç^æ Áæ^æ Á] !^•^} óÇ [ó , ä@çæ áá * Áç@^Áç^æ^ Áæ&^~ } ç^áÁ [!Á ç@Á [] [•^áÁæçáá• DÁ ç | Á^Áæ^ & ç^áÉ áá ç | àæ & Á^ • ç^Á^ ð ä á^Áæ áÁ^ äæ | Á^ @æäææ^ áLÁ

Á Ò) • ^!^Áç@Á [ç & ç] Áæ áÁææ çá æ] Á ^ç@Á ^ çæ áÁæ áÁ ç^æ Á^æ ^!^•^} ó çæ^Á |æ^LÁ

Á ÇÁ [• ð] Á [ç^áÁ ä@Áç@Áç] • ç &ç [] Á [ç | ð ç^ Q ~ |áÁ^Á^ ^ áá^Áç { ^áæ^ Á ç áÁ & á^Áá ç^ç [] * [ð * Á^ @æäææ] Á |æ] LÁ

Á Öçá^!^ Á^ @æäææ ÉÁ^É [] ^Éæ áÁ^Éç^!^æ Ááá ç | à^áÁæ^æ Áá { ^áæ^ Áæ^!Á & [] • ç &ç [] LÁ

Á ÇÁ [ç Á & [] æç^áÁ^æ^•^Á [^Á] • ç &ç [] Áæçáá• Á • Q ~ |áÁ^Á^ ç] ^áçæáá^á ÇHE€ { Dæ áÁ [ç^áÁç^Áç@ÁÚ [çÁ] ^æçá^Á [] |ó [!Á [!^Á] { [æ] DÁ

Á Q] |{ ^} óæ áÁ çæ çæ Áá^ äæ^Áç@æ} Áççæ ç^ÁÚæ ç^ÇÚD& [ç | Á [!^æ { ^Áç Á] |ç^} ó^ |ç@!^} & [æç^ } ó^Áæ^•^Á ^áá ç | àæ & Áç @Á^ | | ^ } áá * Á^!^• ç ç : [] ^•LÁ

Á Ú! { ç } |^Á••^} çá [^!• [] ^! Á ä@Áç@Áç€ [Á] ^Á ^Á^~ |æ] Á [Áç@Á^• @ æ^!Á ^æ^!^•^} çá^áLÁ

Á Þ [Á] ^&••æ^ Á [•• ð * Á ^ç@Á ^ çæ áÁ^æ |^•^} áÁç@áÁ• [&æ^áÁ^ ^!^•^} Á @ ~ |áÁ çæ^Á] |æ^Áæ áÁç@Á^~ á^çæ^Á [] áá [] • Á ^ç@Á ^ çæ áÁ^æ [,] • ç^æ Á^ç^ Á & [] ^çç^ Á^~ • ç^Á^ çæ çæ^áLÁ

Á Þ [Á çæ^Á çé Á^Á^ {] ^áÁ [!Á ç &] ç^áÁ ä@Á ç ^ Á ç^!^Éç^ çæ^Á [!Á] çæ^Á ç^Á ç^ÁLÁ

Á Þ [Á ç^Á^ Á [Áç@æ^ Á çç^!^ Á çé Á^Áç [] , ^áÁç Áá ç^Á ç áá & á ç æ^ Á ä@Á ç ^ Á , ^çæ áÁ [ç^Á^ ç^æ^ Áæ^æ Áæ áÁç@áÁ• [&æ^áÁ [] ^•Á ^Á^~ |æ] Áç [ç ä@çæ áá * Á

Á



Á

- Á^æ^æ Á^ Á^Ááá^&ç^ Á^] æ&ç^á^ [] Á^æ Á^Á^~ |ö^ Á^@Á^ [] [•^á^æ&ç^á^ • ÖÖÁ^ ç^ ç^Á^ Á^ ~ • ö^Á^ { æ^ Á^ } Á^ { æ&æ^ á^Á^ æ^ Á^ á^ á^ á^ ç^ Á^@Á^ } • ç^ &ç^ } Á^ [ç^ á^ ç^ d^
- Á ÇÁ^ Á^ ç^Á^ Á^ ~ • ö^Á^ Á^~ |æ! Á^ •] ^&ç^ á^Á^ | Á^æ • Á^
- Á Ü^É^ ^|ç^ * Á^ ~ • ö^Á^ Á^ |æ! Á^æ^á^á^ • | Á^æ^á^ É^ | Á^æ^ Á^æ^ Á^~ | æ! Á^æ^æ^ æ^ Á^ [{ Á^ , ^ç^æ^ á^ Á^ | Á^ ç^ } ö^ *!^•• Á^ Á^@á^ [&æ^á^] • Á^ ç^ Á^] • [ç^Á^
- Á ÇÁ^@á^ [&æ^á^] Á^ ç^ Á^ ç^ |á^Á^Á^ { ^á^æ^ | Á^æ^ á^Á^ } Á^ á^Á^æ^ á^Á^æ^ |á^ * | Á^
- Á Y^ç^æ^ á^ Á^ ç^ |á^Á^Á^ [] ç^ |á^Á^ æ^ç^ | Á^ |á^ * Á^ } • ç^ &ç^ } Á^ á^
- Á Ç^] [] |æ! Á^ æ^ á^ Á^æ^á^ Á^ ~ • ö^Á^ Á^ | ç^æ^ á^Á^ | Á^@Á^ |æ! } Á^ Á^@Á^ } • ç^ &ç^ } Á^ æ&ç^á^ • Á^ á^Á^Á^ æ^ç^ Á^ ~ • ö^Á^ Á^ [ç^ á^Á^ Á^ Á^] [] |æ! Á^ æ^ç^ Á^æ^á^ É^

6.2 Operational Phase

6.2.1A Operational Phase Impact Description

V@Á { æ^ Á^æ&ç^á^ • Á^~ |ç^ * Á^@Á^ [] ^!æ! } æ^Á^ @^Á^@Á^Á^ |á^Á^~ |ö^ Á^ Á^] æ&ç^ Á^@Á^ Á^~ • @ æ! Á^Á^ [*^ Á^ Á^@Á^æ^á^á^ Á^ • [&æ^ á^ á^ á^] ^!æ! } Á^ Á^@Á^ ç^ Á^ ç^ á^ á^ * Á^æ&ç^ Á^ { ç^ * É^Á^, æ! á^ * É^Á^ } • ç^ &ç^ } Á^ Á^ [^@ |^• Á^ á^Á^ & ^Á^æ^ É^Á^ æ^Á^ ç^ Á^ Á^@Á^ } ç^ [!Á^ æ^ á^ á^ |á^ Á^æ^ Á^ á^ á^ Á^ & ^æ^ Á^ Á^ [• ç^] Á^ á^ } É^ Á^ [{ Á^@Á^ Á^ ç^ |^• É^Á^

Wj á^!^! [~ } á^Á^ ç^ ç^ * Á^Á^ [, Á^ ^ç^æ^ á^ Á^æ^ á^Á^, æ! Á^ |^•• Á^ { æ^ Á^æ^á^ç^ Á^@á^ [[* ç^Á^æ^ á^Á^ *^ [[]] ç^Á^@ç^ *^• Á^ Á^@Á^ Á^~ • ç^ { • É^Á^~ |ç^ * Á^ Á^æ^ç^ |á^Á^~ } &ç^ } ç^ É^Ö^, æ! á^ * Á^ æ^ Á^ |^•~ |ö^ Á^Á^ } ^Á^ Á^Á^ |^•• ç^ } Á^ ^æ^ Á^@Á^ Á^Á^Á^ Á^ @^Á^ [[ä!æáÖ] [~ } á^, æ! Á^ [á^ |É^ÖÜÁ GEFÍ DÁ^@Á^Á^ |á^Á^ [ç^] ç^Á^ Á^æ^á^ç^ Á^á^~ ç^ * Á^ [ç^ Á^, ^ç^æ^ á^ Á^ Á^@Á^æ^á^æ^á^ * Á^ç^ Á^ ç^á^ { ^ } ç^æ! } Á^ á^Á^@ç^æ^á^ * |æ!æ! } É^Ü^ á^ &ç^ Á^ Á^ [[*^ Á^æ^ á^Á^ ç^ ç^ Á^ ^ç^ á^Á^@Á^ |á^ Á^ • ç^ |á^ Á^Á^ [•• ç^æ^ Á^@Á^ ~ á^ ç^Á^ & Á^ æ^ Á^ &ç^ |É^Ü^ á^ ç^Á^ & Á^Á^ |á^Á^ [ç^] ç^Á^ Á^~ |ö^ Á^ [•• Á^ Á^~ • @ æ! Á^@ç^æ^á^ á^ Á^á^á^] ç^] É^ç^ á^Á^ [^ç^ Á^ Á^Á^ {] |ç^ Á^ ç^Á^ Á^@Á^@á^ [[* ç^Á^ |ç^ \ Á^Á^ç^ ^] Á^~ • @ æ! Á^~ • ç^ { • Á^ } Á^ æ^ É^Á^~ |ç^ * Á^ Á^á^Á^ ç^æ! } Á^ Á^ [{ ^Á^æ^æ^ É^V@Á^ á^!^!æ!æ! } Á^ Á^ ^ç^æ^ á^ Á^æ^ æ^Á^@ç^æ^á^ ç^Á^á^ & Á^á^ á^ ç^Á^~ æ^ É^ç^ & ^æ^ Á^Á^ [• ç^] Á^ á^Á^ |á^ & Á^@Á^æ^æ^ æ^ç^ Á^ [Á^, ^ç^æ^ á^ Á^ç^ Á^] | ç^æ^ Á^Á^ ç^Á^ Á^~ & ç^Á^ Á^~ ç^á^ } ç^ & ç^á^ * É^, æ! Á^] ~ |á^æ!æ! } Á^ á^Á^ [[á^Á^æ^ } æ! } É^Ü^ |á^Á^@Á^ ~ á^ ç^Á^ & Á^Á^~ |ö^ Á^@Á^ Á^!^ ç^ * Á^ Á^~ |æ^ Á^ æ^ á^Á^ [~ } á^, æ! Á^@Á^Á^ |á^Á^ [ç^] ç^Á^ Á^~ |ö^ Á^@ç^ *^• Á^ Á^@Á^ æ! Á^~ æ^ç^ Á^ Á^@Á^ ^ç^æ^ á^Á^ æ^ á^Á^~ • @ æ! Á^~ • ç^ { • Á^@ç^æ^á^ Á^ Á^Á^ [[ç^ æ^ Á^ç^ Á^@Á^ } á^!^! [~ } á^Á^ ç^ ç^ Á^É^V@Á^ á^] æ&ç^ Á^, ç^Á^á^Á^ [&ç^á^ á^Á^æ^] á^Á^@Á^, ^ç^æ^ á^ Á^, @!Á^ { ç^ ç^ * Á^ [&ç^ |^• É^Á^ • &ç^ Á^@Á^ SÍ [{ ^ [á^ [*^•] ~ á^Á^ [[á^] ç^ É^ç^ á^Á^@Á^æ^á^ ~ • Á^@ç^ } ^ |á^á^æ^ á^Á^ } &ç^ } ^ |á^á^æ^ Á^ [ç^ { • Á^ ç^ Á^Á^ | ç^ æ^ Á^ Á^@Á^ ç^ ç^ * Á^æ&ç^á^ • É^V@Á^ ^ç^æ^ á^ Á^æ^ } * Á^@Á^ } ç^ [!Á^ á^Á^Ü^@ç^ ç^Á^@Á^ |á^Á^ [ç^ Á^Á^æ^ç^ á^É^

Öá^á^æ! } ç^Á^ [ç^] ç^Á^Á^] æ&ç^ Á^ &ç^ á^ Á^Á^ [] æ&ç^ } Á^ Á^ [ç^ Á^æ^ á^Á^æ^á^] ç^ * Á^ Á^~ |æ! Á^ É^ [•• Á^ Á^ &æ&ç^ ^ } ç^ á^ |á^Á^ á^Á^ |æ! Á^ æ! Á^Á^ & ç^ *^ É^Á^ [• ç^] Á^ á^Á^á^á^ ^ } ç^æ! } É^V@Á^ [ç^] ç^Á^ [•• Á^ Á^ á^ ç^ á^Á^~ • æ^ Á^æ^ á^Á^@ç^æ^á^ [•• Á^ Á^] æ^ |æ!Á^ á^ |æ! } Á^ [~ • Á^ | Á^á^ ç^ Á^æ^ } æ^á^ á^Á^~ |ç^ |á^ ç^á^ { ^ } ç^æ! } Á^ Á^@Á^~ • ç^ { • Á^ |^•• } É^Á^

Á

Á

Ø^•@ æ!Á [æ!Á•••{ ^} á

Ø) çá { ^} çá^•~ |æ! Á! &••Á^~ á^áÁ ÁØ ^} á^á áÁØ [] [æ!Á@Á [[á!æ!ÁØ [|á!^Á
Ø) çá { ^} çá^ çá æ! ^} á! [*!æ { ^Á^ [|á!æ [|á!^ ÉØ^ÁÁçæ^Á

ÚØÍ FÍ Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á

Ø!c@!Á! Á@É É@Á [c) çá! |Á! * [á * ÁØ] çæ á çæ } Á! Á@Á!^• @ æ!Á^• [^!&•Á! ^•^} á
æ^Á^• { ^áÁ^ | Áæ^áÁ } Á@Á *!••Á! Á@á! [&çá [] •Á• [&æ^áÁ á@Á &^æ^áÁ^ @æ |æÁ
æçæ ÉÜ^ { [çá! -Á áá^ } [^•Á^ ^çæ } Á! Áá^ | Á! Á á^Áá^Á! Á! Á! &^æ^áÁ [c) çá! |Á
^} & [æ@ ^} á^ Á! [á^•ó! á } ^!Á! ^á•Á! áÁØ • É~!c@!Á!ç!á * Á@Á æ! |á!ç^ ^çæ } Á
] [-á^Á! Á@Á!^• @ æ!Á^• [^!&•Á! } & ^} c!^áÁ! Á@Á!á! æ! Á! Á@Á! [b&ó! [d! á ÉÁ

Pæá^ ^áÁ^! -æ!Á@æ^Á@Á [c) çá! Á^• |ó! Á @^ó! } [-Á! áÁ@!^Á! Áá^ | Á! Á!Á! ••Á
á! Á! ^çá! áÁ! çá! | [çá á } Á! { •Á! -Á! [| á!æ } ^çæ } É!^áá ^} ó!á! } á * Á! áÁ• á! á! } Á
[-Á! çá! • Á! áÁ! c@!Á! [| çá • ÉÜ! |æ^Á! -Á! æ! É! @æ! Á! Á!] [|çá! ó!^!çá! É! | [çá! áÁ
à! Á! ^çá! á! Á! Á@Á! á! á! | Á! Á! { } [| { á! á! ÉØ!c@!Á!ç!á! } •Á! Á@Á! æ! |á! | , Á!^ á! ^•Á
 , á!Á! |á! |æ! Á! á! Á! Á! | Á! Á!^• |ó! Á@Á! ^çæ } Á! -Á! |^!^! } çá! | , Á! æ@Á! ç!Á! Á! ^É! @æ!
{ æ! Á! á! Á! á! Á! | [•á } Á! á! Á! á! ^} çæ } É!c@!Á! -á! &çá * Á@Á! á! d^æ! Á! & [| ^ Á! á! Á@Á
á! , } •d^æ! Á!^• [^!&•ÉÁ

Væ!^Á! É! É!Væ!^Á! É!É!^• { { æá^Á! [c) çá! | } æ! Á! Á@Á!^• @ æ!Á! & [| ^ Á!^ } çá! áÁ
á! |á * Á@Á! |^çæ } çá! @^É!

Á

Á

Á

Á



Á

**HUV*!) . :æ dUWíUggYgga YbhdUFUa Yhf'fUHj[g'Zf'H Y'cdYfUHjcbU'dl UgY'É
 j Y[YUHjcb'WYUF]b['Zf'fYgW Y'VUhg'**

8]a Ybg]cb'	FUHj['	Achj UHjcb'	G[] b]ZVUbW'
5 Wfj]lmiUbX' ðhYfUW]cbg. 'X^*^ææ } Á^ææ * Á^ Á^• & ^ Áæ • Áæ áÁ [^ @ ^ •'			
æ dUWíXYgW]dHjcb. Á^*^ææ } Á^ææ * Á^• • Á Áæ [• • Á Áæ áÁ^ • æ Áæ áÁ^*^ææ } Á^ ç' ÉV @ Á áæ^ Á : [~ } áÁæ Á^• • Á Áæ Á^ææ } Á^ Á^ Á^ Á^ } çáÁ [, Á æ @ Á ç' Áæ ^ É] æ @ Á æ Á æ Á Áæ Á^ Á^ Á^ Á^ [• á] Áæ áÁ^áá ^ } çáÁ } É @ • Áæ ^ çá * Á @ Á • ç' áæ Á & [* ^ Áæ áÁ @ Á [,] • ç' áæ Á^ • [~ & • É Á X^*^ææ } Á^ [[çáÁæ Áæ [Á^• • Á Áæ Á çæ á] Á^ ÁÁ • É : @ Áæ : á * Á @ Á æ áÁ^*^ææ } Á] á^ • Á Á @ Á^ • @ æ! Á^ • [~ & • É			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fUHjcb'	Ó^ [] áÁ Ú [• & • Á Á Á]	V @ Á] æóÁ] Á^ { æ Á : Á [{ ^ Áæ ^ Á æ! Á @ Á Á Á Á @ Á : • & • Áæ áÁ Á [[] çáÁ Á : ^ ç' • æ Á ç' } Á æ @ { æ æ ^ { ^ } á	T á [Á G ^ * ææ ^ Á Á Á G Á
9 i Hbhi	Š [& Á Á]	Y ^ çá áÁ^*^ææ } Á^ [[çáÁ æ • [& æ áÁ : [• á] É [[] æá] Áæ áÁ • ^ áá ^ } çáÁ } Á] Á^• • Á Áæ áÁ^*^ææ áÁæ æáæ áÁæ æ @ Á] Áæ æ ^ & • @ Á [& Á ^ çá á • É	
ðhYfUW]lmi 'lndY'cZ]a dUWí	T [á!æ Á ^ } çá [] { ^ } çáÁ ^ ^ & Á Á]	Ú @ ~ á Á [Á æ æ ^ { ^ } á : Á æ æ } Á { ^ æ ~ ^ Á Á }] [^ á Áæ çá • Á & ~ á Á^• • Á Á [á!æ Á ^ áá { É : { Á á] æ • É	
DfcVUV]]lmi	Ø [[• ç' çá Á] Á]	Ú @ ~ á Á [Á ^ æ æ çá] æ Á ^ æ ~ ^ Á Á á] ^ { ^ } çá É : @ Á] æóÁ Á @ Á , æ! & ~ ^ Á Á } • æ! ^ á Á [[• ç' & çá Áæ Á @ Á^ ~ * Áæ • Áæ Á [& æ áÁ , æ @ Á @ Á^ á ^ æ áÁ ^ çá á É	
BUi fY'	Þ^* ææ ^ Á	Á	
Mitigation/Management Actions			

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÖ•^••{ ^} ó

Ò) çá[] { ^ } çáÁ^~] æ[^ ÁU[] &••ÁU^~ á^áÁ ÁÖ^ ^) áÁç áÁÖ[] •[] ææÁ@Á [] [] á:æáÖ[] ||á:~Á
 Ò) çá[] { ^ } çáÁ^ çæ^ { ^ } ÁU[] *!æ { ^ ÁU^ [] !dÁUæ [] !á:~Á ÖÖ^ÁUæÁ

ÙÖÍ Fí í Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8] ja Ybg]cb'	F U]b['	Ach]j U]cb'	G[] b]Z]WUbw'
<ul style="list-style-type: none"> ■ Á Šā āÁ@Á [d] q] ā ōſ^æſ -Á@Á] ^!æſ } çáÁçāā•Á Á @æſ Á••^ } çáÁ Á ā ā ſ^Á] æóÁ æſÁ^~ çáÁ -Á [ç] çáÁ^~ ^æſ } Áſ^æſ * Áç áÁ [] æſ } Á -Á [ç] çáÁ/æſ^æſ ſ^ ōſ^ æſ } Á •[] Á Á^•@ æ^!Áæ^æ DÁ ■ Á Ò) •^!Á@Á [Á &ā ā] Áç áÁç çá çá } Á -Á@Á ^çç áÁç áÁç •d^æ Áæ ſ^Á!^•^ } óæ^•Á] æſÁ ■ Á Ç]Á^ [•ā] Á [ç áÁ, æ@ Á@Á] ^!æſ } çáÁ [d] q] ó • @ ~] áÁ^Á^ ^ áá^Áā { ^ áæſ^ Áç áÁ ā & ſ^ á^áÁ -Á çáÁ } * [ā * Á^ çáçæſ } Á] æſ Á ■ Á Ççá^Á^ çá çá } É!^É [] ā * Éç áÁ^É^~ ^æſ } Á [-Áā ç] à^áÁæ^æ Áā { ^ áæſ^ Áæſ^Á &] •d^ çá } Á ■ Á Q] [^ } óæ áÁ çá çá Á^~ çá^ÁÖU&] d [] Á [] *!æ { ^ Á Á ^ç^ } ó ſ^ çáÁ & [æ@ ^ } ó á^æç^•Á -Á çá çá & Á ſ^Á^ [] ~ } āç * Á^!^•dæſ [] ^•Á ■ Á Þ [Á] } ^&••æſ & [••ā * Á -Á@Á ^çç áÁæſ ſ^Á^ çá áÁ@ áÁæ •[] &æſ^áÁ ~ ^!•Á @ ~] áÁæ^Á] æſ^Áç áÁ@Á^ ~ á^dæ^Á& } áæſ } •Á -Á@Á ^çç áÁç áÁ [,] •d^æ Á^d^æ Á&] } ^ççæ Á { ~ •ſ^Á çá çá ^áÉ 			

Post-Mitigation

8 i f U]cb'	Ó^ [] áÁ Ú: [Þ &ſ^Á^ Á] DÁ	V@Á] æóÁ ç]Á^ çá Á:Á [{ ^ Á^ Á^ æ^!Á@Á]áÁ [-Á@Á] Þ &Áç áÁā Á [] ç } çáÁ á^ç^!•æ^Á ^ç^ Á , æ@ { çæſ^ } ^} ó	Þ^] á æ^Á Ç^~ æſ^ DÁ Á ÉÁ Á
9 I H]bh	Šā āÁÁGDÁ	Q] æóÁ ç]Á^Á çá áÁ } Á -Á@Á] Þ &Á [d] q] ā ōſ^æſ áÁ ç]Á^Á ^ çáçæſ^ áÁ& [] ā * Á } Á & [] ^ç } Á -Á@Á [•^!Á @ ^ Á	
þh]bg]ml 'lndY'cZ ja dUW'	T ā [] Á -^ &• Á [] Á@Á āā [] * çáÁ:Á] @• çáÁ ^} çá[] { ^ } ó GDÁ	Ö^ Á ſ^Á] æóÁ áÁ æſ^!Á -Á@Á ••ç { •Á!^•^ } çá @ ~] áÁ@Á çá [] [] !æſ^Á!^æç çá } •Áç áÁ { çæſ^ } çá Á çá çá } Á ^æ~!^•Á à^Á [] [] ^áÉ@Á [] Þ &Á [] áÁ^~ çá ā Á } Á çá [] Á & [] * çáÁ] æóÁ Á @Á^•@ æ^!Á^•ç { •Á!^•^ } çá	
DfcVUW']]lm	Šā ^ Á] DÁ	Ù@ ~] áÁ@Á [] [] [•áÁ: [] Þ &Á [] &^áÉ ā] æóÁ Á -Á & [] * çáÁ ç^!æ Á -Á @Á^•ç { •Á!^•^ } áÁ ç]Á^Á ſ^Á^ d] áÁ@Á &æſ } Á -Á@Á çá çá •Á -Á á^q ^æ^áÁ ^çç áÁ	
BUi fy'	Þ^~ æſ^Á	Á	

Á

Á

Á



Á

**HUVY*!* :a dUWiUggYgga YbhidUfUa Yhf fUjbj g'zf'h YcdYfUjcbU`d UgY`E`cdYfUjcb`
cZW ffYbhgi fZUW]jbZUgfi Wi fY**

8 ja Ybg]cb`	F Uj]b [`	Achj Uj]cb`	G[[b]ZUWbW`
<p>5 Wj] j]miUbX` bHyfUW]cbg. `U` -æ^Á] ^ æá } Áæçáæ`</p>			
<p>-a dUWiXYGw]d]cb.ÁU} * [á * Á] çæ á æá } Á -Á@Á^• @ æ^ÁÁ^ [^ &•Á ^•^ } óæ^Á^ { ^áÁ^ ^ Á àæ^áÁ } Á@Á^ *!•• Á -Á@á: [æçá] • Á• [&æ^áÁ æóÁ &^æ^áÁ^ @æ æÁæçá æ Áæ áÁÁ çÁ &] çæ á æá } Á [{ Á@Á] ç^ [Á^ ÉÁááá } æÁ [^] çáÁ] æó Á & ^ á^Á [] æçá } Á -Á [á Áæ áÁ @á^ } á * Á -Á^ -æ• É] • Á -Áæ&@ ^ } ó á áÁæ áÁ^ -æ^ Á æ^ÁÁ&@æ^É [] á } Áæ áÁ •^áá ^ } æá } Á@Á [^] çáÁ • Á -Áá áá^• æ Áæ áÁ@æáæÉ] • Á -Á æ æÁ á æá } Á [^ • Á] Á á • d^æ Áæ } æá áÁ^ c@!Áæ { ^ } æá } Á -Á@Á^ • ç { • Á ^•^ } ÉÁ</p>			
<p>Prior to Mitigation/Management</p>			
<p>8 i fUj]cb`</p>	<p>Ú: [b &Á^ Á] DÁ</p>	<p>V@Á] æó Á æ^áÁ Á] ^ æá } Á -Á T [[á:æÁ á Á^ æ^Áæ^Á@ÁáÁ -Á @Á: [b &Á@æ Á^] Á {] ^cáÉÁ</p>	<p>T á [Á Ç^* æá^ DÁ Á Á</p>
<p>9 i Hybi</p>	<p>Š [&Á^ DÁ</p>	<p>Ò [• á] É [] æçá } Áæ áÁ •^áá ^ } æá } Á áÁ^~ óÁ Áæ [æçá Á á^!æ^áÁ@æáæÉ^ á: [æçá] Á] áÁ , áÁæ [Á^~ óÁ Á æ^ÁÁ^ çáÁ á^cáá æá } ÁÁ</p>	
<p>bHybg]j]mi `mdY`cZ ja dUWi</p>	<p>Ú: á^ • Á { ^áá { Á^ Á ^ } çá] { ^ } çáÁ ^- & Á] DÁ</p>	<p>Ö^Á Á@Á^ æ^Á^!æ^áÁ æ^ÁÁ -Á -Á @Á^ • ç { • Á ^•^ } ÉÁ @^ áÁ [Á { æ æ^ { ^ } ó Á æá } Á ^æ^Á -Á á^Á {] [^áÉæçáæ • Á] áÁ^~ óÁ Á •^áá ^ Á^áá { É [] Áæ ÉÁ</p>	
<p>DfcVUW]j]mi</p>	<p>Ú: [àæ^Á] DÁ</p>	<p>Ú@^ áÁ [Á ^æçá } æ^Á ^æ^Á^ Á á] ^ { ^ } cáÉÁ c@!Á] æó Á Á@Á ^• @ æ^ÁÁ^ • ç { • Á^Á] • æ^ÁáÁ]: [àæ^Á ÉÁ</p>	
<p>BUi fY`</p>	<p>b^* æá^ Á</p>	<p>Á</p>	
<p>Mitigation/Management ActionsÁ</p>			

Ø^•@ æ^ÁQ] æóÖ•••{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çá^•~ |æ[] ÁU[] &••ÁU^~ á^áÁ ÁÖ { ^} áÁæ áÁÖ[] • [|ææ^Á@Á [[|á:æÁÖ[] |á:~Á
 Ò) çá[] { ^} çá^• çæ^ { ^} áU[] *!æ { ^ÁU^ [|áUæ [|á^* ÉÖ^ÁUæ^Á

ÚÖÉÍ Fí í Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8] ja Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G[] b]ZUubW`
DfcVUV]]Im	Q]] àæ ^ÁÖDÁ	Ú@~ áÁ@ Á] [] [^áÁ] b&óÁ] &^áÉ á] æó Á Á@Á & [] *æçÁ ç^*æ Á-Á @Á^•ç { •Á^•^} çæ^Á } •æ^í^áÁ á]] àæ ^É	
BUi fY`	þ^* æç^Á	Á	

**HUVY*!+. :æ dUWíUggYgga YbhdUfUa Yhf fU]b[g`Zf`h YcdYfU]cbU`d Ugy`É`cdYfU]cb`
 cZW ffYbghi fZUW`j bZ Ugfí Wí fY`Uh` `Gá UZí**

8] ja Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G[] b]ZUubW`
5 W]j]ImUbX` ðhYfUW]cbg. `Ú`!-æ^Á] ^!æ } Áæçáá•Á] ÁÁU@ec`			
æ dUWíXYgW]d]cb.ÁU } * [á^Á] çæ á æá } Á-Á@Á^•@ æ^ÁÁ^• [^&•Á^•^} çæ^Á^• { ^áÁ^• Á àæ^áÁ } Á@Áæ^Áæ [^} çÁ & çæ^ÁÁU@ec`Á ^ Áæ Á^*!••Á-Á@á[&çá] •æ• [&æ^áÁ æ@ ç^@æ æÁæçáæ Áæ áÁ æç^ Á^•æ^ÉÖááæ } çÁ] çá } æó Á & á^Á& [] æçá } Á-Á [á^Áæ áÁ @á^á } á^Á-Á^•-æ^ÁÉ [••Á-Áæ&@ ^} çÁ áÁæ áÁ^•-æ^Á æ^ÁÁ^•@æ^ÁÉ [•á] Áæ áÁ •^áá ^} çæ } ÉÖ@Á] çá } ••Á-Áá áá^•ç Áæ áÁ@æáæÉ [••Á-Áæ çÁ á æ } Á] ^•çÁ] Á á^•d^æ Áæ } æá áÁ^•ç@!Áæ { ^} çæ } Á-Á@Á^•ç { •Á^•^} çÁ			
Prior to Mitigation/Management			
8i fU]cb`	Ó^ [] áÁ]] b&óÁ^ÁÖDÁ	V@Á] æó Á æ^áÁ Á] ^!æ } Á-Á T [[á:æ^ÁÁU@ec`Á á] çá } çá^ÁæçÁ @Á^Á-Á-Á@Á] b&ó@æ^Á^•} Á & [] ^çáÉ	
9I H]bi	Š] &çÁÖDÁ	Ò[•á } ÉÖ [] æçá } Áæ áÁ •^áá ^} çæ } Á áÁ^• çÁ & çá^Á á^•!æ^áÁ@æáæÉP^á[&çá] Á] áÁ çá áÁ çá } çæ á æá } Á áÁ^• çÁ á Á æ^Á^• çá^Á^• æá } Á	
ðhYbg]]ImI `mdY`cZ ja dUWí	Ú^ á^•Á { ^áá { Á ^} çá [] { ^} çá^ ^-^&ÁÖDÁ	Ö^ÁÁ Á@Á^•æ^Á^•!æ^áÁ æ^Á^•Á-Á @Á^•ç { •Á^•^} çÁ @~ áÁ [Á { çæ^ { ^} çÁ] á æá } Á^•^•Á á^Á] [^áÉÖáááÁ^• áÁ^• çÁ •^ á^•Á^•áá { É } Á] æó É	T á] Á Ç^* æç^ÁÁ Á GÁ
DfcVUV]]Im	Ú] àæ ^ÁÖDÁ	Ú@~ áÁ [Á] ^æ çá } çá^Á^•^•Á á] ^} çáÉ^•ç@!Á] æó Á Á@Á ^•@ æ^Á^•ç { •Á^•^•} •æ^í^áÁ]] àæ ^É	
BUi fY`	þ^* æç^Á	Á	
Mitigation/Management Actions			

Á

Öá^ Á^•ÁÖ) çá[] { ^} çá^

Á

Ø^•@ æ^!Q] æøE•^•{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çá^•~ |æ[] ^Á[] &^•Á^~ á^áÁ ÁE ^} áÁá áÁÖ[] • [] ææÁ@Á [] [] á:æáÖ[] ||á:~Á
 Ò) çá[] { ^} çá^• æ^•{ ^} áÁ[] *!æ [^Á^] [] áÁæ [] á^•! æ^•ÁÁæ^•Á

ÚæÍ Fí Á



Á

8]a Ybg]cb`	FUh]b[`	Ach]j Uh]cb`	G[] b]zWubW`
<p>÷hYbg]lml`lmdY`cZ Ja dUW`</p>	<p>T á [] !Á ~ ^ &• Á [] Á@Á àá [] * æáÁ !Á [] @• æáÁ ^} çá [] { ^} á GDA</p>	<p>Ö`^Á Á@Á [] æc`áÁ æ !^Á Á@Á ••c{ •Á !^•^} çá @` áÁ@Á æ [] [] !æáÁ !^æ çá } •Á áÁ { æ æ^ { ^} çá !Á ææ æá } Á ^æ~ !^•Á à^Á [] [] ^áá@Á [] b&Á [] !áÁ^• á á Á } !^Á á [] !Á & [] * æáÁ [] æøÁ Á c@Á ^çá áÁ^•c{ •Á !^•^} çá</p>	
<p>DfcVUW]]lmi</p>	<p>Q [] [] àæ ^Á GDA</p>	<p>Ù@` áÁ@Á [] [] •^áÁ [] b&Á [] &^áá á] æø Á Á@Á & [] * æáÁ c`! æ Á Á c@Á^•c{ •Á !^•^} çá^Á & [] •æ^!^áÁ á [] [] àæ ^Á</p>	
<p>BUi fY`</p>	<p>p^* æá^Á</p>	<p>Á</p>	

Á

**HUV`Y`*, . :a dUW`UggYgga YbhdUfUa YhY`fUh]b[g`z`f`H`Y`cdYfUh]cbU`d` UgY`E`
 XYk Uh]f]b[`**

8]a Ybg]cb`	FUh]b[`	Ach]j Uh]cb`	G[] b]zWubW`
<p>5 Wf]j]lmiUbX`÷hYfUW]cbg.`8 Yk Uh]f]b[`</p>			
<p>Q] æøÖ•&á çá } KÖ^, æ^!á *ÁÇ } á^!^! [] ~ } áÁ æ^!Á^ { [] ç^áÁ [] { } Á@Á } á^!^! [] ~ } áÁ á^Á [] [] •DÁ { æ Á^• á Á & [] ^Á Á^ } !^•^ } Á^æÁ@Á & Á^Á @æÁ [] [] á:æáÖ[] [] ~ } á, æ^!Á [] á^!ÁÖÙÁ GEFÍ DÁ c@Á^• áÁ [] c } çá^• Á^æÁ Á^!^• *Á^ çá^• Á^ çá } á• Á @æÁ^æ^• æá *Á Á^æ { ^} çá } Á áÁ@æá á^!^æá } EÁ</p>			
<p>Prior to Mitigation/Management</p>			
<p>8 i fUh]cb`</p>	<p>Ó^ [] áÁ [] [] b&Á Á^Á GDA</p>	<p>V@Á [] æøÁ áÁ^ { æá Á !Á [] { ^Á Á^ Á æ^!Á@Á Á^Á Á^ [] b&Á</p>	
<p>9 I hYbhi</p>	<p>Š [] æáÁ GDA</p>	<p>Ö• ææá } Á^ ÁÁ Á@Á [] ^Á Á á^!^•^ } Á áÁ Á^ Á^ & Á^ çá } á• Á [] [] çá æ Á Á@Á & Á^Á @æÁ Ç [] [] á:æáÖ[] [] ~ } á, æ^!Á [] á^!ÁÖÙÁ GEFÍ DÁ</p>	
<p>÷hYbg]lml`lmdY`cZ Ja dUW`</p>	<p>Ù!á^•Á ^} çá [] { ^} çáÁ ^~^ &• Á GDA</p>	<p>Ö`^Á Á@Á [] æá^Á^!æá áÁ æ !^Á Á c@Á^•c{ •Á !^•^} çá @` áÁ [] Á { æ æ^ { ^} çá !Á ææ æá } Á ^æ~ !^•Á à^Á [] [] ^áá@Á [] b&Á [] !áÁ^• á •^!á^• Á [] æø Á</p>	
<p>DfcVUW]]lmi</p>	<p>Ú[] àæ ^Á GDA</p>	<p>QÁ [] c&^!æá Á @c@!Á@!^Á áÁ Á & [] ^Á Á^ } !^•^ } Á Á^ } çá } á^Á Á c@Á [] [] á:æáÖ[] [] ~ } á, æ^!Á [] á^!Á ÖÙÁ GEFÍ DÁ</p>	

Á

Á

Ø^•@ æ^!@] æøÆ•^••{ ^} á

Ò) çá] { ^} çá^•^~] æ] ^ Á] &••Á^•~ á^áÁ ÁÆ ^) áÁæ áÁÖ] • [] ææ Á@ Á [[á] æáÁÖ [] a^•Á

ÚœÍ Fí Á



Á

8]a Ybg]cb´	F U]b[´	A ch]j U]cb´	G] [b]z]WubW´
BUi fY´	Þ^* æá^Á	Á	
Post-Mitigation			
8 i fU]cb´	Þ [Á æá æá } Á ^æ´]^•Á		T á [] Á G ^* æá^Á D Á Á Á
9 I H]bh			
÷hYbg]]mi l´ m dY´cZ]a dUW´			
DfcVUV]]mi			
BUi fY´			

‘HUV´Y´! - :æ dUW´UggYgga Ybh dUFUa YhY´fU]b[g´Zf´H Y´cdYfU]cbU´d\ UgY´E´VcfY´c´Y´Xf´´]b[´´

8]a Ybg]cb´	F U]b[´	A ch]j U]cb´	G] [b]z]WubW´
5 W]j]mi UbX´ ÷hY´fUW]cb. Ö] á] á * Á ^Á [] ^@]^•			
æ dUW´8 YgW] d]cb. Y æ^! Áæ^! Á] æø Á] æ á Á Áæ [•• Á - Á] ^••´] ^Á Á [{ á ææ Dæ á Á^•´] çæ á [ç^! -] , á * Á ææ Á Á^! Á Á^Á c] ^•• á Á Á @ Á^Á & [{ { á • á } á * Á á Á [•´] ^Á @æ^• Á			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fU]cb´	Š] * Á^! { Á D Á	Ú@´] á Á @ Á [] ^@]^• Á [ç^Á Á^æ´ á Á @ Á] æø Á Á @ Á æ^! Áæ^! Á á , ^dæ á • Á á Á^Á [] * Á^! { Á Á æ´]^Á	T á [] Á G ^* æá^Á D Á Á Á
9 I H]bh	Š] æá Á D Á	V @ Á´ æ æ´ Á - Á @ Á [] ^@]^• Á^•´] @ Á á Á Á] æø Á @ Á á Á^• Á & Á æá , ^dæ á • Á á Á æ^! Á] ^•• Á	
÷hYbg]]mi l´ m dY´cZ]a dUW´	Ú^! á´ • Á D Á	Ú [{ ^Á [] ^@]^• Á^• Á ææ´ á á æá Á , ^dæ á • Á á Á & d´ Á á Á @ Á æ^! Áæ^! Á { æ Á^Á] æø á Á æé • á * Á æ^! Á • d^•• Á Á @ Á ^dæ á • Á @ Á] á Á]^Á Á Á^! á´ • Á] æø Á Á @ • Á •^•c { • Á	
DfcVUV]]mi	Ú [] áæ^! Á D Á	Ú@´] á Á @ Á [] ^@]^• Á^• Á [ç^Á Á^æ´ á Á @ Á] æø Á Á [] áæ^! Á	
BUi fY´	Þ^* æá^Á		
Mitigation/Management Actions			
• Á Ú^! Á [] ^@]^• Á^• Á ææ´ á Á Á @ Á Á [Á [•• Á - Á] ^••´] ^Á Á æ^! Áæ^! Á			
Post-Mitigation			

Á

Á

Ø^•@ æ^ÁQ] æóÆ•^•{ ^} á

Ò) cá] { ^} æ^Á^~ |æ| : ÁU] &••Á^~ a^áÁ ÁÆ ^} áÁæ áÁÖ] •[|ææ^Á@Á [[á:æ^ÁÖ] ||á:Á

ÙæÍ fí Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8]a Ybg]cb´	F U]b[´	Ach]j U]cb´	G] b]ZVubW´
8 i fU]cb´	ÙQ :ó^Á: { ÁQ-DÁ	ÙQ :áÁ@Á ^Q •.Á^Á^æ^áÆ@Á ä] æóÆ Á@Á æ^Áæ^Á^æ^áÁ , ^dæ^á^Á æ^ÁÁ Q :ó^Á: { ÁQ-DÁ æ^Á^Æ	Þ^* æ Á Q^* æ^Á^Á ÁÍ Á
9I hYbi	Šä æ^ÁÁQ-DÁ	V@Áæ) ó^Á@Á æóÆ æ^ÁÁ æ æ^ÁÁ Q :áÁ@Á ^Q •.Á^Á •^æ^áÁ	
æhYbg]lmi lmdY´cZ]a dUW´	T ä :Á ••ÁQ-DÁ	Y æ^ÁÁ^••Á^ Á^dæ^á^Á^æ^Á^• ó [- Á@æ^*^•.Á^Á^•^•^Á^Á@Á æ^ÁÁ æ^ÁÁ æ^ÁÁ ä :áÁ@Á ^Q •.Á æ^ÁÁ^æ^áÁ	
DfcVUV]]lmi	Q] : àæ^Á^ÁQ-DÁ	Q@Á ^Q •.Á^Á^æ^áÆ@Á ä] æóÆ Á@Á æ^Áæ^Á^æ^áÁ , ^dæ^á^Á : àæ^Á^Á^Á^•^•^Á , æ^ÁÁ^•.Á^Á^Á@Á æ^Áæ^Á^Á	
BUi fY´	Þ^* æ^Á^Á		

**HUV´Y´!%\$. æ^Á dUW´UggYgga YbhdUfUa Yhf´fU]b[g´Z´f´H Y´cdYfU]cbU´d\ Ugy´E´GYk U] Y´
HfYUa Ybhd´UbiX]gW Uf´ Y´**

8]a Ybg]cb´	F U]b[´	Ach]j U]cb´	G] b]ZVubW´
5 W]j]lmiUbX´æhYfUW]cb.	Ó :æ^Á^Á^* Áæ &æ^*^á^æ^á^Á@Á { ^ à [*] ~ æ^Á { Á@ÁUVÁ æ^Á [á :ææ´		
æ dUW´ 8 YgW]d]cb.	Ú :æ^Á^Á] æóÆ :ææ^á^* ÁQ Á æ^Á^~ æ^Á Á@Á^•.c { Á : çæ^á^Á@Á@Á æ^Á^~ æ^Á^Á {] æ^Á^Á@Á^~ æ^Á^Á^Á^~ ó^Á@Á WŠE		
Prior to Mitigation/Management			
8 i fU]cb´	Ú :æ^Á^Á^ÁQ-DÁ	V :æ^á^Á æ^Á^Á^æ^*^Á @æ^Á & } ç^Á } ç^Á^••ææ } Á@Á] :æ^Á	T ä :Á •æ^Á^Á ÉÁ ÉÁ
9I hYbi	Š :æ^ÁQ-DÁ	Ö^Á^Á@Á { ^Á^Á æ^Á^Á^* Á äæ &æ^*^á^æ^á^Á@Á } ó^Á@Á ä] :ç^Á^Á æ^Á^~ æ^Á^Á@Á^&c^á^Á Á [&& Á^•.æ^Á^Á :æ^Á^Á^æ^á^Á æ æ^Á^Á@Á] : ^Á^Á@Á^æ^á æ^á^Á^dæ^á^Á æ^Á^Á^Á^•c { ÉÁ	

Á

Á

Ø^•@ æ^!Á] æ&Œ•^•{ ^} á

Ò) çá } { ^} çáÚ^*~|æŒ!^Á! &^•ÁÚ^~ a^áÁ! ÁŒ ^} áÁŒ áÁŒ! } •[|ææ^Á@Á [[á!æŒŒ! ||á!^Á
 Ò) çá } { ^} çáÁ æ æ^! ^} Á! [*!æ { ^ÁÚ^ [! áÁŒ [|á^! * Œ^Á^ÁÚçæ^Á

ÚŒÍ FÍ Á



DIGBY WELLS
 ENVIRONMENTAL

Á

8]a Ybg]cb`	F U]b[`	A ch]j U]cb`	G] b]ZWUbW`
<p>hYbg]lml 'lndY'cZ ja dUW'i</p>	<p>Š, ÁÚ [• áá^Á ÇDÁ</p>	<p>Ö^ ^Á! Á@Á [[!Á æ^!Á~ æŒ Á æ• [&æ^ áÁ Á@Á Si [{ ^ à [[*•] ~ áÁ •] ^ &æŒ^ Á á~!á * Á! , Áæ æŒ! [] @ ÁŒ É Á Ú^) ç { à! Á@Á! ^æ Á æ^!Á áá &æ^ ^Á ÁŒ] ^ & ç áÁ! Á] ç^ Á , æ^!Á~ æŒ ÁŒ } ááŒ } • Á@Á •^•ç { ÁŒ [, ^ç^! ÁŒ :!^ } áŒ situ { [] á! á * Á@Á } ^ Á @ , } Á [[áÁ & } ááŒ } • Á~!á * Á@Á @Áæ æŒ!Á •!ç^ ÁŒ É á! æ^ ÁŒ FÍ ÁŒ @ Á á ç } • æ Á Á@Á] æŒ ÁŒ^ } Á } [ç áÁ~ áŒ] ^æ• ÁŒ ÁŒ á áÁ</p>	
<p>DfcVUV]]lm</p>	<p>Ú! : áá!^ÁŒ DÁ</p>	<p>Ö^ ^Á! Á@Á ^çá áÁ æ^!ÁŒ É ~• æŒ ÁŒ @Á • [ç^ áÁ [æ• ÁŒ] ç } dÁ @ ÁŒ &æ^ ^Á Á [• ç^! ÁŒ] ^ & ç áÁ ç ÁŒ } ç~ ^Á@ÁŒ ç } ÁŒ ^ Á áá • [ç^ áÁ [æ• ÁŒ] ç^ áÁ Á@Á ç á! æ^ ÁŒ FÍ Á~!ç^ ÁŒ [, ^ç^! ÁŒ @ Á á ÁŒ ^! ÁŒ &Œ :!Á] ^ Á~!á * Á áá &æ^ ^ÁŒ) • ÁŒ áÁ@Á [á & } • æ^! áÁ@Á :!^ } áá &æ^ Á • & @ á^! É</p>	
<p>BuH fY`</p>	<p>Ú [• áá^Á</p>		

Á

Á



Á

Á V^•ó@Á æ!Á~ ææ Á Á æ!Á!^æ[^} ó [|•Á^~ |^Áá &æ* á * ÈY æ!Á @~ |áÁ^Á áá &æ*^áÁá~•^ | Á Áæ Á [óÁ &æ•^Á&æ] ^|á ææ } Á -Á@Á ^çæ áLÁ

Á Šæ Á^ç&ç } Á -Á@Á ç!|æ áÁ á ^|á ^•Á @~ |áÁ^Á æææ áLÁ

Á Ó!^@ |•Áæ áÁ!^•&^ Áæ•Á• @~ |áÁ^Áá!á!áÁç Á&æ•^Áæ Á!æ^Á æ{ Áç Ác@Á •^ | [~ } áá * Á } çá[] { ^} óæ Á [••æ |^LÁ

Á Šá æÁ@Á [ç |á óæ^æ | -Á@Á] ^!ææ } ææçææ^ Áç Á @æÁ Á•••} çæç Á ç á á ^Á á] æó Áæ ÁæÁ^~ |óÁ -Áæ ^ Á [ç } çæç^•^ææ } Á&^æá * Áæ áÁ& [] æç } Á -Á [ç Áç |Á æ^æ Á^ óæ ææ | Á [Á Á^• @ æ!Áæ^æ DÁ

Á GÁáÁ Á } æ[ææ |^Ác@ææ ^ Á [-Ác@Á^• @ æ!Áæ^æ Á] ^••} ó, á!Á^Áæ^&ç áÉ áá ç!^æ &Á ~•óÁ^ Á á á á^Áá áÁ ~ ææ | Á @æææ áLÁ

Á Ò)•^!Ác@æ [Áá áá á } Áæ áÁ&æ ææ ææ } Á [-Ác@Á^• @ æ!Áæ^æ |^•Á] ^••} óæ^•Á] |æÁ^Á&æ•^ Á -Á@Á [[] [^áÁ] ^!ææ } ææçææ^ LÁ

Á Ç!Áæ^æ Á -Áá &^æ^áÁ & [| * ææ^• } æææ Á @~ |áÁ^Á^• á } æ^áÁæ Á [È [^æ^æ Á æ áÁ^Á -Áá æ Á Áæ |Á] æ ç | á^á^ ç |^•Áá } } ^ | LÁ

Á Þ [Á ~ } ^ &••æ^ Á & [••á * Á [-Ác@Á, ^çæ áÁ^æ |^•É á •ç^æ Áæ^æ Áæ áÁc@áá æ• [&æ^áÁ ~ ^!•Éæ Á | | Áæ Ác@Á] •ç^ &ç^áÁ! { •Á! Áææ æ^ Á @~ |áÁ^Á |æÁ áá c@Á^~ á•çæ Á&] ááá } •Á -Ác@Á ^çæ á•É á •ç^æ Áæ^æ Áæ áÁ [, } •ç^æ Á•ç^æ Á &] ^ &çæ^ Á ~•óÁ^ ææ æ^ áLÁ

Á Þ [Á^ ç | Á @æ Á æç ^!^ Á æ Á^Áæ [, ^áÁ Á!á^ Á áá &á á æ | Á æç Áæ ^ Á ^• @ æ!Áæ^æ Áæ áÁc@ááæ [&æ^áÁ [] ^•Á -Á^~ |ææ } È Ç!Á^ ç |^•Á ~•óÁ^ { æá [] Á^ { æææ áÁ æ• Á @ |^ Á [••æ |^LÁ

Á Ç!Á^ ç |^•Á ~•óÁ^ Á^~ |æ | Á •] ^ &ç^áÁ | Á^æ • Áæ áÁ!á Áæ • Á @~ |áÁ^Á^• áÁ | Á ç | Á^• Ác@æ^ Áæ áá * Á | Áæ [] * Á^~ |ææ } Á -Áá LÁ

Á Ü^É^ | | á * Á -Á [æç ^!^ Á { ~•óæ^ Á] |æÁ] Áæ^•^æ^áÁ^~ |æÁæ^æææ æ Á [{ Á ^• @ æ!Áæ^æ |^•Á Á ^ç^ } ó * |^•• Á -Á@á! &æà [] • Á ç Á] • [ÁLÁ

Á Ç!Á@á! [&æà [] Á] á!•Á @~ |áÁ^Á { ^áæ | Á^æ^áÁ] Áæ áÁ^æ^áÁ&] |áá * | LÁ

Á Ç [] [] |æ Áæ ææ^ ÁææáÁ^• Á ~•óÁ^ Á [| çæ^áÁ! Ác@Á^~ |ææ } Á -Ác@Á] ^!ææ } æá æçææ^ Áæ áÁá Áæ ç Á ~•óÁ^ Á [| ç^áÁ Áæ Áæ] [] |æ Áæ ç Áææá LÁ

Á T [] æ | Áæ Á^•ç { •Á | Á! [•á } Áæ áÁ &á á } LÁ

Á Ò)•^!Á [áÁ ææ^ { ^} ó [| * |æ { ^Áá Áá] |^ { ^} ç^áÁ áÁ ææ æ^ áÁç Á á á á^ Á ^! [•á } Áæ áÁ^áá ^} ææ } LÁ

Á Ç!Á [ç Á & [] æç^áÁ^æ•^ Á [-Á&] •ç^ &ç } Áæçææ^ Á• @~ |áÁ^Á!á] ^áææáá áÁ ÇHEE { Dæ áÁ [-áÁ^ Ác@ÁÚ] ÁÚ] ^ææá ÁÚ] [|óÁ | Á [|^ Á] { } ææ } DÁ

Á GÁ•á } ææ ç!^ Ác@ææ } Á { ^æ^!^ Áæ^Á!^~ á^áÉ { ææ ææ } Á { ^æ^!^ Á [-Ác@Á &] •ç^ &ç } Á @æ^ Á ~•óÁ^] |^ { ^} ç^áÁ

Á

Á



Á

Á Ú! { áÁ] | Á^••^} çáÁ] ^! • [] ^! Á, æ@ Á@ÁÉÉÁ { Á: [] ^•Á [-Á!^* |æ! } Á-! Áá] Á
+^• @ æ! Á^æ! ^•Á^} çáá! Áá áÁ

Á U] * [á * Á ^çá áÁ @æáæá } Á^Á &••æ! Á^! á * Á@Á] ^! æ! } æ! @^Á Á
• ç! |æ! áÁ Á@Á [] æ! | á * Á^çá } ÉÁ

6.3 Decommissioning, Closure and Rehabilitation Phase

6.3.1 Decommissioning, Closure and Rehabilitation Phase Impact Description

ÓÁ Á ç] ^&•áÁ@Á@!^Á æ! Á^Á á [| Á] [ç] çáÁ] æó Á Á [áá] áÁ æ! Á^ æ! ÉÁ ÁÁ^• | á
[-Á@Áá *!^•Á -Á@á! | æáá] • Áá áÁ ^&@æá } á! Áæ• [ææ! áÁ æ@Á [çá * Á æ@Á ^! Á
!^~ ááÁ | Á@Á^& { { á•á } á * Áæçá • ÉÁ

Šæ*! ÁÁ] æó Áá &~ á^Á& {] æçá } Á -Á [á ÉÁ] [ç] çáÁ [••Á -Á] æ! æ! Á^~ ^æá } Áá áÁ@Á
á &^æ! áÁ] [ç] çáÁ-! Á! [•á } Áá áÁ^áá ^} æá } Áá Á@Á^& { { á•á } ^áÁæ! æ! Áá áÁ
!^• | çá * ÁÁ] æó Á^! @! Á, } • ç! æ! ÉÁ

É^ Á^ {] [| æ! Á ç! æ! Á! Á^~ {] á * Á -Á^& { { á•á } ^áÁ ~ ç! &ç! Á, æ@ Á ^çá áÁ | Áá^! Á
æ! æ! ÉÁ@Á@Á] [ç] çáÁ Á! Á^• | çá Á [••Á -Á^çá Á&] ^&çá ÉÁ [••Á -Á!^~ ^Áæ! æ! ÉÁ
æ! æ! } • Á Á@Á^! | æ! Á [-Á^Á -Á@Áæ! æ! Áá áÁ@Á^æ! } Á -Á] ^! ^! ^} çáÁ [, Á] æ@ ÉÁ
, @Á { æ! Á! Á^• | çá Á^áá ^} æá } ÉÁ ç! æ! } • Á Á@Á^~ ^æá } Á^ ç! ^! Á -Á@Áæ! æ!
^} &~ | æ! Áá } Á^~ ^æá } Á } & [æ@ ^} Áá áÁ^• | çá Á &^æ! áÁ! [•á } Áá áÁ^áá ^} æá } Á
[] [ç] çá ÉÁ

Ü^ { [çáÁ -Á^~ ^æá } Áá áÁáá ç! áá &Á -Á [á Áá Á@Áçáá æ! Á -Á@Á^& { { á•á } á * Á
-! [d | á ÁÁ^! Á Á áÁ^Á^Á Áá Áá &^æ! áÁ] [ç] çáÁ | Á } & [æ@ ^} Á^ Á [á • ç! á] ^! Á
• ^&• Áá áÁá } Á çæ á^Á^~ ^æá } Á ^&• ÉÁ^! @! Áá ç! á * Á@Á æ! æ! Á^~ ^æá } Á [-Á^Á
[-Á@Á ^çá á•Á] &~ } ç! ^áÁ Á@Áçáá æ! Á -Á@Á^& { { á•á } á * Á [d | á ÉÁ

Ö^ &á ç! [Á@Á } á! *! [~ } áÁ [| á * Á Áá [Á] [ç] çáÁ] æó Á, ^ç! Á@Á á! Á^áÁ Á
á^Á& } -á ^áÁ^ Á [| Á^~ ^æ! áÁ^! [~ } á, æ! Á^ ç! áá • ÉÁ@Á&!! ^} Á [[á:æá] | ~ } á, æ! Á
T [á^! ÁÜÉGFÍ DÁ • çá æ! áÁ@Áá [~ } ç! -Á æ! Á@Á á! Á^Á^æá * Á@Á^ } çá áÁ^á &á ç!
æ! æ! á! Á^ÁÉÁ Á ÉÁ Á^æ! Á@Á @æ! Á, ^ç! Á@Á æ! ÁÁ | &Á Á [á^! Áá áÁ^á &á ç! æ! Á] | Á
^ç! ^&•áÁ Á &~! Áæ! Á^ÉÁ^~ æ! ÉÁÖá &@^ Á -Á^á &á ç! Á^• @ æ! Á^• ç! • Á { æ! Á
á^! æ! Á æ! Á^ æ! Áá áÁæ! • Á&@ } ^! á æ! } Áá áÁ • [ææ! áÁ! [•á } Áá áÁ^áá ^} æá } ÉÁ

Á

Á



Á

HUVY*!%% =a dUWíUggYgga YbidUfUa Yhf fUj]b[gZcf'H Y8 YWta a]gg]cb]b[ž7`cgi fY UbX'FY UV]JHjcb'Dl UgY!XYWubh

8]a Ybg]cb`	F Uj]b[`	Achj Uj]cb`	G[] b]ZWubWV`
5 Wj]]miUbX`bhfUW]cbg.`DchYb]U`XYWubh			
=a dUWí8 YgW]d]jcb. ÁÖá &@æ*^Á Á^Áæø ø] ç Á^•@ æ^!Á`•ç { •Á æÁ^* æáÁ æ^!Á` ææ Áæ áÁ &æ•^&@æ } ^ ä ææ } Áæ áÁæ• [&æ^áÁ: [•á } Áæ áÁ^áä ^) ææ } È			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fUj]cb`	Ú^! { æ^ } ø] DÁ	V@Á] æøø Á^ç^!•æ^ÉÁ^} Á æØ { æ æ^ (^) çæ áÁ çÁ^ { æ Áæ^!Á øÁÁæÁ Á@Á: [] b&ç	T á [] Á ç^* ææ^DÁ ÁÉ] Á
9 I Hbhi	Ö!^æ^!Á { ~ } ææ çÁæ^æÁ ç DÁ	Ö^* æáÁ æ^!Á` ææ Áæ áÁ &@æ } ^ ä ææ } Áæ áÁæ• [&æ^áÁ ^ [•á } Áæ áÁ^áä ^) ææ } Á^ Á á^æø ø] çÁæ^&Á çÁÁ æ^!& `!••Á æ áÁæ^!Á^æ&•É	
bhfYbg]]mi 'mU'cZ]a dUWí	Ú^!á~•Á { ^áá { Á^! { Á ^} çá [] { ^} çæÁ ^~&•Á ç DÁ	Ö^Á Á@Á^ æ^ Á^* æáÁ æ^!Á` Á øÁÁ`•ç { •Á^•^} çæ @` áÁ [Á { æ æ^ (^) ø] Á ææ } Á^ æ^!Á á^Á [] [^áÁææáÁ Á^ áÁ^~ ø Á •^!á~•Á] æø É	
DfcVUV]]mi	Ú: [áæ^!Á ç DÁ	Ö&æ øÁ Á ç] ^&áÁ Á && Áæ^!ÁÉÉÁ ^æ•Á} á^!Á &áÁ [á^!Á } áæ } •É V@Á [[] á:æáØ [] } á, æ^!Á [á^!Á ÜÜÉÉÉÉ DÁ• ç æ^!Á@Á [] ø^ Á , æ^!Áææ * Á@Á^ çá áÁæ&æ ç æ^!ÁææÁ É Á ÉÁV@Á^ [] ø^ •ÁÁ ~] áæ áÁ @` áÁ [] Á^æáÁ * [] } á, æ^!Á [á^!Á^ÁæáÉ	
BUi fY`	b^* ææ^Á	Á	
Mitigation/Management Actions			
<ul style="list-style-type: none"> •Á W] áæ^áÁ: [] } á, æ^!Á [á^!Á @` áÁ^Á } Á^!Á^Á Áæ& æ^!Á^Ááááá @!^Áæ&æ ç , çÁ && Áæ áÁæÁ çæ[] { ^É •Á Ö&æ øÁ@Á^ [^Á [ø^ ^Á^~ á^áÁ æ^!Á` ææ Áæ áááÁ ~ ø] [øÁÁæ&@æ*^áÁ ç Á , æ^!& `!••Á Áæ áÁæ ç^•ç ææ } Á^ •Á@] Á^Á æáÁ ç Á] [çá * Á æ^!Á` ææ Á^!Á^Á áÁæ&@æ*^áÁ •Á çÁ [] ^@] •á Áæææ^Á^Á^&^É [] } á, æ^!Á [] ç á * Áæ áÁ^ [[] ææ [] ^@] •Á { ~ •ÁÁ ææ æáÉ •Á Ú^!Áæ [] ^@] •Á Á^!Á^Á ç Á@Á ç Á^Á á •Á Ú^!Áæ @æ Á ç Á^Á } çæ } È 			
Post-Mitigation			

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÖ•^••{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çáÁ^~ |æ[^ÁU| &^•Á^~ á^áÁ ÁÖ^ ^} á^á áÁÖ| • [|ææÁ@Á [[á:æáÖ| |á:~Á
 Ò) çá[] { ^} çáÁ æ^ æ^ ^} áU| *!æ [^ÁU^ [|áUæ [|á^! *ÉÖ^ÁUæ^Á

ÚÖÍ Fí í Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8]a Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G] b]Z]W]bW`
8 i fU]cb`	Ú^ { æ^ ^} áU] DÁ	V@Á] æóÖ Á^Á^Á^•æ^ÁÁ^} Á æ@ { æ^ æ^ ^} áU] áÁ áU] { æ^ Áæ^Á @ÁÁ^Á^Á@Á b&á	T á [Á Ç^* ææ^Á Á €Á
9 I H]bh	Sá æ^áÁGDÁ	Q] æó Á áU]Á^Á^ æ^áÁ } Á^ Á@Á b&Á [q á á^æ^Á	
~h]bg]lmi `lmdY`cZ ja dUW`	T á á çÁ ^~&^ Á } Á@Á àá [* æáÁ Á] @• æáÁ ^} çá[] { ^} á ÇDÁ	Ö^ Á^ Á@Á] æó áÁ æ^! Á^ Á@Á ••ç { •Á ^•^} áU] @~ áÁ@Á^&æ^ á àÁ^Á^æ^ áÁ^ Á^ } æ^ Á çá áæá•Á æ^ áÁ^ &æ^* áÁ^~•^ É@Á b&Á &~ áÁ^~ áU] Á^ } Á^ á á çÁ ^& [* æáÁ] æó Á^ Á^• @ æ^Á ••ç { •Á ^•^} áU]	
DfcVUW]]lmi	Ú [àæ^Á^Á DÁ	Ö^æ^ áÁ^ Á^ ^&^ áÁ^ Á^ &~ Áæ^Á^ÉÁ ^æ^Á } áÁ^ &^ áÁ^ [á^Á^ } áá } • ÉÁ V@Á [[á:æáÖ ~ } á, æ^Á [á^Á ÖUÉGFÍ DÁ• çá æ^ áÁ@Á^ [~ } áÁ , æ^Á^æ^* Á@Á^ } çá áÁ^æ^ á æ^ áÁ^ÇÉ Á^ ÉÁV@Á^ [á^ • áÁ^ ~ } áæ^ áÁ @~ áÁ^ [Á^æ^ áÁ * ~ } á, æ^Á [á^Á^Á^æ^ áÁ	
BUh fY`	b^* æá^Á	Á	

Á

**HUV`Y`!%& `Dch]bh]U`æ dUW]g`cZ] Y`8 YW`æ a]gg]cb]b[ž7`cgi fY`UbX`FY] UV]]HU]cb`
 D\ Ugy`E`8 YW`æ a]gg]cb]b[`cZ~bZ]Ugfi W] fY`**

8]a Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G] b]Z]W]bW`
5 W]j]lmiUbX`~h]fUW]cbg. Ö^& { { á•á } á^ Á^Á^ } ~æ d` &c ^`			
æ dUW]8 YgW]d]cb.`			
<p>Ú çá [] æó Á^ Á [áÁ^ áÁ æ^Á^ æ^ Áæ^Á^• á^ Á@Á^ * ^•• Á^ Á@Á æá [] • Á^ áÁ ^&æ^ æá •] á^ Áæ^ • [ææ^ áÁ æ@ [çá * Á æ@ ^ Á^~ á^ áÁ^ Á@Á^ & [{ { á•á } á^ Áæ^ áÁ^ ÉÖ [] æá } Á^ Á • [á^ ÉÁ [çá] • Á^ Á^ æ^ áÁ^ ^æ^ } Á^ áÁ@Á^ &^æ^ áÁ^ çá [] çá [Á^] Á^ áÁ^ áá^ ^ } æá } Á^ Á @Á^ & [{ { á•á } ^ áÁ^æ^ Á^ áÁ^• çá * Á^ Á^] æó Á^ çá [] , } • d^æ ÉÁ^ Á^ [æ^ Á^ çá^ Á^ Á á^ { } á^ * Á^ Á^ & [{ { á•á } ^ áÁ^ ~æ d` &c ^ Á^ áU] Á^ çá^ áÁ^ Á^ Á^ Á^ æ^ É@ Á@Á^ çá [] çá [Á^• áÁ^ Á [• Á^ Á^ çá^ & [] ^ & çá^ ÉÁ^ • Á^ Á^~ * Á^ Á^ æ^ ÉÁ^ çá^ } • Á^ Á@Á^ æá á^ Á^ Á@Á^æ^ Á^ áÁ @Á^ Á^ æá } Á^ Á^ Á^ çá [] , Á^ æ@ ÉÁ^ æ^ Á^• áÁ^ áÁ^ ^ } æá } ÉÁ^ æá } • Á^ Á@Á çá^ Á^ æá } Á^ d` &c ^ Á^ Á@Á^ æá } & [æ^ Á^ } Á^ * Á^ æá } Á^ } & [æ@ ^ } áÁ^• áÁ^ &^æ^ áÁ á^ } Á^ áÁ^ áá^ ^ } æá } Á^ çá^ ÉÁ</p>			
Prior to Mitigation/Management			

Á

Á

Á

8] ja Ybg]cb`	F U]hb[`	A ch]j U]jcb`	G] [b]Z]W]b]V]W`
8 i f U]jcb`	Ó^ [] áÁ] [b &Ö^ ÁÚ] DÁ	V @ Á] æ&Ö] q] &] ç] ^ Áæ! Á@ Á á^ & [{ { ä • q } q * É^ @æ qææ } Áæ áÁ & [• ~ ! Á @æ • Á - Á@ Á] b &Ö^ Á á^) & [] ^ áÉ	T q [] Á Ç ^ * æq^ DÁ Á GÁ
9 I H]bh	Š] &Ö^ ÁÚ] DÁ	Ò [• q } Áæ áÁ ^) ^ æ Á & [] q * Á [{ Á • ^ áq ^) çæ } Éæ Á ^ Áæ Á^ * ! æ^ áÁ @æ ææ^ Á^ ÁÚ Á æ! Á^ æ^ Á á^ ç! q] ææ } Á q] Áæ - &Ö^ ÁÚ] &Ö^ Á , æ! & [^ ! Áæ áÁ q^ Á^ Áæ @ • Áá & d^ Á á [,] • d^ æ É	
•b]h]bg] [m]l 'l]m]d]Y`c]Z]a d]U]W`	Ú! q ^ • Á { ^ áq { Á! [Á ^) çá [] { ^ } çÄÚ^•~ ^ - &Ö^ ÁÚ] DÁ	Ö ^ ÁÚ Á@ Á^) • æqæ^ Á - Á ^ çæ áÁ • • ç { Á Á ^) ^ æ Á áÁ @ Áæ! Áæ^ Á á^ * ! æ^ áÁ æ! Á^ Á - Á@ Á^ • ç { • Á] ^ • ^ } É @ ~ áÁ [Á æ æ^ (^) ç! Á { ææ } Á ^ æ ! ^ • Á^ Á {] ^ áÉ æçæ^ Á & [] áÁ^ • ç Á^ Á q ^ • Á { ^ áq { É! [Á] æÖ É	
Dfc]V]U]W]]]m]	Ú! [áæ^ ÁÚ] DÁ	Ú @ ~ áÁ [Á! ^ &æ ç] æ^ Á ^ æ ! ^ • Á^ Á q] ^ (^) ç áÉ : ç @! Á] æÖ ÁÚ Á@ Á ^ • @ æ! Á^ • ç { • Á! ^ • ^) ç Á^ Á & [] • æ! ^ áÁ] áæ^ Á	
B]U]h] f]Y`	b ^ * æq^ Á	Á	

Mitigation/Management Actions

- Á Šá áÁ @ Á [d] q] á^ á^ Á - Á @ Á^ & [{ { ä • q } q * É^ @æ qææ } Áæ çæ^ ÁÚ Á @æ Á
• • • ^) çæ^ Á
- Á Y @! ^ ç! Á [• • æ! É^ Á - d &Ö^ Á & [{ { ä • q } q * Áæ çææ^ Á Á @ Á! Á q ç! Á [] ç @ Á Áæ [æ Á
• ^ áq ^) çæ } Á - Á@ Á^ • @ æ! Á^ • [^ & • Á^ ! ç @! Á [,] • d^ æ LÁ
- Á b [Á æ! æ^ Á æ^ Á^ {] ^ áÁ! Á ç &] q^ áÁ æ ç Áæ ^ Á ^ çæ áÁæ^ ÁÚ áÚ æ ç Áæ ÁÚ áÚ æ ç Áæ Á
çææ æ Á - Á@ Á! [] [• ^ áÁ^ & [{ { ä • q } q * Á [d] q] d Á
- Á Ú! É^ Á q * Á ^ • çæ^ Á | æ! Áæ^ Á^ • ^ | Áæ çæ^ Á } Á^ Á^ áÁæ áÁ^ } á^ áÁ^ ! æ! Áæ^ áÁæ æ Á
^ [{ Á ^ çæ áÁæ Á^ Á^ ç } ç * ! ^ • Á - Á@ á! [&æá [] • Á ç ÁÚ] • [q] LÁ
- Á ç! Á çæ ç * Áæ! É^ á! áÁ @ ~ | áÁ^ Á^ { [ç^ áÁ [{ Á @ Á^ • @ æ! Á^ • ç { • Áæ áÁæ! q * Á @ ~ | áÁ
á^ Á! [@æ^ áÁ } Áæ Á } * [q * Áæ q LÁ
- Á ç! Á q] Á [{ Á æ ç ^ ! ^ Á @ ~ | áÁ^ Á { ^ áæ^ | & [çæ^ áÁ } Áæ áÁ^ æ^ áÁæ & [áq *] LÁ
- Á ç] | [] | æ^ Á ç æ^ Áæ çææ^ Á ^ • ç^ Á! [çæ^ áÁ [Á @ Á^ ! ææ } Á - Á@ Á^ @æ qææ } Áæ çææ^ Á
çé áÁÁ æ ç Á^ • ç^ Á^ { [ç^ áÁ [Áæ Á] | [] | æ^ Á æ ç Áæ çæ^ Á
- Á Y æ ç Á^) ^ | æ^ áÁ [{ Á^ & [{ { ä • q } q * Áæ çææ^ Á ^ • ç^ Á^ } [^ áÁ - Á & & [áæ } & Á áÚ
, æ ç Á^ • ~ | ææ } • Læ áÁ
- Á ç ^ Á & [ç &] çæ q ææ } Á @ ~ | áÁ^ Á^ { [ç^ áÁ áÁæ &æ^ áÁæ @ ÁÚ] | ^ &Ö^ áÁæ É

Post-Mitigation

Á

Á



Á

8]a Ybg]cb'	F U]b['	Achj U]cb'	G[] b]Z]WbW'
8 i fU]cb'	Ó^ [] áÁ] [b & Á^ ÁU] DA	V @ Á] æóÁ q] Á] ç ~ ^ Á æ! Á @ Á á^ & [{ { ä • q } q * É^ @ æ q æ } Á á Á & [• ^ Á @ æ • Á - Á @ Á : [b & Á @ Á á^ ^) Á [] ^ á É	B^* ä æ! Á Ç^* ææ! Á Á É Á
9] H]b]	Šä æ! Á Á DA	Q] æóÁ q] Á^ Á q æ! Á } ^ Á @ Á] [b & Á [d] ä á^ á^ á^ á^ á^ q] Á^ Á ! ^ @ æ q æ! á^ á^ á^ ä q * ^ } Á & [] ^ ç } Á - Á @ Á^ & [{ { ä • q } q * Á] @ ^ É	
•b]Ybg]] ml 'mdY'cZ]a dUW'	T q [] Á^ Á & Á] Á @ Á à q [] * æ q Á! Á] @ • æ q Á ^} çá [] { ^} á Ç DA	Ö^ Á Á @ Á] æó á Á æ! Á - Á @ Á • • ç [• Á ^ • ^) É @ á Á @ Á æ] [] æ Á! ^ á æ ç] • Á á Á { æ æ ^ ^ } ç! Á æ æ } Á ^ æ ~ ^ • Á á^ Á [] [^ á É @ Á : [b & Á á Á • á q Á } ^ Á q [] Á & [] * æ q Á] æó Á @ Á • @ æ! Á • ç [• Á ^ • ^) É	
DfcVUW]] Imi	W] ä ^ ^ Á DA	Ù @ ~ á Á @ Á : [] [^ á Á : [b & Á : [& ^ á É æ á Á @ Á } [] æ Á æ æ ^ ^ } ç á á { æ æ } Á ^ æ ~ ^ • Á Á] ^ ^} ç á É q] æó Á @ Á } • æ! Á á Á } ä ^ É	
B U] fY'	B^* ææ! Á	Á	

**HUV'Y*!% . : a dUW]UggYgga YbhdUFUa Yhf'fU]b[g'Z'f'H Y'8 YW'a a]gg]cb]b[Ž7`cgi fY
UbX'F Y UW]] U]cb' DA Ugy'**

8]a Ybg]cb'	F U]b['	Achj U]cb'	G[] b]Z]WbW'
5 W]j] Imi UbX' • b]Yf UW]] cbg. Ú^ @ æ q æ } Á ^ æ ~ ^ • Á á Á æ! Á & • •			
• a dUW] X Y g W] dh]cb. Ú [ç] çá Á] æó Á Á [á^ á^ á^ æ! Á ~ æ q Á æ Á^ ~ ç Á @ Á * ^ • Á - Á @ á! [æ á] • Á á Á ^ & @ æ q Á q] Á • [æ á á á á [ç * Á æ q Á ^ Á ~ á^ á Á : Á @ Á á^ & [{ { ä • q } q * Á æ q æ • É [] æ q } Á - Á [q É [ç] çá [] • Á - Á æ! Á ~ á^ á^ á^ } Á á Á @ Á q & ^ æ á á [ç] çá Á! Á! [q] Á á á^ á^ ^) æ q } Á @ Á^ & [{ { ä • q } á^ á^ á^ á^ á^ ~ ç * Á Á q] æó Á : @ Á! Á [] • d^ æ É			
Prior to Mitigation/Management			
8 i fU]cb'	Ó^ [] áÁ] [b & Á^ ÁU] DA	V @ Á] æóÁ q] Á] ç ~ ^ Á æ! Á @ Á ! ^ @ æ q æ } Á - Á @ Á : [b & Á @ Á & [] ^ á É	T q [] Á Ç^* ææ! Á Á GÁ

Á

Á

Ø^•@ æ^ÁQ] æøÖ•^•{ ^} á

Ò) çá[] { ^} çá^~ | æ[] Á | &^•Á^~ a^áÁ ÁQ ^} áÁø áÁÖ[] • [] ææÁ@Á [] [] á:æÁÖ [] | a:~Á

ÚæÍ Fí Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL

Á

8 ja Ybg]cb`	F U]b[`	A ch]j U]cb`	G] [b]Z]W]bWV`
9I H]bh	Š] æçÁQ-DÁ	Ò[• q } Áø áÁ^ ^ æçÁ & q * Á [{ Á • ^ á q ^ } çá [] Éæ Á ^ Áæ Á^ æá áÁ @æ ææÁ ^ Á q æ^ Á ^ æç Á á^ ç á q æç } Á q Áæ ^ & ç @ Á æç Á , æ^ & ^ Á Á áÁ q ^ Á ^ æ @ • Á á ^ & ç ^ Á á [,] • d ^ æ É	
~h]Ybg]lml 'lmdY'cZ ja dUW'i	Ú^ á q ~ • Á { ^ á á { Á { Á ^ } ç á [] { ^ } ç á ^ ^ & ç Á Q DÁ	Ö ^ Á Á @ Á ^) • æ ç Á Á Á @ Á ^ • @ æ ^ Á • ^ • ç { • Á Á ^ } æ ç Á á Á @ Á æ ^ Á á ^ * æ á á Á æ ^ Á Á @ Á ^ • ç { • Á] ^ • ^ } ç Á @ ~ á Á [Á æ ç ^ { ^ } ç Á { æ á æ ç } Á ^ æ ^ ^ Á Á {] ^ á á É æ ç á á • Á ~ á Á ^ • ç Á Á á q ~ • Á { ^ á á { Á { Á] æ ç É	
DfcVUV']Im	Ú[] à æá ^ Á Q DÁ	Ú @ ~ á Á [Á ^ & ç ç] æ ^ Á ^ æ ^ ^ Á Á Á á] { ^ } ç á á É ç @ Á] æ ç Á Á @ Á ^ ^ • @ æ ^ Á ^ • ç { • Á ^ • ^ } ç Á Á & [] • æ ^ á Á à æá ^ Á	
B]h fY`	Þ ^ * æ ç ^ Á	Á	
Mitigation/Management Actions			

Á

Öá à ^ Á ^ | • Á Ö) çá[] { ^} çá

Á



Á

8]a Ybg]cb`	F U]b[`	Achj U]cb`	G] b]Z]WbWV`
<p>~b]Ybg]m]l` l`m]Y`cZ]a dUW`</p>	<p>T] Á ~ &•• Á [] Á@ Á à] [* æáÁ! Á] @• æáÁ ^} çá[] { ^} á ÇDÁ</p>	<p>Ö` ^Á Á@ Á] æááÁ æ!Á Á@ Á •••{ •Á!^•} ÉÁ @` áÁ@ Á æ] [] æáÁ! ^æá } •Á áÁ { æ æ! ^} ^} á! Á æá } Á ^æ~!^• Á à^Á {] [^áÉÁ@ Á] b&óÁ áÁ^• á á Á] Á á [Á & [* æáÁ] æá Á @ Á^• @ æ!Á^••{ •Á!^•} á</p>	
<p>DfcVUV]]m]</p>	<p>W] á ^ Á ÇDÁ</p>	<p>Ù@` áÁ@ Á [] [•^áÁ] b&óÁ] [&^áÉÁ æ áÁ@ Á] [] æáÁ æ æ! ^} ^} áÁ { æá } Á ^æ~!^• Á^Á] ^} áÉÁ á] æó Á^Á } •æ!^áÁ } á ^ ÉÁ</p>	
<p>BUh fY`</p>	<p>Þ^* æáÁ</p>	<p>Á</p>	

6.3.2Á Decommissioning, Closure and Rehabilitation Phase Mitigation Measures

V@Á-] [] , á * Á { æá } Á æ áÁ { æ æ! ^} ^} á { ^æ~!^• Á @æ!Á à^ } Á] ^• & æ!áÁ-] Á @Á
 á & { { á•á } á * Á [•!Á áÁ @æá } Á @^Á

Á Ö` &æ á•••{ ^} • Á çáÁ^~ Á @` |áÁ^Á } á!æ! ^} ÉV@Á ^&••æ! Á ^æ~!^• Á ~• á
 à^Á] | ^} á!Á |á | Á Á@ Á &æá } • Á @ Á á Á

Á Ö` &æ á@Á [^• Á [á ^á^~ á^áÁ æ!Á^~ æá Á çá ááá• Á ~• á [á^Ááá &@^• áÁ
 á ç Á æ!Á ^} !^• Á æ áÁ á Á ç^• á } Á { • á@ } Á^Á } æ!Á á ç Á] [çá * Á æ!Á
 ~• æá Á^Á | ^Á Áá &@^• áÁ

Á ÇÁ & {] | ^ } • Á ááááá^Á [-Á!^• & ^ÉÁ *! ^ } á, æ!Á { [] æ! á * Á æ áÁ^ [] * æáÁ
 à! ^ @ | ^ Á ~• áÁ } æá } áÁ

Á Ú` æ!Á |á ^ @ | ^• Á |á áÁ ç Á @ Á á ^æ Á! Á] [&á^! Á

Á Ú` æ!Á @æ Á ç á^Á } çáá } ÉÁ Á! Á] [&á^! Á

Á Ò) •! ^Á@Á [~ } áÁ } çá[] { ^} çá { æ æ! ^} ^} á [áÁ áÁ Á] |æ!Á^~!á * Á@Á] [] [•^áÁ
 á & { { á•á } á * Á @^Á

Á Šá áÁ@Á [d] á á^á Á@ Á & { { á•á } á * Á áÁ @æá } Á &áá • Á Á @æ! Á
 æá [| ^ } • Á } çá Á |á!Á Á á á á^Á] æó Á Á^• | á - Á ^á } Á &! áá * Á
 æ á & {] æá } Á - Á [á Á^á á^á á^á } Á [Á Á çá áÁ^á

Á ÇÁ! [•á] Á [áÁ áá á@ Á & { { á•á } á * Á áÁ [d] á @` |áÁ^Á! ^} ^áá áÁ
 á { ^áá |á áá & á^á Á æ! Á@ Á } * [á * Á @æá } Á] á Á

Á ÇÁ • [á Á & {] æá áÁ æ Á á! ^• | á [-Á á & { { á•á } á * Á æááá • Á • @` |áÁ à Á
 |á] ^á & áá á Á { ÉÁ } áÁ] [áÁ

Á Ú! { á } | Á^• } çá Á! • []] Á á@ Á@ Á [] ^• Á [-Á! ^~ |æá } Á | Á Á^• @ æ! Á
 ^æ~!^• Á } çá áÁ

Á

Á



Á

Á Ç'Á] &á' ^} • Á -Á' | • á } Á @ ~ |á'Á'Á' ^} ^á'á'á' á'Á'Á' ^} [ç'á'Á' Á' Á' @ Á] ^ |æ' } ç'Á] @æ'Á'á'á'

Á Ç' ^ Á' ç'Á' } ç' á' ç' } Á @ ~ |á'Á'Á' ^} [ç'á'Á' á'á'á' &á'á'á' Á' @ Á' | | ^ &Á'á'á' Á' Á' Á' @ Á] ^ |æ' } ç'Á @æ'Á'

6.4 Cumulative Impacts

V@Á'Á'•@ æ'Á'Á'• [^ | &• Á' Á' @ Á' Á' ç'Á'Á' &••• Á' •••] ç' Á'] æ'Á'á' [} Á'Á'Á'ç' } • Á'Á' (á' á' * Á' á'ç'á'á' • Á' Á' @ Á' Á' á'á'á' &••• á'á' * Á' •••] ç' á' á' * Á' Á' [| á'á'á' á'Á'Á' { ç'Á' Á' @ Á' | | ç'Á' ç'Á' &••• ç'Á' } ÉÁ' &••• ç'Á' } ç'Á' [| • Á' á'á'] [^ | á'Á'Á' ••• [&á'á'á' , á'Á' { á' á' * Á' @æ'Á' &á' ••• á'Á' ^á' { ^ } ç'Á' } Á' -Á' ••• ç' { • Á' á'Á' ç'Á' • Á' @ Á' ••• á'Á' } ç' á' ç' } ÉÁ' á' á' * Á' Á' { ç'Á' Á' &á' ••• á'Á'ç' ^á'Á'] [^ | ç' @ Á' &••• á'á' * Á' ••• à'á'á'] &Á' @ Á' @ Á' ••• | ç'á'Á' Á'á' { ^ } ç'Á' } Á' -Á' ••• ç' { • ÉÁ' | ç'Á' } Á' á'Á'ç'Á' |æ' á' Á' Á' [Á' ••• Á'] æ'Á' Á' Á' @ Á' Á' ç'Á'Á' ••• | ç'á'Á' á'Á'á' { ^ } ç'Á' } Á' á'Á'ç'Á' ••• Á' -Á' ••• @ æ'Á'Á' ••• ç' { • ÉÁ' Á'á'á' } Á' Á' á'á' ••• Á' ••• ÉÁ' } ^ d'á' | ç'Á' á'á' * Á' á'Á' | • á' } Á' á'Á'á'á' ^ } ç'Á' } ÉÁ' Á'á'á'á' } ÉÁ' ç'Á'] æ'Á' Á' Á' ••• @ æ'Á'Á' ^á' [^ | &• Á'] ^á'] ç'Á' Á' @ Á' ç'Á' á' Á' -Á' @ Á' [|] [••• á'Á' | | b &Á'á' &••• á'Á' | á'á' Á' ••• ç'Á' { ^ } • Á' á'á' á' á' ••• d'á'á'á'ç'Á' [] { ^ } ç'Á'

7 3 Shaft Wetland Rehabilitation

Ç'Á' [| ç'Á' æ'Á' { } á'á'á' á'Á' @ á'á'á' } Á' ^á' ^á' Á' Á' Ç'ÉÍ ÉÁ' |æ'Á'Á'Á'] ^} á'á'Á' | Á' @ Á' ~ | Á' [| ç'Á' | Á' æ'Á' Á' -Á' ^á'] & ÉÁ' @ Á' @ á'á'á' } Á' ^á' ^á' Á' { { á'á'á'Á' | , KÁ

Á

Á

Ø^•@ æ^!ÁQ] æóÖ•^••{ ^} á

Ò) cá{ } { ^} çáÜ^~ |æ[! ÁÜ! &^•Ü^~ á^áÁ ÁÖ ^} á^á áÁÖ! } • [|ææ^Á@Á [[á!æáÖ [|á!^Á
Ò) cá{ } { ^} çáÁ æ^!Á { ^} áÜ! *!æ { ^ÁÜ^ [! áÜæ [|á!^Á * ÉÖ^ÁÜæ^Á

ÜÖÍ FÍ Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á



Á

:] [i fY+!%" 'G UZik YhUbX'hc 'VY'fY UW]JHUYX'fB\$% £

ÖÖÖÖ) ^!Á& óá ç Á ^çá áLÓKÜ [æÁ& [••á * Á ^çá áLÓKÖ [æÁ^ [••á Á ^çá áÁÖ: *Phragmites australis*
á [ç æ^áDÁ

Á ÖÁ^áææ^áÁ æ ç^Áá [••á Á Á^Á^•æá @ áÁ! Á@Á ^!Á^ [|æ } Á æ ç^Á [{ Á
@Á [} ç^ [!ÉÜ^!Á) áÁ) ^ Á @!Á æ^!áÁ Á çæ^ Á ç^ Á^ Á^ [|á) áÁ^ [ç^áÁ
+ [{ Á^LÁ

Á Ü^ [çáÁ -@Á^~ •^áÁ [æÁ& [••á * Á@Á ^çá áÁ^ÁÁ Á^~ !^Á ÉDÁ

Á ÖÁ [çá) áÁ^ Á^á [} æ [•Á æ^!áÁ Á Á^É { Á [{ Á@Á æ^!á [~ } áÁ @~ |áÁ
á^Á^ [ç^áÁ [{ Á@Á ^çá áÁ) áÁ ç &] á^ÉÜ ç &] áÁ) æ ç^Á @~ |áÁ^Á& |^&ç^áÁ
, á^áááá É&ç [ÉÁ] æ^!áÁ } Á^æ^Á |æÁ [} Á@Á^á^ Á^ -@Á -á^ Á^á^æ ÉÁV@Á
!^ { æ) á^ Á^É { Á^ Á) æ ç^Á æ^!áÁ @~ |áÁ^Á [æ^!áÁ) æ^!áÁ ç^ á^ Á^] æ^•DÁ ç Á
@Á] á Á -@Ááá É&ç [Á Á) áÁ) ^ Á] æ Ö Á) Á@Á çá ç^ Á [á LÁ

Á Ö [çá@Á@Á] !^áÁ ç Á@Á ^çá á^Á [,] •ç^ Á -@Á^Á @Á [ç] áÁ @~ |áÁ
æ [Á^Á^ [ç^áÁ) áÁ@Á^æ^!á @áááá^ áLÁ

Á

Á



Á

Á Ü`à•[áÁÁ Áq Áà^Á^ç^||^áÁæ&| áá * Áq Á~ || [~ } áá * Á ^dqæ áÁæ} á• &æ ^Áq Á | [{ [ç'Á ~ } &æ] æ'Á@á: [| * ^ ÉV @ Á &| á^•Á qá * Á -@ &@ } ^|Á@æ } æ'Á * ÉV ^dqæ áÁ [ç'Á @æÁæ} Á^Á | ^•^ç^áÁ: [{ Á@Á ç&ææ' áÁææ' Áæ• [&ææ' áÁ æ'Á@Á æ'Á @ ~ |á^ÁÁ |ç^||^áÁ ç'ÁÁ@Áææ'áÁ æ' áá æ' æ' Á&| { } æ'áÉÜæ&@•Á -ÁPhragmitesÁ@æ'Á } á } ^áÁq Á^Á^ç^||^áÁ @ ~ |á^Á^Á-ÁÁ Á |æ'Áq Áæ• á áá æ'Á&| [] á æ' } Áæ} áÁ | [çæ'Áæ' Á^~ * Áq | Á q æ'Á

Á Ü^ç^*^ææ' } Á @ ~ |áÁæ^æ' Áæ^Á |æ'Áq Á@Á ^ç'Áæ [] Éæ ÁæÁæ Á [••æ^Éq Á] | [{ [ç'Á &&••~ |Á^ { q ææ' } ÉVæ|Á ÉÁá•Á |æ' áÁ ^&á•Á@æ' [~ |á^Á^~ ææ'Á ç'ÁÁ^ç^*^ææ' } ÉV æ' Á -@•^Á ^&á•Á [çæ'Á -@ { D&æ Á^Á^ } áÁ } Á æ' Áæ} áÁ •^áÁ&æ' Á^Á@ç^•ç'Áá æ' æ' Á

Á V@Áá~ ^:Á: [] ^Áq -@Á ^dqæ áÁæ^æ' @ ~ |á^ÁÁ&|æ' Áá^ { æ&æ' áÁ æ'Áæ^•Á] [•æ'] ^áÁ Á@Á | [~ } áÁ | ^•^æ' Á æ' áÁ @ D&æ' áÁ@ Áææ' @ ~ |á^Á^* æ'á^á æ'Á [É [Á: Á ç'Á^Á^ç^|| [] { ^} dÁ

Á Y ^dqæ áÁæ^æ' Á^Á [] æ' |^áÁ [] ç' ÉV | Á æ'Á [] @ Áæ'Á^Á @æ'áææ' } Áq Á } •|^Á @æ'Á: [•q } Áæ} áÁæ' } Á |æ' áÁ çæ' q } Áæ^Á^] á } á^Á&| } d [|æ' áÁ^ ^áááÁ

Á V@Á~] [|Á: |Á@Á | [] [•^áÁ ^, Á&| } ç^ [|Á æ' d^ Á @ ~ |á&| ç'ÁÁæ' { æ'Áæ' Áæ^æ' Á } [••æ^Áæ} áÁ

Á V@Á | [] [•^áÁ&| } ç^ [|Á æ' d^ Á @ ~ |á^Á&| ç'Á^áÁ @|^Á@Á&| } ç^ [|Á&| ••^•Á@Á , æ'Á&| ^|^Áç'É [Á

HUV'Y +!% 'D`UbhgdYWYg`Zcf'fY UW]JHJcb'Uh' `G' Uzi

D`UbhGdYWYg`	7 ca a cb`BUa Y`	K YhUbX`NcbY`
<i>Cynodon dactylon</i>	Ô [~ &@Ö:æ•Á	Òá^Á -Á ^dqæ áÁ&@ } ^ Áæ} áÁ Á: Á [] ^•Á
<i>Digitaria eriantha</i>	Ô [{ [] Áæ' *^ ÁÖ:æ•Á	Òá^Á -Á ^dqæ áÁ&@ } ^ Áæ} áÁ Á: Á [] ^•Á
<i>Imperata cylindrica</i>	Ô [æ] , [ÁÖ:æ•Á	Ôæ } ^ Á
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	Pq] [ÁÖ:æ•Á	Òá^Á -Á ^dqæ áÁ&@ } ^ Á
<i>Phragmites australis</i>	Ô [{ [] Á^áÁ	Ôæ } ^ Á
<i>Setaria sphacelata</i>	Ö [á^} ÁÖ:á^ÁÖ:æ•Á	Òá^Á -Á ^dqæ áÁ&@ } ^ Á
<i>Themeda triandra</i>	Ü^áÁÖ:æ•Á	Ö:Á [] ^•Á
<i>Typha capensis</i>	Ô [{ [] ÁÖ ~ •@	Ôæ } ^ Á

Á

Á



8 Monitoring Programme

8.1 Wetland Monitoring

Y ^dqæ áÁ [] æ! |æ! * ÁÚ Á^ÁÁ } á~ &c áÁ^ Áæ Áæ á^ ^) á^} ó^ ææá^ Á^ æáá áÁ ^dqæ áÁ] ^æáá dÁ
V@Áæ á * Á^ Á^ &@ [] æ! |æ! * Áæ áá^ Á @~ |áÁ^ Áæ ÁÚ | | , •Á

Á Ú~ æc! | Á^ |æ! * Á@ÁÚ } •d~ &ç } Á @e^LÁ

Á ÓÁæ } ~ æ! | Á^ |æ! * Á@Á^ |æ! } æÁ @e^LÁ

Á Ú~ æc! | Á^ |æ! * Á^Á { { á•á } á * Áæ áÁ^ @æááæ } Á @e^LÁ

Á Ç } ~ æ! | Á^ |æ! á á { Á^ Á@^Á^æ • Áæc! ÁÚ | •!^Áæ áÁ^ @æááæ } ÉÁ

ÓÁ Á@ @ Á^Á { { ^} á^áÁ@æ } * [á * ÁÚ [] æ! |æ! * ÁÚ -Á@Á^ ^dqæ á•Áæ Á@Áçææ æ ÁÚ -Á@Á
T [[á!æáÁæ áÁHÁÚ@eÁÚ } ç^ Á^ [Áæ Áq Áæ^] ç^ Áæ^ Á^ { ^! * á * Ád^ } á•Áæ Ác! { •Á [-Á
á] | ç^ { ^} • Á^ | Á^ * |æ! } • Áæ Á@ÁÚ | | * æááá c^! æ Áæ áÁ^ } &ç } á * ÁÚ -Á@Á^ • c { • ÉÁ
V@Áæ Áæá @~ |áÁ^ ÁÚ { } æ^áÁ Á@Á^ • | • Á^ áæá^ á^ Áæ ÁÚ | @Á@ Áæ áÁ@ ç | æáá c^ áá • Á [Áæ Á
q Á^ æ^Á@Á ææ^ { ^} ó! | | &••Á [á * ÁÚ | , æáÉÁ

8.2 Aquatic Biomonitoring

ÇE~ æááá { [] æ! |æ! * Á @~ |áÁÚ } ç^ Á^ Á^ Á^ Á@ Á^ æ~ æáá^ ^c@ á [| * Á^ dqæ á^ Áæ Á@ Á^ | | dÁ
ÓÁ Á^ * * • c^ áÁ@eÁ@ Áæ^ Á^ |æ! Á^ } Áæááæ } ~ æááæ áÁ@~ * @~ c^ Á@ Á^ | | b &ç Á^ ÉÁÁ Á
] | á^ Á^ áÁ@eÁáæ } ~ æ! [] æ! |æ! * Á @~ |áÁ^ Á^ ~æ } óq Á^ [] æ! | Á^ | Áæ^ Á^ | c } çááæ~ æáá
! |æ! áÁ^] æc Áæ • [ææ^ áÁ^ á@Á^ | |] [• áÁ^ | | b &ç Á^ Á^ Á@ Á^ ^dqæ áÁ^ æ! | Á^ -Á@ Á^ • ÉÁ

9 Conclusion

9.1 Wetland Ecology

V@!^Áæ^Á! í Á@æ^ Á^ ^dqæ á•Á^ á@Á^ Á^ c^ á^ Áæ^ æ! á@Á^ | | á |æ! • ÁÚ ç! á * ÁH | É! Á@æ
&ç } ^ | ^ áÁ^ ç! Á^ Á^ { • Á^ &ç } ^ á * ÁÚ | | É! Á@æ^ áÁ^ } &ç } ^ | ^ áÁ^ ç! Á^ Á^ { • Á^ &ç } ^ á * Á
H | É! Á@æ^ Á^ ^dqæ á•Á@e^ Á^ Á^ } Áæ^ * | á^ áÁÚÓÚÁçæ^ Á^ Áæ * á * ÁÚ { ÁÓÁq ÁÓÁæ^ áÁ
ÁÚ • Á^ çá^ Á^ Áæ^ Á^ Áæ^ * á * ÁÚ { ÁÚ [^!æ^ | Á^ , ÁÚ ÁÚ [^!æ^ | Á@ @ÉÁ

Y ^dqæ á•Á@e^ Á^ Á^ } Áæ^ áÁ^ | Á^ Á^ |æ! d~ &c! Á^ Á^ áÁæá^ • Á^ æááæ } Á^ ^æ^ | Á^ Á@e^ Á^
á^ } Á^ c^ áÁ^ Á^ á^ &Á@ Á^] æc! Á@ÁÚ } •d~ &ç } ÉÁ | ^!æ! } æ! áÁ^Á^ { { á•á } á * Áæ^ áÁ^
! ^ @æááæ } Á @e^ ÉÁ

ÓÁ Á^ * * • c^ áÁ@eÁ^ [] æ! |æ! * Áæ^ Á^ |æ! Á^ æc! | Á^ |æ! * Á@ÁÚ } •d~ &ç } Á @e^ ÉÁæ } ~ æ! Á
á^ |æ! * Á@Á^ |æ! } æ! @e^LÁ^ æc! | Á^ |æ! * Á^Á^ { { á•á } á * Áæ^ áÁ^ @æááæ } Á @e^ Áæ^ áÁ^
æ } ~ æ! | Á^ | Á@^Á^æ • Áæc! ÁÚ | •!^Áæ^ áÁ^ @æááæ } ÉÁ

9.2 Aquatic Ecology

V@Áæ~ æáááæ^ |á^ Á^ áá * Áæ^ áááá Á@Á@Á^ æ! Á^ ~ æáá Á^Á^ | á^ áÁ^ Á@Áæ^ •••^ áÁ
 , æ! Á^ | ••Á ÇÉÁ S! [{ ^ | à [*] | ~ áÁ Ç [[á!æáDÁ æ^ áÁ^ Á^ •] | ~ áÁ ÇÁ Ú@eDÁ , æ Á



Á

!^] !^•^} çæá^Á [-Á] æçÁ ^çæ áÁ&] ááá } • ÁÇ È [, Áá• [|ç^áÁ ç^•^} Áæ áÁ^|æá^ Á@ @
áá• [|ç^áÁ [ìæ•Á&] ç } dÈÚ áá * Á Á@Á] !Á^æ&• Á Á@Á: [{ ^| à [*•] ! æá } ^æÁ Á
à^Á ^• æá^ Á] & áÁ Á@Á !^•^} & Á Á@Á [æáææá áÁæ áÁæ } !^ Á] • d^æ Á Á@Á
• ÈÚ !0@! Á Á@Á ÈÚ Áæçáá • ÁÁÚ @æáá áÁ@Á [[!Á d [{ Á æ!Á æ!Á { ^} ç• ç { • Á
& !^} ç Á Á] æÁ Á^Á ç] & ç áÁ Á&] dæ ç Á Á@Á @Áá • [|ç^áÁ [ìæ•Á] à^!ç^áÁ Á@Á
Š^••] ! æÁ^• ç { ÈÚ Áæ çá æ!Á@æÁ@•^Á] æ& Á æ!Á^• |ç * Á Á@Á^ç!á:æá } Á Á
, æ!Á^ æá Á&] * Á@Á } ç^ç Á Á@Á^• ç { Á:0@!Á [, } • d^æ È

CE^ æáÁ@æáÈ ã0Á [•^Á^!^] & Á Áæçáá^Á æ! [á ç!ç!æÁ@æáÈ æ Áæ æ ááÁ
æ ÁÚ [[ÁæÁÁ [-Á@Áæ•••áÁæ^ æá [] æ! á * Á ÈÚ] Á@Á & æ ááæ } Á@æ * Á
} ^• æá^Á&] [çæ] • ÈÚ ^• ç^Á [ç^Á@æÁ@Áæ•••áÁ^• ç { • Á^Á [-Á] æçÁ ^çæ áÁ
} æ!^È @!Á@Á@æáæ•••{ ^} çÁ çá^áÁ [!Á^ æáÁ!Á^È [, á * Á^Á^• ç { • È
V@!^! È@Á [[!Áæçáááç Á Á@æáÁæ Á^Á^• æá^Áæ Áæ !æáá áÁ @^!á [ç^Á
!æ * áÁæ Á& ç^Á] & ! } È

V@ÁÚ ^ @ÁE! æÁÚ &] á * ÁÚ^• ç { ÁÇ! • á } Á Dá áá * Áæ] ^æ^áÁ & !^|æÁ á@Á [[!Á
@æáæ & !^ Á^!á^áÁ Á@Á ç^ á Áæ Á & !^ Á^!á] á^áÁ Á@Áæ•••{ ^} ç! ^!Á^|æá^ Á
 [, ÈÚ áá * Á+ [{ Á@ÁÁ æ! ÈÚ ç!ç!æÁÚ^•] [•^ÁE•••{ ^} çÁ ç^ç! çá^áÁ Á@Á
æ•••{ ^} ç! ~!0@!Á •] [!ç^Á @Á á^á & ç] Á æ Á @Á { æ! Á á^!Á à^ áÁ @Á
{ æ! [á ç!ç!æÁæ•••{ ^} àæ^Á&] á^áÁ [• ç! Á@Á [] æ! á * Á ÈÚ] ^æ^áÁ Á^Á
ç Á@æá&] • dæ • ÈÚ] • ^• ^} ç ÈÚ Á æ! [á ç!ç!æÁæ•••{ ^} àæ^ÁÚ!^•^} çÁ [* æçÁ
Ùæ • Á^ç! [á^áÁ!Á@Á [] æ! á * Á ÈÚ • Áæ * áÁ æ! Á [{ Á^!á^• | Á [ááá áÁ&] [* æçÁ
Ôæ * ! ÁÓD Áæ * ! Á [ááá áÁ&] [* æçÁ Ôæ * ! ÁÓD Á [@Á@Á: [{ ^| à [*•] ! æá áÁ
Š^••] ! æÁ^• ç { ÈÚ ááá } æ! ÈÚ áá * Á+ [{ Á@Áæ•••{ ^} çÁ@Á [\ Á] æ! Á^! á * Á@Á
Ù] ç { à^!Á ç^Á^• |ç^ Áá ááæ^áÁ@æÁ@Á dæ ç^ Á [-Á@Á: [{ ^| à [*•] ! æá áÁ
á [, } • d^æ Á^Á&] Á Á@Á^•] ! æÁ^ç ^] Á@Á á^!á^È] ç^ [!Áæ áÁÁÚ @æá^!Á Áæ
& æçÁ Á [ááá áÁæ Á&] [* æçÁ Ôæ * ! ÁÓD Á @Á æ Á@ , ^ç!Áæçá ç^ áÁ Á@Á [[!Á
!æ æ!Áæ • [& æ^áá á@Á [] æ! á * Á [] çÁ @Á&] • ^• ^} ç Á^• |ç * Á ÁæÁ& Á Á
@æáæÁ Ç ÈÚ ç^•^æá } D-!Á • æ] á * Áæ Á^ç!^••áÁ à Á@Á [, Á ç!ç!æÁ^Áæáæá
E•••{ ^} ÁÚ^• ç { Á & !^ Á^!á [ç^ç! Á^Á@Á] & ç^ Á^• ç { • È

V@Á] æÁæ•••{ ^} ÈÚ á0Á] ^æáæ^ ç!] Á Áæ^ æáÁ& [* ÈÚ @á @^áÁ@Á [[[•^Á
@Á^çæç] Á } á^!^ [^] áÁ á * Áæçáá • Áæ Á@Áæ^• çÁ&] & ! } ÈÚ [ç] çáá ááæ } Á
{ ^æ^!^Á [Á@Á Áæçáá Áæ áÁ @!Á [-Á&] & ! } Á@æ^Á^Á] Á [çá^áÁ!Á Á@Á] [!ç
ç^•^0@!Á á@Á [[[•^Áæ^ æá [] æ! á * Á] æ! Á Áæ^] ç! Á!^•!ç^Á@Áæ^ æáÁ^á
&] ááá } • Á^• @á áÁ Á@Á [& { ^ } È

10 References

0E] !ç } ÈÚÈÚÁÇÈÈ-DÁE } Áæ áÁ çæ á^Á^• ç! æ!ÁÓæ d [[ááá ÁÚ ^ @ÁE! æÁE! æç Á
R^!] æÁ [-Á CE^ æáÁ Ú&] & È Væ [!Á BÁ 0æ & È È Ç FÈÁ]] È Í J. Ì ÈÁ á [Á
FÈÚ] JFÍ ÈÍ JFI ÈÈÈÈÍ Ç Í ÈÈÁ

Ô@ ç! ÈÚÈÚ ÈÇJ] DÚ^•^æ&ç! } Á@Áæ áÁá [* æçÁæ•••{ ^} ç! Á æ!Á^ æá Á&] æ& Á
á Á d^æ • Áæ áÁ^! • ÈÚ ÙÓÁ^ [!Á [È Ç È] ÈÚ!^ç! æ! ÙÚ ^ @ÁE! æÁV æ! ÁÚ^•^æ&ç!
Ô [{ { á • á } È

Á

Á



Á

Öæ]æ ÉPÉÖÉÁFJJI DÁÖÁ] ^ | ä æ ^ Á çæ æ } Á Áæ] ^ &•• Á - ÁÜÖÜÁÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁÜ &] ä * Á
Ü •••ç { DÁ] Á@ Áæ ä Áä æ •••• { ^} Ö Á æ Á ~ ææ Á Áä • É] äÖ] ææ |æ Á ^ ^ } & Á Á@ Á
ä &] [: äæ } Á - ÁÜÖÜÁÜ Áæ } æ Áä { [] ä] ä * Á] [* : æ { ^ ÉÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁÚ] } æ Á -
ÖE ~ æ ÁÜ & } & ÉGÉFÉ] ÉÁ J. JI ÉÁ

Öæ]æ ÉPÉÖÉÁæ áÁÖæ ÉPÉÖÉÁGEEI DÁV@ Á ^ & Á - Á, æ Á ~ ææ Á çæ ä | ^ Á] Áæ ~ æ Á
^ & •••ç { • KÖÜ ^ çæ, ÉÜ] ^ ä | äÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁÜ ^ ^ æ & Ö] { { ä • ä } ÉÁ

Öæ, æ ÉY ÉÜÉVÉÁ çæ ÉGEEI DÁV@ Á çæ • Áæ á Áä ä d ä ç } Á - Á ^ • @ æ Á Áä ä ä • ä Á ä
• [~ Ö] ÁÖE ææ Á Ö] ä ÉÜ, ä ^ | ä ä Á Ö Ö P Áæ á Á Ö : ææ • ç, } ÉÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á Ü Ö Ö ÉÁ
Ö çæ ä | ^ Á

Ö] KÄ [[\ • É [[* ^ É] { É [[\ • Ñ Ö M } Bæ]] M Bæ]] ä M e ä Ö Ö U Ö F @ Ö Bæ]] ä M] á Bæ]]
* MÜÜI Bæ]] lá ~ M @ É • çæ • Éæ á Éä ä d ä ç } É] - É ^ • @ æ Á Éä ä ä • ä É ä É • [~ Ö] Éæ : æ
ææ]] ç • M ^ Y [^ É P] : Bæ]] • ä M æ X Ü Ü G S } { É Ö É U G T { ÜI Wæ U Q ÉÁ

Öæ]æ ÉÖÉÜÉÁæ áÁÖæ ÉPÉÖÉÁFJJI DÁæ ä @ * Á æ Á • ÉÖæ ^ Á] , } ÉÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁÜ] ä • ä Á
[- Öæ ^ Á] , } ÁÜ] ^ • • ÉÁ

Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ Á F J J I D ÁÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁY æ ÁÜ ~ ææ Á Ö ~ ä | ä ^ • ÉÁ
ÖE ~ æ ÁÜ &] •••ç { • ÉÜ] ^ ä | äÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á Ö ^ } æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ ÉÁ

Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ É F J J J É Ö ^ ç | { ä ä * Á @ Á Ö &] [: çæ & Áæ á Á
Ü ^ • ä ä ä Á Ö Ö D Áæ á Á Ö &] [* ææ Á T æ æ ^ ^ } á Ö] æ • Á Ö T Ö D Á X ^ • ä } Á F É É Á G ÁÜ ^ } ç ^ à ^ Á
F J J J ÉÁ

Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ Á G E E I D Á P ææ } æ ÁY æ ÁÜ ^ • [^ & Á Ü d æ ^ ^ É Ö ä • á
Ö ä ää } ÉÜ] ^ ä | äÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á Ö ^ } æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ ÉÁ

Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ É G E E I É Ö Á] æ ç æ Á ä | ä] [& á ^ Á Á] Á ä ^ } Á
æ á Á ä | ä ^ ææ } Á - Á ^ çæ á Áæ á Áä æ ææ Áæ ^ æ ÉÜ] ^ ä | äÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á Á
Ö] ^ • d ^ ÉÁ

Öæ] • ÉÖÉY ÉÜÉÁæ áÁÖ : ææ ÉÜÉÁÉ ÉGEEI DÁV@ ÁÜ] ~ ÖÁÖE ææ ÁÜ &] ä * ÁÜ •••ç { ÁÜÖÜÁÜ
X ^ • ä } Á Áæ ä Áä æ •••• { ^} Ö Á ^ ç ä Á Á ä • ÉÖE ææ ÁÚ] } æ Á - ÁÖE ~ æ ÁÜ & } & ÉGÉ ÉÁ
]] ÉÁ. F ÉÁ

Öæ á ÁY ^ | • ÁÖ) çá] { ^} çÁ G E F I D Ö &] [* ææ Á Ö E •••• { ^} Ö Á - Á @ ÁY ^ çæ á Áæ • [& æ á Á, ä Ö Á
@ Á [[ä : äæ Á ä ä * ÁÜ ä @ Á E - æ ÁÚ] } ^ • ä : * ÉÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á

Ö : ä ^ É Ö É Á - Áæ É G E F F D Á Q]] ^ { ^} çæ } Á T æ ~ æ Á Á Á Ö ^ • @ æ Á Á Ö &] •••ç { ÁÜ] ä | ä Á Ö E - æ ÉÁ
Y Ü Ö Á Ü] [: á P [ÉÁ F I F F F ÉÁ Ü] ^ ä | äÜ] ~ Ö Á Ö E ææ Á Ö çæ ä | ^ Á æ Á
[Ö \] KÄ * ä É æ ä ä : * É Ö Ö Ü Ö E Ö Ö Ü Ö E Q \] \] ^ { ^} çæ } T æ ~ æ É ä - ÉÁ](#)

Ö ^ á ^] } ÉÁ Ö É Á - Áæ É G E E I D Á Ö ^ • @ æ Á Á ä ä ä ä • ä K ä] [: çæ & ÉÁ Ö ^ æ ÉÁ • çæ • Áæ á Á
&] • ^ | çææ } & @ ^ } * ^ É Ö Á] [* ææ ÁÜ ^ çæ, • ÉÁ F ÉÁ] É F Í H F I G Á

Ö ^ Ö Á Ö É Á æ S æ Á P É Ö Á - Áæ * Á T Á ç ä ä : • É F J J J É Ü] ^ • ^ } Ö Ö &] [* ææ ÁÜ çæ • Á Ü Ö Ü D Á ^ ç ä ÉÁ
Ö] æ ç ^ } Ö Á - ÁY æ Á Ö E - æ • Áæ á ÁÖ] ^ • d ^ ÉÜ] ~ ÖÁÖE ææ Á

Á



Á

Þ^|ÉRÉSÉÁt al.ÁÖEFFDAtlas of Freshwater Ecosystem Priority Areas in South Africa: Maps to support sustainable development of water resources.Á ÜÖÁÚ^ [|óP [ÉVÁÁ €ÉFFÁÚ^Áq |æÁ Ú] ~ çÁÖE æÁÁ æ!ÁÚ^•^æ&ÖÖ [{ { ã•ã }] ÉÁ

Þ^|ÁRÉSÉÁT ~ ||æ ÁSÈ ÈÁT æ@||^ ÁÖÈ ÈÁÚ^••} ÁÓÈÈÈÁÚ] ~ çÁÖÈÈÁÖ] æ!ÁÖÈÈÁÚ] ÁŠÈÈÁçæ Á Ö^ç^} ç!ÁP ÈÁÖ } \^ÁP ÈÁÚ, æc ÁÓÈÈÈÁÚ] æ@Öæ ÁŠÈÈÁT à [] æÁP ÈÁÖ] , } •à [| ~ * çÁŠÈÈÁ Þæ } æ!ÁÚÈÖEFFÈV^&@ æÁÁ^ [|óP | ÁÖ@ÁP ææ } çÁÖ^• @ æ!ÁÖ& ••ç { ÁÚ] æ!ÁÖÈ^æ Á] | | Þ&çÁY æ!ÁÚ^•^æ&ÖÖ [{ { ã•ã }] ÈÁ ÜÖÁÚ^ [|óP [ÈÁ €ÉFFÁÚÓPÁÚ] ÈÈ HFGÈFI JÈ ÈÁ Ù^ç [ÈÁ] ÈÈ HFGÈFI È ÈÁ

Uà!@ | :!Á ÚÈÈÁ T^~! * çÁ RÈÈÁ ÖE @ } Á ÚÈÈÁ Ö [^c ^Á RÈÈÁ Ó] çÁ ÖÈ ÈÁ ÖEFFÈÁ Óæ æ& { ~ |ææ } Á -Áæ { ã ã { Áæ áÁÁ [] Áæ Áç@Á [| á&çæ Á -ÁŠæ ^ÁŠ •\ [] ÈÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁ Ö& q çæ [| ~ ^ Áæ áÁÖ] çá] { ^} çÁÚæ^c Á Í KHI ÈFI FÁ ÈÁ

U||ã ÈÖÈÈÁ çÁÁÇÈÈ DÁÚ^!ã ã æ^ Á•ç * Á -Áç@Áç^!æ^ áP æææÁÖ•••{ ^} çÁÚ^•ç { Á ÇPÖÚÁ | Áæ ~ æÁÁ æ [ã ç!ç!æ^ ÈÈÖE æÁ ÁÚ] ~ } çÁ -ÁÖ ~ æÁÁ& } & ÈÁHFGÈFI] ÈF. FI ÈÁ Ü] ~ } d^ÁÈÁ ÈÈ ÈÁÈÁ çææ Áæ áÁÖÈV^•ç } Áç áæ! •ÈÁHFGÈFI çæ ~ çÁÁ | ÁÖÁÚæ æÁÖ& [| ~ çÁÁ Ú^•^ç^ÁÖ^ç! { ã ææ } Á -Áç] çæ áÁY^çæ áÁç^!•ã } ÁÈÈÈÁÚ ã çÁÖ^} çç ^} çÁ -ÁY æ!Á ÖE-æá•ÈY æ!ÁÚ^•^æ&ÖÖ [{ { ã•ã }] ÁÚc^ ÈÁ

Ü ~ ç@!ç | áÁÁ ÖÈÁ ~ &æ æŠÈÖç [á ~ &ç] ÈÁKÁT ~ &æ æŠÈÜ ~ ç@!ç | áÁÁ ÖÈÁæ! •ÈV@Áç^•^ææ } Á -ÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁŠ^• [çÁ Áæ áÁÚ, æ çæ áÈÁÚ^Áq | æÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁ Þææ } çÁÁÖá áç^!•ç Á Q•ç ç ÈÇÈÈ LÁ ÈÁ Í . H Í Á

Ù& çÁŠÁÇÈFI DÁÚ^•@ æ!ÁÖ& | ^*ã } •Á -Áç@Á [| |áÖçææ | ÁæÁç] KQ , , È^ [, È!^ ÈÁ Ù^!ç } ÈÁÚÈÈÇJÚÈV@ÁÚ] •^!çææ } Áæ áÁÁ çæ^•Á -Áç@Áæ } ^áÁá @•Áç Á [~ ç@!] ÁÖE æÁÁ R ~ } çÁ -Áç @Áç [| ~ ÈÁÈÈ] ÈÁ Í . J Í ÈÁ

Ù^!ç } ÈÁÚÈÈÈÁ çÁÁÇÈÈ DÁÚæç! } •Á -Áá d ã ç } Áæ áÁÁ } •^!çææ } Á çæ^•Á -Á^• @ æ!Á -á @•Á ÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁ ÁÚ] ~ } çÁ -Áç [| | ~ ÈÁHFGÈFI] ÈÁ F. Í ÈÁ

Ù, çæ^ [^] ÈÖÈÈ ÈÖæ } æáÈÜÈÈÈÇÈÈ ÈÖá&••ã } ÁÚæ^!ÁY^çæ áÁÁ Áæ!æ | ç!^ÈV æ!Á

Vçæ } ÈÖÈÇÈÈ DÁÚ^!ÁÖ& &æ•ãææ } KÁT çæ ~ çÁÁ | ÁÖ& •çæ^•ÁÖ^ç! { ã ææ } Áç^!•ã } ÁÇÈÁ T [á^ ÁÖÁX [| ^ ÁFÁ. ÁT ææ [ã ç!ç!æ^ ÁÚ^•] [] •^ÁÖE•••{ ^} çÁç^!çÁç ÚÖÖÁY ÜÖÁ Ù^] [|óP [ÉVÁÁHÇÈÈ ÈÁÚ^Áq | æÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁY æ!ÁÚ^•^æ&ÖÖ [{ { ã•ã }] ÈÁ

Vçæ } ÈÖÈÖÈÁ [&^ÈÖÈÁ } áÁY [^•çÁÚÈÈÇJÚ DÓç [| ~ çÁÁ [] æ!á ã * Á -Áç^æ •Áæ áÁç^!•Á ~ •ã * Á ÜÖÈÚÍ Á ÈÁ ÖÁ W^! •ÁT çæ ~ çÁÁ Ú^Áq | æÁÁ Ú] ~ çÁ ÖE æÁÁ Qç! } çÁÁ Ú^] [|óP [ÈÁ ÞÁ €€ÈÈÜÖÙÈFFJÍ ÈÖ^] çç ^} çÁ -ÁY æ!ÁÖE-æá•Áæ áÁç | ^•ç^ ÁÚ^•^~ | ^ÁÚ ~ çæ ÁÚ^!çæ^•ÈÁ

Y [|á, æ^Áç } áÁç | ÁP æ!ÁÈÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁÇÈÈFI DÁY æ!ÁÖæ& Áæ áÁç c | ^•ÁÈÁÚ^ç } ã * Á Ú] ~ çÁÖE æÁÁY æ!ÁÖ ç!^ÈÖæ áÁ [, } ÈÁÚ] ~ çÁÖE æÁÁY Y ÖÈÖÈÁ

Á

Á

Á

Á

0^@ ae!Q] asOE•^•{ ^) á

Ò) cá[] { ^) çÄÜ^*~]æ[!^ÁU] [&••ÄÜ^~ ä^áÄ] ÁE ^) áÄé áÁÖ[] •[|äæ^Ä@Ä [[ä:æÄÖ[] ||ä:~^Á
Ò) cá[] { ^) çÄÄ ç ä^ { ^) áU] [*!æ { ^ÄÜ^] [|äUæ [|ä~!* äÄ^ÄUçæ^Á

ÜÜÍ Fí í Á



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Á

5 ddYbX]l '5 . 'DfcdcgYX'7 cbj Yncf 'F ci hY. '
K Yh`UbX'F Y \ UV]]hU]cb 'F YdcfhfB][VmK Y`gž
&\$%* Ł'

Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL



GUgc`A cc]_fUU`7 cbj Ymcf`]b`h Y`
G][a U8 YZ bW7 cU`A]b]b[`F][\ h
5fYU

8 F 5 : H. `DfcdcgYX`7 cbj Ymcf`
F ci hY. `K Yh`UbX`FY Uv]`]hU]cb`
FYdcfh

Dfc`YW`Bi a VYf.`

ÙCÈJl HéI Á

DfydufYX`Z:f.`

Ùæ[]Á ą ą * ÁÚc DŠcaÁ

p[ç^ à^IÁGFÍ Á

Öä a` Ä` ^]]• Ää äÁÖ• [ää• ÄÚ]` öÁÖ: ääÄÚc DŠcaÁ
Ö] ÄÜ• Äb] ÄGef-äcäI]]] ÄV`]} ä^]]: ÄU-ä^ÄUad` ÄÄ] ÄÖ: []: ÄÜ] ääÄÖ: ä} • d } ÄÇJFÄÜ: ääÄÖä Ä
YFäI ÄÜä ää`]: ÄÇGÄ ÄÜ]` öÁÖ: ääÄ
V\]ÄGÄ ÄFÄI]ÄI]I ÄÖäÄGÄ ÄFÄI ÄI eFÄä { O ää ä` ^]]• ÄÜ] (ÄÄ , Ää ä` ^]]• ÄÜ] (Ä
Öä^d]• ÄÖRÄ^`]] ä` ÄÖ ää { ä} DÖ: ää @ÄÖÖÄV`]: ÄÖ ÄÜ ÜÖÖÖ: ä` * Ä: ÄÖÖÄS [^] ää ÄVÄ` ää^I ÄÄÄ
P ÖÄ ^ Ä [{ ä`]` ÄÄ RÄÄ [] ääÄÖRÄÜ d Ä
Äb]] ÄÖc^ & äc^

Á

Á

Á



DIGBY WELLS ENVIRONMENTAL




Á

V@Á[& { ^} cÁe Á^^} Á | ^] æ^áÁ^ Öä à^ Á ^||•Á) çá[] { ^} çÁ

Á

F YdcfhiHndY.'	8 fUZh`K YhUbX'FY Uv]]Hjcb'F YdcfhÁ
Dfc^WñBUa Y.'	GUgc`Acc]_fUU`7 cbj Yncf'Fci hY]b'h Y'G][a U8YZ bWñ7 cU` A]b]b['F][\ h5fYUÁ
Dfc^Wñ7 cXY.'	G5 G(' \$) Á

Á

BUa Y'	F Ygdcbg]V]]Imi	G][bUi fY'	8 UY'
Ôi^•çÁÜ[, ^Á	Ü^][]cÁ[] çÁ	 Á	GEFÍ EEFËI Á
Öæ ãÁUç Á	Ü^çã , Á	 Á	GEFÍ EEFËI Á
S[]•Á{ ãÁ	G^áÜ^çã , Á	 Á	GEFÍ EEFËI Á

Á

This report is provided solely for the purposes set out in it and may not, in whole or in part, be used for any other purpose without Digby Wells Environmental prior written consent.Á

Á

Á

EXECUTIVE SUMMARY

Sasol Mining (Pty) Ltd (hereinafter Sasol) has appointed Digby Wells Environmental (hereinafter Digby Wells) to conduct a wetland health assessment of an area associated with significant disturbance within the Sigma Defunct Colliery mining right area. The area in question has been disturbed due to infilling and deposition of coal, excavation and clearance of wetland vegetation. Sasol plans to dismantle an existing conveyor route and associated infrastructure and a new conveyor gantry will be constructed to transfer coal to Sasol Chemical Industries (Pty) Ltd. Recommendations have been made in this report to ensure that the impacts to wetland areas, as a consequence of the proposed activities, are minimised.

The affected wetland area covers approximately 4.1ha and is classified as a channelled valley bottom wetland. The channelled valley bottom extends into the adjacent municipal grounds to the east and terminates just before the fine ash dam to the west. The watercourse associated with the wetland was previously assigned a PES of 'E', indicating that it was in a very poor condition and was seriously modified. The wetland area was assessed as a unit for this study and was reassigned a PES of 'F', indicating that it is critically modified. The EIS of the wetland was rated as 'D', indicating that it has a low ecological importance.

The impact of the infilling and sedimentation activities was rated as moderate. To rehabilitate the wetland area, the following recommendations have been made:

- A dedicated waste disposal site should be established for the inert demolition waste from the conveyor. Steel and any other material that has salvage value should be sold and removed from the site.
- All coal and fine carbonaceous material up to 300mm from the natural ground should be removed from the wetland and stockpiled. Stockpiled waste should be collected with a back-actor, parked on a safe place on the edge of the infilled areas. The remaining 300mm of waste material should be loaded manually (using spade) into the skip of the back-actor to limit any impacts on the existing soils, and;
- A list of suitable plant species has been provided for rehabilitation.

The Department of Water and Sanitation (DWS) and Department of Environmental Affairs (DEA) should be notified about the incident in the wetland area on site as soon as possible. The rehabilitation interventions should be implemented as a priority and the DWS and DEA should be informed of the timing and details of the rehabilitation planning procedure. The area should be monitored monthly by a wetland specialist for six months after construction to ensure that erosion and alien plant invasion does not take place.

For the proposed new conveyor gantry, the supports should cover as small an area as possible and should be located outside of the wetland area and the conveyor should be fitted with a cover to prevent spillage into the wetland.

TABLE OF CONTENTS

1	Introduction	3
1.1	Project Description	3
2	Terms of Reference	3
3	Expertise of the Specialist.....	4
4	Study Area	4
5	Methodology.....	9
5.1	Wetland Delineation	9
5.2	Wetland Present Ecological State	9
5.3	Wetland Ecological Importance and Sensitivity	10
5.4	Risk Ratings	11
6	Description of Wetland Area	15
6.1	Wetland Integrity and Functionality.....	18
7	Rehabilitation Interventions.....	19
7.1	Demolition of Existing Infrastructure	19
7.2	Removal of Coal.....	19
7.3	Revegetation.....	22
8	Risk Rating.....	23
9	Discussion and Conclusions	25
10	References.....	26

LIST OF FIGURES

Figure 4-1:	Site locality.....	6
Figure 4-2:	Landscape images of the conveyor and abandoned pipes in the wetland area ...	7
Figure 4-3:	Quaternary catchments.....	8
Figure 6-1:	Examples of the wetland area and impacts identified on site (A: channelisation along the northern boundary of the wetland; B: excavation gully; C: coal deposition in wetland area and D; gully erosion adjacent to an access route).....	16
Figure 6-2:	Wetland Delineation.....	17
Figure 7-1:	Proposed post-rehabilitation topography.....	21



LIST OF TABLES

Table 5-1: Present Ecological State Categories	9
Table 5-2: Interpretation of Overall EIS Scores for Biotic and Habitat Determinants (Rountree & Kotze, 2012)	11
Table 5-3: Ranking scales for risk assessment	11
Table 5-4: Rating classes.....	14
Table 5-5: Calculations	14
Table 6-1: Wetland integrity and functionality results	18
Table 7-1: Recommended Ecological Class.....	19
Table 7-2: Plant species for rehabilitation.....	22
Table 8-1: Risk rating for the excavation and infilling activities	24

LIST OF APPENDICES

Appendix A: National Freshwater Ecosystems Priority Areas

1 Introduction

Wetlands are sensitive ecosystems that perform many complex functions including the maintenance of water quality, carbon storage, stream-flow regulation, flood attenuation, various social benefits, such as water supply for human use, supporting hunting and recreational fishing activities, use for tourism and supply of natural resources, as well as the maintenance of biodiversity (Kotze *et al.*, 2008).

The Ramsar Convention on Wetlands refers to wetlands as one of the most important life support systems on earth owing to the services provided. Wetlands are defined according to the National Water Act (NWA), 1998 (No. 36 of 1998) as:

“Land which is transitional between terrestrial and aquatic systems where the water table is usually at or near the surface or the land is periodically covered with shallow water, and which land in normal circumstances supports or would support vegetation typically adapted to life in saturated soil.”

1.1 Project Description

Sasol Mining (Pty) Ltd (hereinafter Sasol) has appointed Digby Wells Environmental (hereinafter Digby Wells) to conduct a wetland health assessment of an area associated with significant disturbance within the Sigma Defunct Colliery mining right area. The area in question has been disturbed due to infilling and deposition of coal, excavation and clearance of wetland vegetation. The objectives of the study were as follows:

- To conduct an infield assessment of the delineated wetlands (Digby Wells, 2016) within, upstream and downstream of the affected area in order to determine:
 - The Present Ecological State (PES) of the wetlands;
 - The Ecological Importance and Sensitivity (EIS) of the wetlands;
 - Conduct a Risk Assessment on the affected wetlands;
 - Recommend rehabilitation interventions based on the findings of PES, EIS and Risk Assessments of affected wetlands
- Compile a report that describes the baseline state of the wetland and recommend wetland rehabilitation interventions to rehabilitated affected wetlands with main to improve the wetland ecological state.

2 Terms of Reference

The agreed terms of reference includes a wetland assessment report detailing the following:

- The updated Present Ecological Status (PES) of the wetlands, detailing all current impacts within, upstream and downstream of the wetlands where the disturbance occurred; and
- Recommended rehabilitation interventions to improve the affected wetlands to the recommended ecological state.

3 Expertise of the Specialist

Crystal Rowe specialises in flora and wetland ecology and was the wetland specialist lead for this project. She achieved a BSc in Botany and Geology and a BSc Hons in Botany at Nelson Mandela Metropolitan University (NMMU). Key experience includes ecological impact assessments, baseline vegetation assessments, estuarine ecological state assessments and wetland health assessments. Project experience includes various countries such as: the DRC, Ethiopia, the Ivory Coast, Mali, Mozambique, Sierra Leone and extensively within South Africa. Crystal is competent in plant identification and is experienced in IFC compliant assessments. She is also certified to complete wetland Ecosystem Services and is a registered professional natural scientist in South Africa (Reg. No. 400090/15).

Megan Edwards is an Environmental Specialist in the GIS Unit at Digby Wells and was responsible for the mapping component of this project. She graduated with a BSc. in Geography, Geology and Environmental Management (2007) and BSc (Hons) in Geology (2008) from the University of Johannesburg as well as a BSc (Hons) in Hydrogeology (2011) from the University of the Free State. Megan joined the GIS team at Digby Wells in April 2015 and is responsible for assisting specialists with data capture and manipulation, graphical map production, volumetric calculations, spatial and temporal modelling and creating photo-montages using ArcGIS and GIMP software. Previously Megan has worked as an exploration geologist with Reptile Uranium Namibia and Rio Tinto, and as a Hydrogeologist with Digby Wells and First Quantum Minerals.

Danie Otto manages the Specialist Departments at Digby Wells. He holds an M.Sc in Environmental Management with B.Sc Hons (Limnology, Geomorphology, GIS and Environmental Management) and B.Sc (Botany and Geography & Environmental Management). He is a biogeomorphologist that specialises in ecology of wetlands and rehabilitation. He has been a registered Professional Natural Scientist since 2002. Danie has 17 years of experience in the mining industry in environmental and specialist assessments, management plans, audits, rehabilitation, and research. He has experience in 8 countries and his experience is in the environmental sector of coal, gold, platinum (PGMs), diamonds, asbestos, rock, clay & sand quarries, copper, phosphate, andalusite, base metals, heavy minerals (titanium), uranium, pyrophyllite, chrome, nickel etc. He has wetland and geomorphology working experience across Africa including specialist environmental input into various water resource related studies. These vary from studies of the wetlands of the Kruger National Park to swamp forests in central Africa to alpine systems in Lesotho.

4 Study Area

The site is located within the Sigma Defunct Colliery mining right boundary adjacent to the town of Sasolburg in the Fezile Dabi District Municipality, Free State Province (Figure 4-1). The wetland system is traversed by a defunct conveyor that is to be dismantled and removed (Figure 4-2). Further to this, an additional conveyor route will be determined to transfer coal from the Mooikraal Coal Mine to Sasol Chemical Industries Ltd.

The area experiences a maximum temperature of 23°C and a minimum of 9°C on average. The average monthly rainfall is 32 mm with the maximum rainfall recorded in December and the minimum in June (zero rainfall).

The western portion of the site falls within the Soweto Highveld Grassland and the eastern portion falls within the Central Free State Grassland vegetation type. Wetlands are scattered throughout the landscape, representing vegetation characteristic of the Eastern Temperate Freshwater Wetlands. The project area falls within the quaternary catchment C22K (Figure 4-3). This catchment is situated within the Upper Vaal Water Management Area.

DRAFT

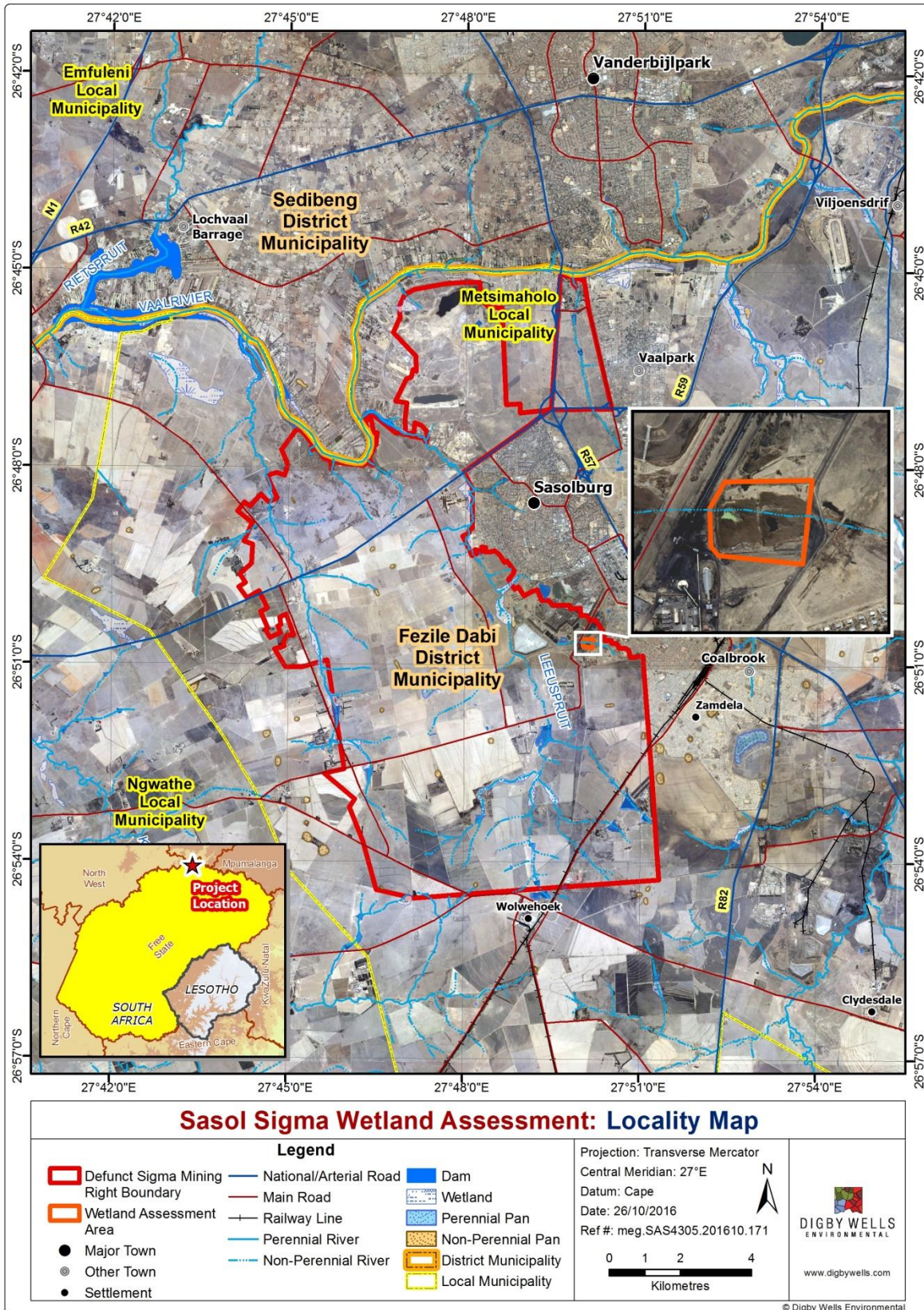


Figure 4-1: Site locality



Figure 4-2: Landscape images of the conveyor and abandoned pipes in the wetland area

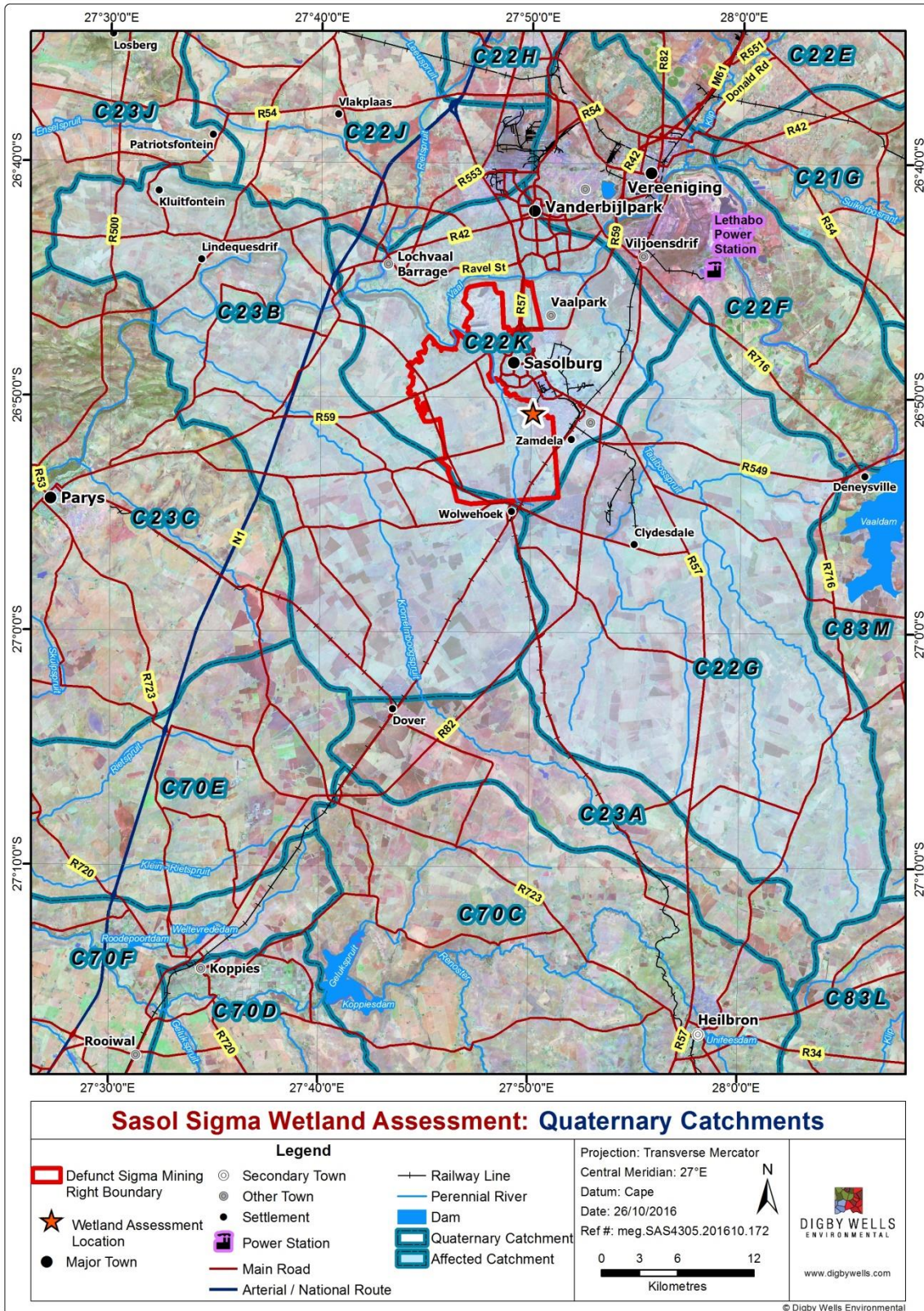


Figure 4-3: Quaternary catchments

5 Methodology

5.1 Wetland Delineation

The wetland delineation was completed for the Draft Ecological Assessment of Wetlands Associated with the Sasol Defunct Sigma Coal Mine: For Mine Closure (Digby Wells, 2016). The DWAF (2005) methodology was applied and the area was identified as a channelled valley bottom wetland.

5.2 Wetland Present Ecological State

The PES methodology prescribed by Duthie (1999) was used to assess the wetland area. This is an intermediate level assessment, using a modified habitat integrity approach developed by Kleynhans (1999). The following aspects of the wetland are considered:

- Surrounding land use;
- Hydrology;
- Water quality;
- Erosion and sedimentation;
- Exotic species (flora and fauna), and;
- An analysis of aerial imagery.

The PES is rated according to the scores and categories represented in Table 5-1.

Table 5-1: Present Ecological State Categories

Description	Combined Impact Score	PES Category
Unmodified, natural.	0-0.9	A
Largely natural with few modifications. A slight change in ecosystem processes is discernible and a small loss of natural habitats and biota has taken place.	1-1.9	B
Moderately modified. A moderate change in ecosystem processes and loss of natural habitats has taken place but the natural habitat remains predominantly intact.	2-3.9	C
Largely modified. A large change in ecosystem processes and loss of natural habitat and biota has occurred.	4-5.9	D
The change in ecosystem processes and loss of natural habitat and biota is great but some remaining natural habitat features are still recognisable.	6-7.9	E
Modifications have reached a critical level and ecosystem processes have been modified completely with an almost complete loss of natural habitat	8-10	F



Description	Combined Impact Score	PES Category
and biota.		

5.3 Wetland Ecological Importance and Sensitivity

The Ecological Importance and Sensitivity (EIS) tool was derived to assess the system’s ability to resist disturbance and its capability to recover from disturbance once it has occurred. The purpose of assessing importance and sensitivity of water resources is to be able to identify those systems that provide higher than average ecosystem services, biodiversity support functions or are especially sensitive to impacts. Water resources with higher ecological importance may require managing such water resources in a better condition than the present to ensure the continued provision of ecosystem benefits in the long term. The methodology outlined by DWAF (1999) and updated in Rountree and Kotze, (2012), in Rountree *et al.* (2012) was used for this study.

For this method there are three suites of importance criteria; namely:

- **Ecological Importance and Sensitivity:** incorporating the traditionally examined criteria used in EIS assessments of other water resources by DWS and thus enabling consistent assessment approaches across water resource types;
- **Hydro-functional Importance:** which considers water quality, flood attenuation and sediment trapping ecosystem services that the wetland may provide; and
- **Importance in terms of Basic Human Benefits:** this suite of criteria considers the subsistence uses and cultural benefits of the wetland system.

These determinants are assessed for the wetlands on a scale of 0 to 4, where 0 indicates no importance and 4 indicates very high importance. It is recommended that the highest of these three suites of scores be used to determine the overall Importance and Sensitivity category of the wetland system, as defined in Table 5-2.



**Table 5-2: Interpretation of Overall EIS Scores for Biotic and Habitat Determinants
(Rountree & Kotze, 2012)**

Ecological Importance and Sensitivity Category (EIS)	Range of Scores
<u>Very high</u>	
Wetlands that are considered ecologically important and sensitive on a national or even international level. The biodiversity of these systems is usually very sensitive to flow and habitat modifications. They play a major role in moderating the quantity and quality of water of major rivers.	>3 and <=4
<u>High</u>	
Wetlands that are considered to be ecologically important and sensitive. The biodiversity of these systems may be sensitive to flow and habitat modifications. They play a role in moderating the quantity and quality of water of major rivers.	>2 and <=3
<u>Moderate</u>	
Wetlands that are considered to be ecologically important and sensitive on a provincial or local scale. The biodiversity of these systems is not usually sensitive to flow and habitat modifications. They play a small role in moderating the quantity and quality of water of major rivers.	>1 and <=2
<u>Low/marginal</u>	
Wetlands that are not ecologically important and sensitive at any scale. The biodiversity of these systems is ubiquitous and not sensitive to flow and habitat modifications. They play an insignificant role in moderating the quantity and quality of water of major rivers.	>0 and <=1

5.4 Risk Ratings

Standardised impact assessment methodology was employed for rating the impacts of the bypass extension project on wetlands associated with the proposed activities. To assess each of the factors for each impact, the ranking scales in Table 5-3 were applied.

Table 5-3: Ranking scales for risk assessment

Severity	
Insignificant/non-harmful	1
Small/potentially harmful	2
Significant/slightly harmful	3
Great/harmful	4



Disastrous/extremely harmful and/or wetland(s) involved	5
Spatial Scale	
Area specific (at impact site)	1
Whole site (entire surface right)	2
Regional/neighbouring areas (downstream within quaternary catchment)	3
National (impacting beyond secondary catchment or provinces)	4
Global (impacting beyond SA boundary)	5
Duration	
One day to one month, PES, EIS and/or REC not impacted	1
One month to one year, PES, EIS and/or REC impacted but no change in status	2
One year to 10 years, PES, EIS and/or REC impacted to a lower status but can be improved over this period through mitigation	3
Life of the activity, PES, EIS and/or REC permanently lowered	4
More than life of the organisation/facility, PES and EIS scores, a E or F	5
Frequency of the activity	
Annually or less	1
6 monthly	2
Monthly	3
Weekly	4
Daily	5
Frequency of the incident/ impact	
Almost never/almost impossible/>20%	1



Very seldom/highly unlikely/>40%	2
Infrequent/unlikely/seldom/>60%	3
Often/regularly/likely/possible/>80%	4
Daily/highly likely/definitely/>100%	5
Legal Issues	
No legislation	1
Fully covered by legislation (wetlands are legally governed)	5
Detection	
Immediately	1
Without much effort	2
Need some effort	3
Remote and difficult to observe	4
Covered	5

The maximum value of significance is 300. Environmental risks could therefore be rated as either high (H), moderate (M), or low (L) significance on the following basis:

- More than 170 points indicates **high** (H) environmental significance.
- Between 56 – 169 points indicate **moderate** (M) environmental significance.
- Less than 55 points indicates **low** (L) environmental significance.

Table 5-4: Rating classes

Rating	Class	Management Description
1 – 55	(L) Low Risk	Acceptable as is or consider requirement for mitigation. Impact to watercourses and resource quality small and easily mitigated. Wetlands may be excluded.
56 – 169	(M) Moderate Risk	Risk and impact on watercourses are notably and require mitigation measures on a higher level, which costs more and require specialist input. Wetlands are excluded.
170 – 300	(H) High Risk	Always involves wetlands. Watercourse(s) impacts by the activity are such that they impose a long-term threat on a large scale and lowering of the Reserve.

The methodology determines the environmental significance using the following equations:

Table 5-5: Calculations

Consequence =	Severity + Spatial Scale + Duration
Likelihood=	Frequency of Activity + Frequency of Incident + Legal Issues + Detection
Significance \Risk=	Consequence X Likelihood

The consequence of an impact can be derived from the following factors:

- Spatial scale;
- Duration of impact; and
- Severity/magnitude.

Significance is obtained by multiplying the consequence of the impact with the probability of occurrence, as follows:

- Significance = Consequence x Likelihood

The maximum score that can be obtained is 300 significance points (Table 5-3). Environmental impacts are rated as major, moderate, minor and negligible based on the significance scoring.

6 Description of Wetland Area

The affected wetland area covers approximately 4.1ha and is classified as a channelled valley bottom wetland. The channelled valley bottom extends into the adjacent municipal grounds to the east and terminates just before the fine ash dam to the west.

The wetland has been identified by the National Freshwater Ecosystems Priority Areas (NFEPA) (Nel *et al.* 2011) as a rank 6 valley flat (Appendix A), which indicates that it is not regarded on a national scale as particularly significant for biodiversity.

The wetland area forms part of a watercourse that was previously assigned a PES of 'D' (Digby Wells, 2014), though it is more likely that the stretch of watercourse associated with the impacted wetland for this report held a PES of 'E' due to mining impacts.

The wetland area has been colonised by a single species, namely: *Phragmites australis* (Common Reed), which is a native invader. Due to the excess sedimentation of the system, *P. australis* has become dominant, since this species is tolerant of a range of environmental conditions and is particularly adapted to increased sedimentation. Further to this, *P. australis* is an effective remediator of water quality as it allows for diffuse infiltration of flow and promotes bacterial activity at the root zone. Examples of the assessed wetland area are depicted in Figure 6-1 and the wetland delineation and buffer zone of 100m is shown in Figure 6-2. The wetland has been significantly altered due to excavation, channelisation and deposition of coal material. These are historical activities dating back some decades.



Figure 6-1: Examples of the wetland area and impacts identified on site (A: channelisation along the northern boundary of the wetland; B: excavation gully; C: coal deposition in wetland area and D; gully erosion adjacent to an access route)

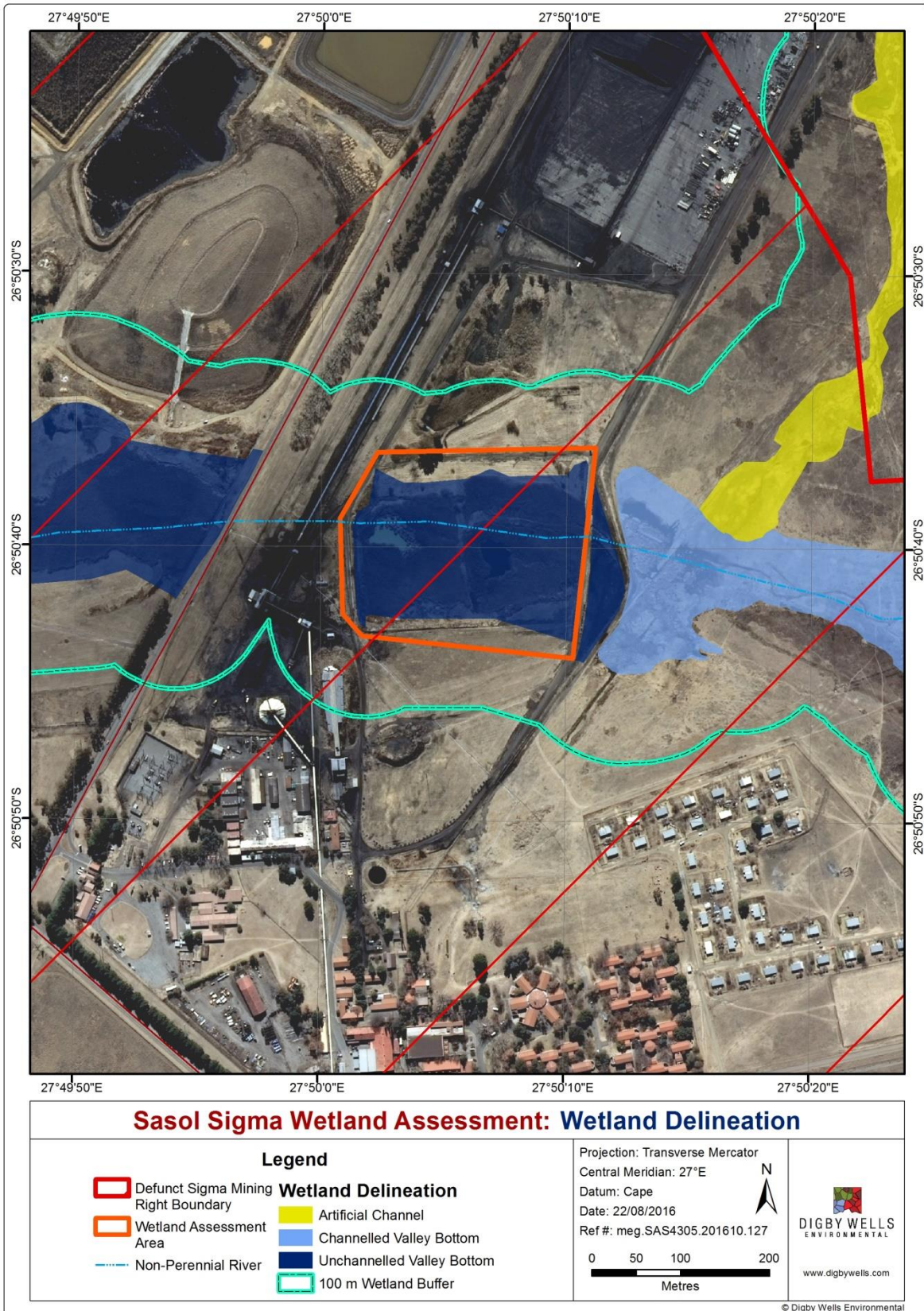


Figure 6-2: Wetland Delineation



6.1 Wetland Integrity and Functionality

The watercourse associated with the wetland was previously assigned a PES of 'E', indicating that it was in a very poor condition and was seriously modified. The wetland area was assessed as a unit for this study and was reassigned a PES of 'F', indicating that it is critically modified. The EIS of the wetland was rated as 'D', indicating that it has a low ecological importance. Major impacts identified include the following:

- Coal sedimentation and deposition into the wetland;
- Numerous excavations, resulting in exposed surfaces and increased erosion;
- A channel that has been dug out along the length of the wetland;
- Roads traversing the wetland, hindering natural hydrological functioning, and;
- Low plant diversity.

Table 6-1: Wetland integrity and functionality results

PES	Score	Category	Rating
	0 - 1	F	Critically modified
EIS	Score	Category	Rating
	0	D	Low Importance



7 Rehabilitation Interventions

The overall objective of the wetland rehabilitation strategy is to improve the ecological state of the wetland area. Rehabilitation interventions should be SMART: Simple, Measureable, Achievable, Realistic and Time-bound (Kotze *et al.* 2008). The priority would be to remove the stressors (see descriptions below) that are causing wetland degradation to take place, including removal of all coal from within the affected wetland area and buffer zone and preventing further erosion of exposed surfaces.

The buffer zone of the wetland area in Figure 6-2 should be clearly demarcated with stakes positioned in the ground (preferably painted white) and this area should be regarded as 'no-go' for future development. Table 7-1 shows the Recommended Ecological Class for the wetland area after rehabilitation interventions have been completed. It is expected that the overall wetland PES can be improved by two categories from an 'F' (critical) to an 'E' (impacts are great) or 'D' (largely modified).

Table 7-1: Recommended Ecological Class

Aspect	PES	REC
Hydrology	F	E
Water quality	F	D
Erosion and sedimentation	F	D
Species diversity	F	C
Overall PES	F	D

7.1 Demolition of Existing Infrastructure

A dedicated waste disposal site should be established for the inert demolition waste from the conveyor. Steel and any other material that has salvage value should be sold and removed from the site.

7.2 Removal of Coal

All coal and fine carbonaceous material up to 300mm from the natural ground should be removed from the wetland and stockpiled. Stockpiled waste should be collected with a back-actor, parked on a safe place on the edge of the infilled areas. The remaining 300mm of waste material should be loaded manually (using spade) into the skip of the back-actor to limit any impacts on the existing soils.



The subsoil should be levelled according to the landscape represented in Figure 7-1 to promote functional hydrology. Wetland soils that can be preserved from the excavated areas associated with the site should be levelled over the area and gently compacted manually.

DRAFT

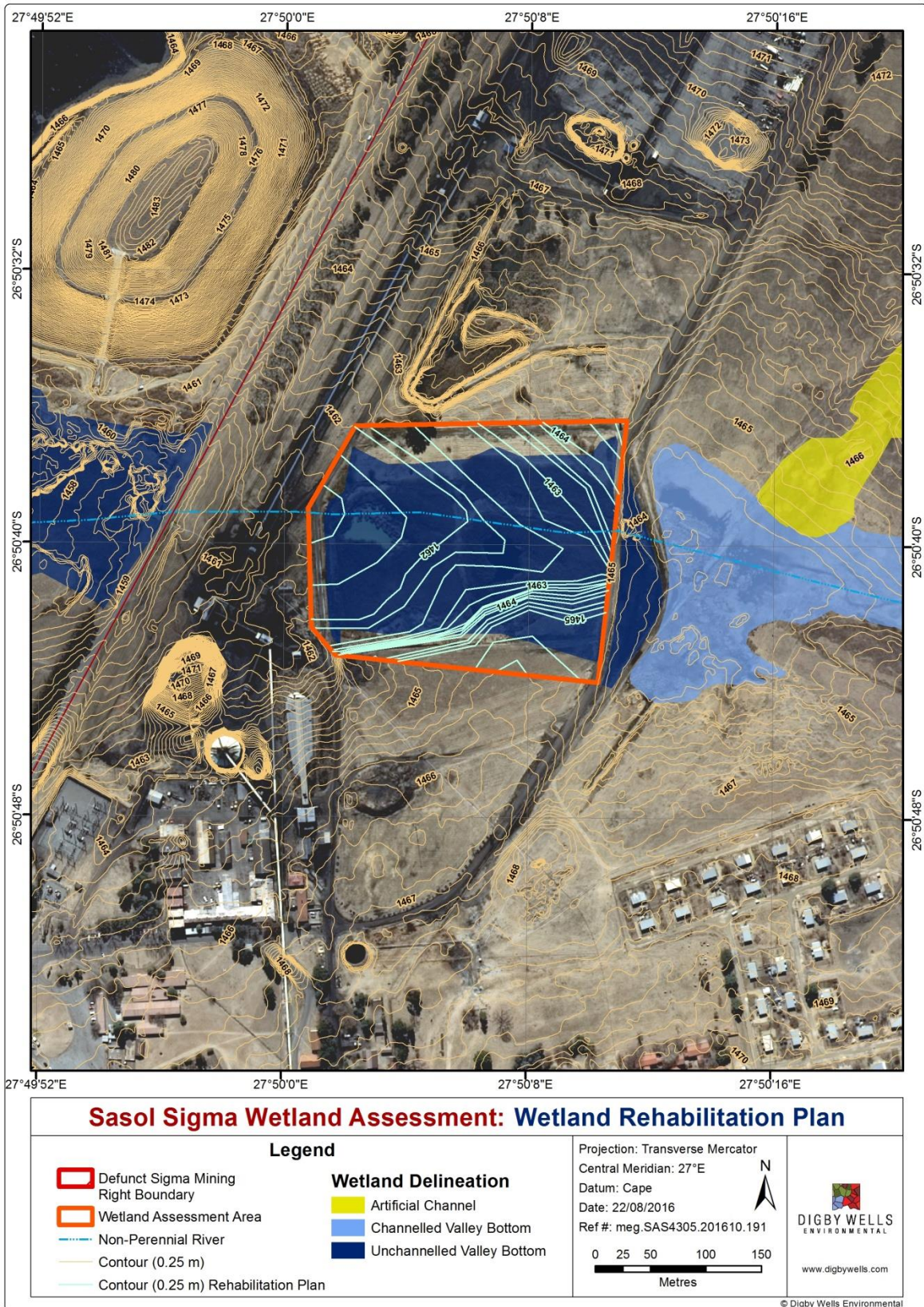


Figure 7-1: Proposed post-rehabilitation topography



7.3 Revegetation

Revegetation should ideally take place in the wet season, as far as possible, to promote successful germination. Table 7-2 lists plant species that would be suitable for revegetation. Many of these species (if not all of them) can be found on site and seed can be harvested manually.

Alternatively, for species that are stoloniferous, individual ‘plugs’ can be planted in 0.5x0.5m grids; examples include: *Imperata cylindrica* and *Cynodon dactylon*. Sedge species are likely to naturally colonise the area in time as the substrate becomes saturated.

The buffer zone of the wetland should also be revegetated with terrestrial species as listed in the table below. It is important to keep a vegetated buffer strip intact adjacent to the wetland to intercept overland flow and prevent erosion and sedimentation.

Geotextiles (also referred to erosion control blankets/mats) may be placed over exposed substrate for reseeding in steep areas if necessary. This will prevent erosion and act as a temporary means of stabilising the soil.

Table 7-2: Plant species for rehabilitation

Plant Species	Common Name	Wetland Zone
<i>Cynodon dactylon</i>	Couch Grass	Edge of wetland channel and in dry zones
<i>Digitaria eriantha</i>	Digit Grass	Edge of wetland channel and in dry zones
<i>Imperata cylindrica</i>	Cottonwool Grass	Channel
<i>Ischaemum fasciculatum</i>	Hippo Grass	Edge of wetland channel
<i>Phragmites australis</i>	Common Reed	Channel
<i>Setaria sphacelata</i>	Golden Bristle Grass	Edge of wetland channel
<i>Themeda triandra</i>	Red Grass	Dry zones
<i>Typha capensis</i>	Common Bulrush	Channel



8 Risk Rating

Due to excavation within the wetland area, as well as infilling with various material including coal fines, soil and rubble, the wetlands associated with the study area have undergone considerable alteration from their former state. Only the impacts of these recent activities will be rated in this section. The wetland is not regarded as pristine prior to these activities, since the wetland was in a poor state due to various historical mining-related activities.

The risk rating can be reduced from 140 to 98 if mitigation measures prescribed in this report are followed. Further to this, any additional development should be excluded from the wetland area and buffer zones where possible. The risk rating is represented in Table 8-1.

DRAFT

Table 8-1: Risk rating for the excavation and infilling activities

Activity/Impact	Excavation and infilling of a wetland area						
Criteria	Details / Discussion						
Deterioration of wetland integrity and functionality	The excavation and infilling of the wetland has resulted in a deterioration of wetland PES from 'D' (largely modified, to 'F' (critically modified). The EIS remains unchanged and is low due to long-term disturbance. The major impacts include disturbance of wetland soils and habitat, sedimentation, water quality deterioration, erosion and altered natural flow.						
Mitigation required	<p>The following mitigation measures will be required:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ The delineated wetlands should be demarcated clearly with pegs in the ground (painted white for easy visibility); ▪ All coal fines and foreign material should be removed from the wetland, as outlined in this report; ▪ The area should be levelled with topsoil and clay, and; ▪ The area should be revegetated with native hydrophilic species. 						
<i>Parameters</i>	<i>Severity</i>	<i>Spatial Scale</i>	<i>Duration</i>	<i>Frequency (activity)</i>	<i>Frequency (impact)</i>	<i>Legal Issues</i>	<i>Detection</i>
Pre-Mitigation	5	1	3	4	5	5	4
Rating Class:	(140) MODERATE RISK						
Post-Mitigation	3	1	2	1	5	5	4
Rating Class	(98) MODERATE RISK						

9 Discussion and Conclusions

The affected wetland area falls within the Sigma Defunct Colliery Mining Right area and is situated in the quaternary catchment C22K. The wetland in question has already been altered from its natural state prior to the recent impacts investigated for this report and was assigned a PES of 'D' (largely modified). Any deterioration to water resources should be avoided since wetlands of all ecological classes are protected under the NWA.

Due to the impact of the excavation and infilling activities, the wetland area has deteriorated to a critical state (PES: F), however, the functionality can be considerably restored through appropriate rehabilitation interventions. The following recommendations have been made from this study:

- The DWS and Department of Environmental Affairs (DEA) should be notified about the incident in the wetland area on site as soon as possible. The rehabilitation interventions should be implemented as a priority and the DWS and DEA should be informed of the timing and details of the rehabilitation planning procedure. The area should be monitored monthly by a wetland specialist for six months after construction to ensure that erosion and alien plant invasion does not take place.
- For the proposed new conveyor gantry, the supports should cover as small an area as possible and should be located outside of the wetland area;
- The proposed conveyor gantry should be covered.

10 References

Digby Wells, 2016. Draft Ecological Assessment of Wetlands Associated with the Sasol Defunct Sigma Coal Mine: For Mine Closure

Department of Water Affairs and Forestry. 2011. Groundwater dictionary (2nd edition). Accessed from: <http://www.dwaf.gov.za/Groundwater/GroundwaterDictionary.aspx>. Accessed on: 2014-06-02.

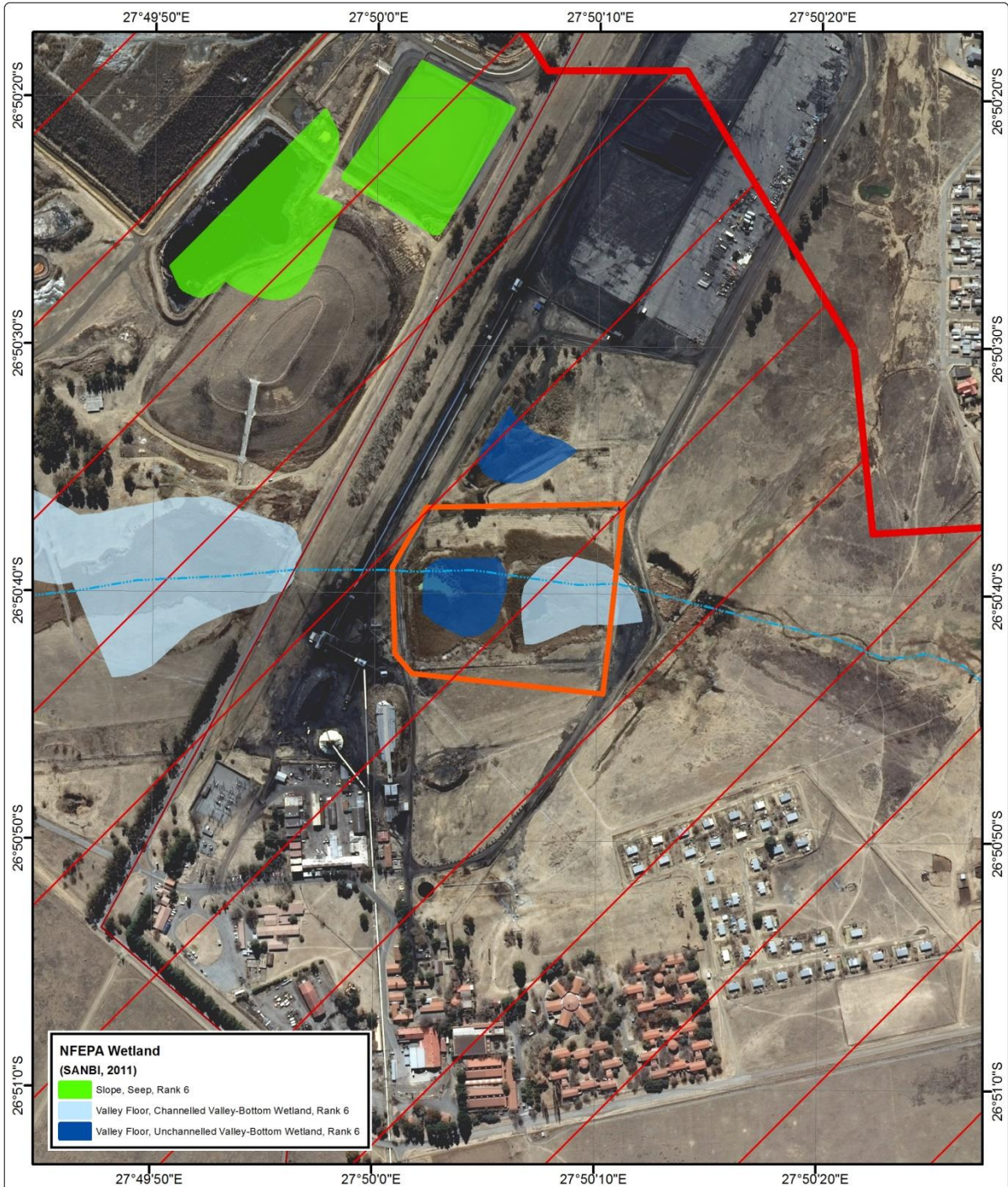
DWAF. 2005. A practical field procedure for identification and delineation of wetlands and riparian areas. Department of Water Affairs and Forestry, Pretoria.

Kotze, D.C., Marneweck, G.C., Batchelor, A.L., Lindley, D.C., and Collins, N.B. 2007. A Technique for rapidly assessing ecosystem services supplied by wetlands. Mondi Wetland Project.

Marneweck, G.C. and Batchelor, A.L. 2002. Wetland inventory and classification. In Palmer, R.W., Turpie, J., Marneweck, G.C. and Batchelor, A.L. (Eds). Ecological and Economic Evaluation of Wetlands in the Upper Olifants River Catchment. Water Research Commission Report No K5/1162.

Nel J.L., Murray K.M., Maherry A.M., Petersen C.P., Roux D.J., Driver A., Hill L., van Deventer H., Funke N., Swartz E.R., Smith-Adao L.B., Mbona N., Downsborough L., Nienaber S. 2011. Technical report for the National Freshwater Ecosystem Priority Areas project. Water Research Commission. WRC report No. 1801/2/11, ISBN 978-1-4312-0149-5. Set no. 978-1-4312-0148-7.

Appendix A: National Freshwater Ecosystems Priority Areas



NFEPA Wetland (SANBI, 2011)

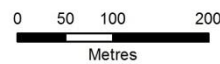
- Slope, Seep, Rank 6
- Valley Floor, Channelled Valley-Bottom Wetland, Rank 6
- Valley Floor, Unchannelled Valley-Bottom Wetland, Rank 6

Sasol Sigma Wetland Assessment: NFEPA Wetlands

Legend

- Defunct Sigma Mining Right Boundary
- Main Road
- Wetland Assessment Area
- Non-Perennial River

Projection: Transverse Mercator
 Central Meridian: 27°E
 Datum: Cape
 Date: 22/08/2016
 Ref #: meg.SAS4305.201610.173




DIGBY WELLS
 ENVIRONMENTAL

www.digbywells.com

Freshwater Impact Assessment

Environmental Regulatory Process Required to Amend and Consolidate the Mooikraal Colliery
Environmental Management Programme Report, Sasolburg, Free State

SAS5175



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Appendix B: Aquatic Sampling Photographs

Wet season photographs:



Site KR1 – Upstream site along the Kromelmboogspruit



Site KR2 – Downstream site along the Kromelmboogspruit



Site KT1 – Unnamed south-eastern tributary of the Kromelmboogspuit



Site KT2 – Unnamed south-western tributary of the Kromelmboogspuit



Site SC1 – Unnamed north-eastern tributary of the Kromelmspruit



Site SC2 – Upstream site along the Leeuspruit



Site SC3 – Downstream site along the Leeuspruit

Dry season photographs:



Site KR1 – Upstream site along the Kromelmboogspruit



Site KR2 – Downstream site along the Kromelmboogspruit



Site KT1 – Unnamed south-eastern tributary of the Kromelmsboogspuit



Site KT2 – Unnamed south-western tributary of the Kromelmsboogspuit



Site SC1 – Unnamed north-eastern tributary of the Kromelmsboogspuit



Site SC2 – Upstream site along the Leeuspruit



Site SC3 – Downstream site along the Leeuspruit



Site SC4 – Downstream site from Shaft 3 Complex

Freshwater Impact Assessment

Environmental Regulatory Process Required to Amend and Consolidate the Mooikraal Colliery
Environmental Management Programme Report, Sasolburg, Free State

SAS5175



DIGBY WELLS
ENVIRONMENTAL

Appendix C: SASS5 Sampling Data

Wet season Findings:

Abundances:

- 1 = 1 individual
- A = 2 – 10 individuals
- B = 11 – 100 individuals
- C = 101 – 1000 individuals
- D = >1000 individuals

Reference Frequency:

- 1 = low probability of collection/observation
- 2 = low-to-moderate probability of collection/observation
- 3 = moderate probability of collection/observation
- 4 = moderate-to-high probability of collection/observation
- 5 = high probability of collection/observation

Taxon	Reference Abundance	Reference Frequency	Site KR1	Site KR2	Site KT1	Site KT2	Site SC1	Site SC2	Site SC3
PORIFERA* (Sponge)	P	2				Not suitable for SASS Application			
TURBELLARIA (Flatworms)	A	4							
ANNELIDA									
Oligochaeta (Earthworms)	A	5		1	A		A	A	
Hirudinea (Leeches)	A	3	A	1				A	A
CRUSTACEA									
Potamonautidae (Crabs)	A	5	A						
Atyidae (Freshwater Shrimps)	A	4							
HYDRACARINA (Mites)	A	3					A	A	
PLECOPTERA (Stoneflies)									
Perlidae*	A	5							
EPHEMEROPTERA (Mayflies)									
Baetidae 1sp			A				B	A	A
Baetidae 2spp									
Baetidae >2spp	B	4							
Caenidae (Squaregills/Cainflies)	A	5							
Heptageniidae* (Flatheaded Mayflies)	A	2							
Leptophlebiidae (Prongills)	B	4							
Polymitarcyidae* (Pale Burrowers)	A	2							
Prosopistomatidae* (Water Spec)	A	2							
Trichorythidae* (Stout Crawlers)	A	3							

ODONATA (Dragonflies & Damselflies)									
Chlorocyphidae* (Jewels)	A	3							
Coenagrionidae (Sprites & Blues)	A	5	B	A	1		A		A
Aeshnidae (Hawkers & Emperors)	A	2							1
Corduliidae* (Cruisers)	A	1							
Gomphidae (Clubtails)	A	5							
Libellulidae (Darters/Skimmers)	A	4					1	1	
HEMIPTERA (Bugs)									
Belostomatidae (Giant Water Bugs)	A	4	A	A	A			A	A
Corixidae (Water Boatmen)	B	5	B	A			B	B	B
Gerridae (Pond Skaters/Water Striders)	A	5					1	1	
Hydrometridae (Water Measurer)	A	1							A
Naucoridae (Creeping Water Bugs)	A	4							
Nepidae (Water Scorpions)	A	1							A
Notonectidae (Backswimmers)	A	4			A		A	A	
Pleidae (Pygmy Backswimmers)	A	3					A	A	A
Veliidae (Ripple Bugs)	A	5						A	1
TRICHOPTERA (Caddisflies)									
Ecnomidae	A	2	1	1					
Hydropsychidae 1sp									
Hydropsychidae 2spp									
Hydropsychidae >2spp	B	5							
Philopotamidae*	A	3							
Hydroptilidae	A	3							
Leptoceridae	A	5							
COLEOPTERA (Beetles)									
Dytiscidae (Diving Beetles)	A	4			A		A	A	
Elmidae (Riffle Beetles)	A	3							
Gyrinidae (Whirligig Beetles)	A	5	A						
Hydraenidae* (Minute Moss Beetles)	A	2							



Hydrophilidae (Water Scavenger Beetles)	A	4						A	
DIPTERA (Flies)									
Athericidae* (Snipe Flies)	A	1							
Ceratopogonidae (Biting Midges)	A	4					1		A
Chironomidae (Midges)	B	5	A	A	A		A	A	A
Culicidae (Mosquitoes)	A	2					A		
Empididae* (Dance Flies)	A	1							
Muscidae (House Flies/Stable Flies)	A	2							
Simuliidae (Blackflies)	A	5	A						
Tabanidae (Horse Flies)	A	3							
Tipulidae (Crane Flies)	A	4							
GASTROPODA (Snails)									
Ancylidae (Limpets)	A	4				1			
Bulininae*	A	1							
Lymnaeidae (Pond Snails)	A	3							
Physidae (Pouch Snails)	-	-				A	A	A	
Planorbinae (Orb Snails)	A	3				A	A		1
Thiaridae*	A	1							
PELECYPODA (Bivalves)									
Corbiculidae (Clams)	A	4							
Sphaeriidae (Pill Clams)	A	4							
SASS Score (Reference Value = 180)			40	24	30		55	58	53
Number of Taxa (Reference Value = 60)			10	7	9		15	15	13
Average Score Per Taxon (ASPT) (Reference Value = 6.50)			4.00	3.43	3.33		3.67	3.87	4.08

* **'Taxon'** (in Red) – unconfirmed suspicion of occurrence within the study area, 'Taxon' (in Black) – confirmed record of occurrence within the ecoregion, slope class and/or altitude range.

Dry season findings:

Abundances:

- 1 = 1 individual
- A = 2 – 10 individuals
- B = 11 – 100 individuals
- C = 101 – 1000 individuals
- D = >1000 individuals

Reference Frequency:

- 1 = low probability of collection/observation
- 2 = low-to-moderate probability of collection/observation
- 3 = moderate probability of collection/observation
- 4 = moderate-to-high probability of collection/observation
- 5 = high probability of collection/observation

Taxon	Reference Abundance	Reference Frequency	Site KR1	Site KR2	Site KT1	Site KT2	Site SC1	Site SC2	Site SC3	Site SC 4
PORIFERA* (Sponge)	P	2				Not suitable for SASS Application				
TURBELLARIA (Flatworms)	A	4								
ANNELIDA										
Oligochaeta (Earthworms)	A	5	B	B					A	A
Hirudinea (Leeches)	A	3						A		
CRUSTACEA										
Potamonautidae (Crabs)	A	5	1	A			1	B		
Atyidae (Freshwater Shrimps)	A	4	1							
HYDRACARINA (Mites)	A	3								
PLECOPTERA (Stoneflies)										
Perlidae*	A	5								
EPHEMEROPTERA (Mayflies)										
Baetidae 1sp			A	A			A		A	A
Baetidae 2spp								A		
Baetidae >2spp	B	4								
Caenidae (Squaregills/Cainflies)	A	5	B	A				A		
Heptageniidae* (Flatheaded Mayflies)	A	2								
Leptophlebiidae (Prongills)	B	4								
Polymitarcyidae* (Pale Burrowers)	A	2								
Prosopistomatidae* (Water Spec)	A	2								



Trichorythidae* (Stout Crawlers)	A	3							
ODONATA (Dragonflies & Damselflies)									
Chlorocyphidae* (Jewels)	A	3							
Coenagrionidae (Sprites & Blues)	A	5		A	1	1	A		B
Aeshnidae (Hawkers & Emperors)	A	2							
Corduliidae* (Cruisers)	A	1							
Gomphidae (Clubtails)	A	5							
Libellulidae (Darters/Skimmers)	A	4	A	A					
HEMIPTERA (Bugs)									
Belostomatidae (Giant Water Bugs)	A	4					A		
Corixidae (Water Boatmen)	B	5	B	B	B	B	B	B	B
Gerridae (Pond Skaters/Water Striders)	A	5		A		A	A		
Hydrometridae (Water Measurer)	A	1							
Naucoridae (Creeping Water Bugs)	A	4							
Nepidae (Water Scorpions)	A	1				1			
Notonectidae (Backswimmers)	A	4		A		1	A		
Pleidae (Pygmy Backswimmers)	A	3		A		A	A		
Veliidae (Ripple Bugs)	A	5		A			A		A
TRICHOPTERA (Caddisflies)									
Ecnomidae	A	2							
Hydropsychidae 1sp									
Hydropsychidae 2spp									
Hydropsychidae >2spp	B	5							
Philopotamidae*	A	3							
Hydroptilidae	A	3							
Leptoceridae	A	5							
COLEOPTERA (Beetles)									
Dytiscidae (Diving Beetles)	A	4	A	A	1	A	A	B	A

Elmidae (Riffle Beetles)	A	3								
Gyrinidae (Whirligig Beetles)	A	5								
Hydraenidae* (Minute Moss Beetles)	A	2								
Hydrophilidae (Water Scavenger Beetles)	A	4					A			
DIPTERA (Flies)										
Athericidae* (Snipe Flies)	A	1								
Ceratopogonidae (Biting Midges)	A	4	B				A			
Chironomidae (Midges)	B	5		B	A		B	B	B	
Culicidae (Mosquitoes)	A	2			1		A	A	B	
Empididae* (Dance Flies)	A	1								
Muscidae (House Flies/Stable Flies)	A	2								
Simuliidae (Blackflies)	A	5		A						
Tabanidae (Horse Flies)	A	3							A	
Tipulidae (Crane Flies)	A	4								
GASTROPODA (Snails)										
Ancylidae (Limpets)	A	4								
Bulininae*	A	1								
Lymnaeidae (Pond Snails)	A	3								
Physidae (Pouch Snails)	-	-					B	A	A	
Planorbinae (Orb Snails)	A	3					A			
Thiaridae*	A	1								
PELECYPODA (Bivalves)										
Corbiculidae (Clams)	A	4								
Sphaeriidae (Pill Clams)	A	4								
SASS Score (Reference Value = 180)			39	68	22		48	71	18	33
Number of Taxa (Reference Value = 60)			9	15	7		13	17	6	10
Average Score Per Taxon (ASPT) (Reference Value = 6.50)			4.33	4.53	3.14		3.69	4.18	3.00	3.30

* '**Taxon**' (in Red) – unconfirmed suspicion of occurrence within the study area, 'Taxon' (in Black) – confirmed record of occurrence within the ecoregion, slope class and/or altitude range.