Wiedervernässungsplanung Sulinger Moor

Auftraggeber:

Amt für regionale Landesentwicklung Leine Weser
- Geschäftsstelle Sulingen -

Auftragnehmer:

agnl - Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege
Außenstelle Diepholzer Moorniederung, Wagenfeld

Bearbeitung:
Nils Freudenthal, M.Sc.
Dipl. Ing. Peter Germer
Malte Schmedes, B.Eng.

agnl
Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege
Außenstelle Diepholzer Moorniederung
Auf dem Sande 11 49419 Wagenfeld
Telefon 05774 / 371 Fax 05774 / 1313

Wagenfeld, November 2019

1 Aufgabenstellung

Im Zuge des Flurbereinigungsverfahrens Sulinger Moor sollen die Teilbereiche 1a, 1b und 1e des Sulinger Moores (gemäß Wiedervernässungskonzept, agnl 2017) wiedervernässt und ökologisch aufgewertet werden. Bei diesem zusammenhängenden Gebiet handelt es sich um ungenutzte, bewaldete Hochmoorflächen mit überwiegend geringer Torfauflage. In der Vergangenheit wurde das Moor in weiten Teilen entwässert und durch bäuerlichen Handtorfstich genutzt und in anderen Teilbereichen auch der Grünlandnutzung zugeführt. Für den beplanten Teilbereich wurde eine Wiedervernässungsplanung im Sinne einer Optimalplanung erstellt, d.h. unter der Annahme einer vollständigen Flächenverfügbarkeit. Im Rahmen der Wiedervernässungsplanung werden lage- und höhengenaue Angaben zu Verwallungen inkl. Überläufen, (Teil)Verfüllungen von Gräben und das Abschrägen von Handtorfstichkanten, einschließlich aller dafür notwendigen Leistungen und Materialien, erarbeitet.

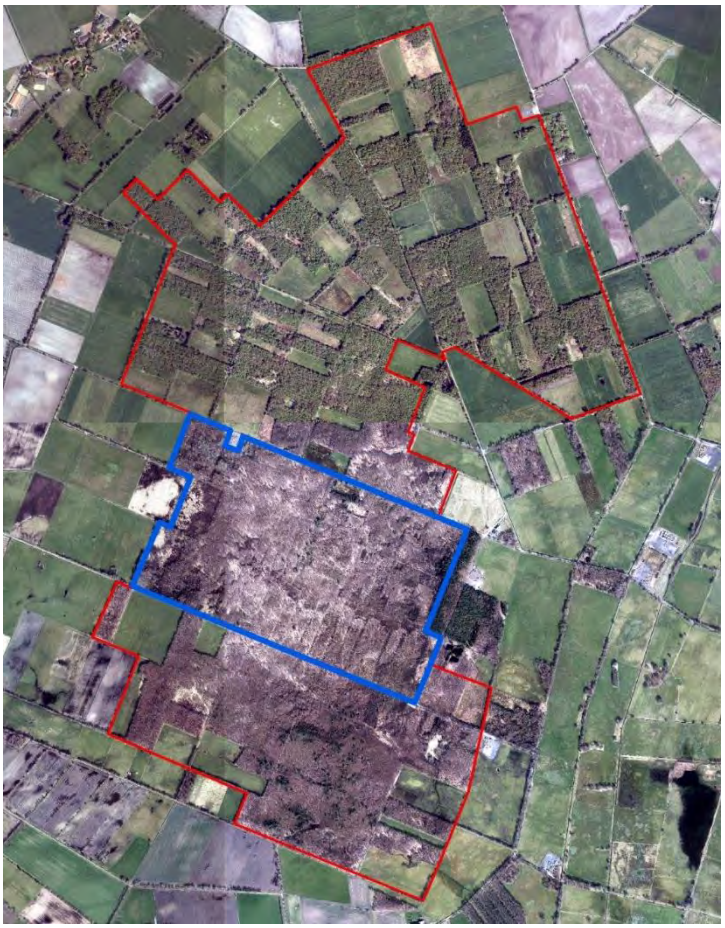


Abb.1: Abgrenzung des Sulinger Moores (rot) und des Bearbeitungsgebiets (blau, ca. 82 ha)

2 Grundlagenermittlung und Methode

Das Bearbeitungsgebiet erstreckt sich über eine Fläche von ca. 82 ha (s. Abb. 1). Grundlagen für die Konzeption der Wiedervernässung und ökologischen Aufwertung sind u.a. bestehende Gutachten (agnl 2006, Hofer & Pautz, 2014), aus denen Angaben zu Torfmächtigkeiten sowie Torfzusammensetzung entnommen wurden. Diese wurden durch weitere Messungen mittels Torfsonde ergänzt. Dazu wurde eine Edelstahlstange durch den anstehenden Torf bis auf den mineralischen Untergrund gestochen und so die Mächtigkeit der Torfauflage bestimmt (Genauigkeit: 10 cm). Des Weiteren wurden Laserscan-Daten als Grundlage für die Planung von Lage und Höhe der notwendigen Verwallungen und Graben(teil)verfüllungen mit ggf. eingebauten Überläufen zu Hilfe genommen. Die Laserscan-Daten lassen sich lagegenau mit Höhenangaben mit einer Höhengenauigkeit von +/- 4 cm bei vier Punkten pro m² darstellen. Ebenso wurden mit diesen Daten die Überläufe zum Ableiten der Regenwasserüberschüsse bestimmt. Die Überläufe sind regelbar und gewährleisten eine exakte, maximale Einstauhöhe, die 40 cm unterhalb der Verwallungs(Damm)krone liegt. Die Überläufe gewährleisten darüber hinaus, dass gegebenenfalls auftretende Regenwasserüberschüsse geregelt an die Vorflut abgegeben werden können und die Wassereinzugsgebiete nicht verändert werden. Um die Verwallungen und Überläufe präzise zu planen, wurde mit Hilfe der Laserscandaten ein Wasserabflussmodell berechnet. Die Lage der Verwallungen und die Möglichkeiten der bautechnischen Umsetzung wurden im Gelände verifiziert. Es ergab sich daraus eine Abstufung der Einstauhöhen in insgesamt sechs Höhenstufen vom Kerngebiet ausgehend Richtung Rand des Bearbeitungsgebiets in 20 cm-Schritten (s. Abb. 2). Die Verwallungen im Zentrum des Bearbeitungsgebiets liegen somit 1,00 Meter höher als die äußeren Verwallungen im Westen und Osten.

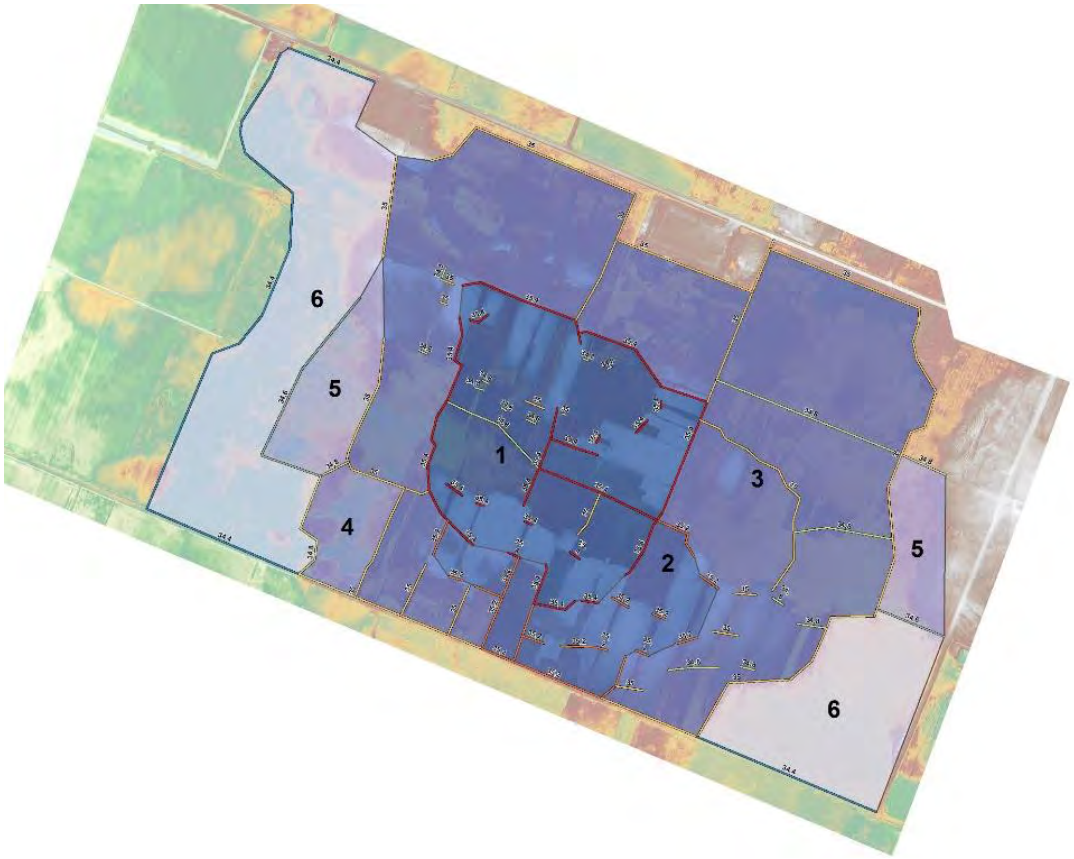


Abb.2: Zonierung der Einstauhöhen im Bearbeitungsgebiet, Hintergrund Laserscankarte

In einem weiteren Planungsschritt wurden die auftretenden Adlerfarnbestände kartografisch abgegrenzt. Die Bestände sollen durch mechanische Bearbeitung sowie Anhebung des Wasserstandes im Hochmoorbereich zurückgedrängt werden. Zudem wurden Torfbänke lokalisiert, die zum Gewinnen von Baumaterial (Torf) geeignet sind. Hierbei wurde zudem eine Abwägung anhand der vorliegenden Vegetation getroffen, da die verbleibende hochmoortypische Vegetation bei allen Baumaßnahmen bestmöglich geschützt werden soll.

Abschließend wurde eine Kostenschätzung der geplanten Maßnahmen erarbeitet.

3 Wiedervernässungsplanung

Die Karte "Maßnahmen zur Wiedervernässung" (Anhang) zeigt die vollständige Wiedervernässungsplanung. In die Darstellung der Karte "Profilschnitte, Lage der Längs- und Querschnittlinien" (Anhang) werden die Höhen der geplanten Verwallungen ersichtlich und die Lage der Querschnitte wird gezeigt. Die Geländeprofile (Anhang) zeigen die Querschnitte mit den maximalen Einstauhöhen auf den Wiedervernässungsflächen. Die Karte Gehölzarbeiten (Anhang) zeigt die Baufeldräumung an.

Beschreibung der geplanten Wiedervernässungseinrichtungen

Als Grundlage für die technische Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen zur Hochmoorentwicklung dienen die Hinweise aus Blankenburg (2004), sowie Erfahrungen aus diversen Projekten zur Wiedervernässung von Hochmooren im Naturraum. Dazu zählt auch der Einbau von Spundwänden (bspw. im Oppenweher Moor).

Verwallungen

Die Verwallungen werden aus anstehendem Material (meist stark zersetzter Torf) erstellt. Zur Generierung des Baumaterials (Torf) befördert ein Kettenbagger Material aus direkt angrenzenden Bereichen auf die Verwallung oder das Material wird mit einem Raupenfahrzeug mit Schiebeschild großflächiger und flach aus den zu vernässenden Bereichen heran geschoben.

Die Verwallungen haben eine Höhe von 40 cm bis 140 cm und eine Breite der Verwallungs(Damm)krone von 300 cm bis 500 cm. Die Böschungen der Verwallungen werden mit einer Neigung von 1:2 oder flacher erstellt.

Abb. 3: Erstellen einer Verwallung

Einbau von Spundwänden

An fünf neuralgischen Punkten ist die Ertüchtigung der Verwallungen durch den Einbau von Kunststoffspundwänden zum Wasserrückhalt sinnvoll. Es handelt sich um besonders hohe Verwallungen bzw. um solche Bereiche, die von zentraler Bedeutung für den Erfolg der Wiedervernässung auf großer Fläche sind. Insgesamt ist in 5 Teilabschnitten der Einbau von Spundwänden vorgesehen. Aufgrund der hohen Kosten, die mit den Materialkosten und dem Einbau von Spundwänden einhergehen, wurden zwei Umsetzungsprioritäten vergeben. Durch die Spundwände in Priorität 1 wird der Erfolg der Wiedervernässung im Zentralbereich des Moores mit teils sehr hoch liegenden, nicht abgetorften Flächen gesichert. Durch die Spundwände in Priorität 2 wird der Abfluss Richtung Süden weitestgehend verhindert, sodass die Wiedervernässung insbesondere im östlichen Teil des Maßnahmengebiets gesichert wird.
In Abbildung 3 sind diese Verwallungen mit einer Gesamtlänge von ca. 500 m dargestellt.

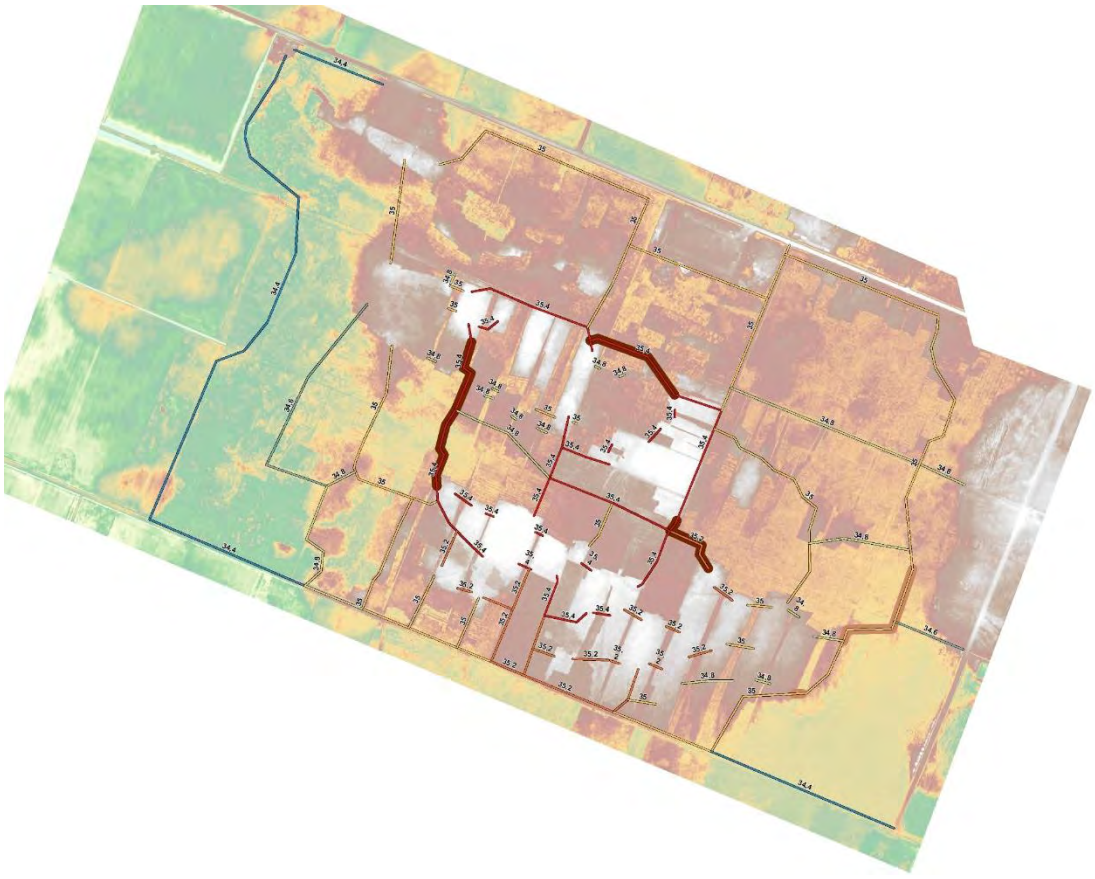


Abb.4 : Einbau von Spundwänden an fünf neuralgischen Punkten (dicke Linien)

Da die Bodenbeschaffenheit durch die starke Durchwurzelung des anstehenden Torfs kein „eindrücken" der Spundwände zulässt, muss der Einbau durch die Schaffung eines schmalen Grabens vorbereitet werden. Hierzu wird nach der Baufeldräumung (s. Nr. 5 Gehölzarbeiten) mit einem Löffelbagger Torf inklusive Wuzeln bis auf den mineralischen Untergrund ausgebaggert. Anschließend werden die Spundwandelemente eingesetzt und der Bereich mit Torf verfüllt. Im Gegensatz zu den Verwallungen entstehen hier keine breiten Dammkronen sondern schmale Überwallungen, die nicht befahrbar sein werden. Durch den Einbau von Spundwänden wird somit nicht nur der Erfolg der Wiedervernässung gewährleistet, sondern auch der anstehende geringmächtige Torfkörper geschont.

Graben(teil)verfüllung

Die in der Zeit der Abtorfung hergestellten Entwässerungsgräben erfüllen heute keinen Zweck mehr. Vielmehr sorgen sie für eine anhaltende Entwässerung der nicht genutzten Moorflächen und sorgen so für Austrocknung und Mineralisation des organischen Materials. Um die Entwässerung aufzuheben, werden die Gräben mit anstehendem Material (meist stark zersetzter Torf) verfüllt. Zuvor wird der Graben mit der Baggerschaufel bis auf die Grabensohle geräumt. Danach wird Torf eingebaut und verdichtet (bis maximal zur Geländeoberkante).

In Einzelfällen ist es sinnvoll, den Graben nicht auf ganzer Länge, sondern nur punktuell auf einer Länge von mindestens 5 m bis zur GOK zu verschließen. In den dazwischen liegenden Kammern mit bis zu 25 m Länge wird nur die Grabensohle geräumt und anschließend abgedichtet. Bei tieferen Gräben entstehen in dieser Bauweise längliche Senken, in denen sich temporär Wasser sammeln kann (Grabenteilverfüllung).

Abb. 5: Graben(teil)verfüllung

Abschrägen von Handtorfstichkanten

Zur Minderung des Wellenschlages und Begünstigung der Wiederansiedlung von Torfmoosen werden Handtorfstichkanten mittels Löffelbagger abgeschrägt. Zudem kann bei dieser Maßnahme Material für den Bau von Verwallungen gewonnen werden.

Überläufe

Um einen geregelten Abfluss eventueller Regenwasserüberschüsse zu gewährleisten, werden in die geplanten Verwallungen Überläufe mit KG Rohren (DN 200 bis 300) möglichst aus Polypropylen eingebaut. Die Überläufe haben eine Länge von bis zu 10 m und werden mit Torf abgedeckt. Sie werden mit einem Überstand von mindestens 100 cm zu beiden Seiten in die Verwallung eingebaut. In Fließrichtung aufwärts wird das KG-Rohr mit einem 90°-Winkel versehen. Der Winkel wird ohne Dichtungsgummi eingebaut damit er auf dem Rohr drehbar bleib und dadurch eine Regulierung des Wasserstandes um ca. 30 cm in der Wiedervernässungsfläche möglich macht. Ist der Winkel in Vertikalstellung ergibt sich eine maximale Einstauhöhe, die 40 cm unter der Verwallungskrone liegt.

Will man eine größere Überdeckung des Rohres in der Verwallung realisieren oder eine Möglichkeit zur Feststellung der eingestellt Einstauhöhe gewährleisten, wird der 90°-Winkel mit einem zusätzlichen Rohr nach oben verlängert. An diesem wird ein Metallflach- oder Rundeiseneisen angebracht, welches an einer Holzkonstruktion so befestigt wird, dass die eingestellte Ablaufhöhe ggf. auch durch ein Vorhängeschloss arretiert werden kann.

Abb. 6: Überlaufrohr mit zusätzlicher Holzkonstruktion und aufgestecktem Überlaufrohr

4 Wiedervernässungstechnische Maßnahmenblöcke

Die Wiedervernässungsplanungen basieren auf der Annahme einer vollständigen Flächenverfügbarkeit im Maßnahmengebiet. Kann diese nicht sichergestellt werden, müssen kleinräumige Korrekturen an den Maßnahmenflächen vorgenommen werden. Dies kann auf Grundlage der Wiedervernässungszonen geschehen.

Abbildung 2 zeigt das Maßnahmengebiet mit den Wiedervernässungszonen 1 bis 6, die in einem Höhenabstand von 20 cm von Zone zu Zone liegen. Von Zone 1 zu 3 herrscht somit ein Höhenunterschied der maximalen Einstauhöhe von 40 cm. Die Zonen können in aufsteigender Reihenfolge von 1 an als Maßnahmenblöcke betrachtet werden. Sind beispielsweise in Zone 3 größere Flächenanteil nicht verfügbar, können dennoch alle Maßnahmen in Zone 1 und 2 umgesetzt werden.

5 Gehölzarbeiten und Adlerfarnbekämpfung

Zur Umsetzung der Wiedervernässungsmaßnahmen müssen im Bereich des geplanten Baufelds Gehölze entfernt werden. Zusätzlich ist es zu empfehlen, zur Herstellung des hochmoortypischen Offenlandcharakters weitere Gehölzentfernungen vorzunehmen. Hierzu kommen Kettenbagger mit Baumscheren zum Einsatz, die im Bereich der geplanten Verwallungen und Grabenverfüllungen die Gehölze schneisenartig in einer Breite von bis zu 20 m entfernt. Die Gehölze werden gehäckselt und abtransportiert. Die verbliebenen Stucken werden ebenerdig heruntergefräst. Die Karte "Gehölzarbeiten" (Anhang) zeigt eine Übersicht über die notwendigen Gehölzarbeiten.

Die auftretenden Adlerfarnbestände sollen nach der Gehölzentfernung flächig gemulcht und die Bereiche bis in 20 cm Tiefe gefräst werden. Das anfallende Material wird abtransportiert und in bereits mit Adlerfarn belasteten Bereichen zum Dammbau verwendet. Um eine Ausbreitung des Adlerfarns in bisher unbelastete Bereiche zu verhindern, kann in die Verwallungen eine Wurzelsperre eingebaut werden. Des Weiteren kann das Mulchmaterial in nassere und somit für den Adlerfarn nicht besiedelbare Bereiche verbracht werden.

6 Überschlägliche Ermittlung der Maßnahmenkosten

Die Kosten für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen werden überschläglich auf der Grundlage von Kostenkennwerten ermittelt. Diese basieren auf umfangreichen Erfahrungen mit Maßnahmenumsetzungen in verschiedenen Hochmooren des Naturraums in den vergangenen Jahren. Die Kosten beziehen sich auf die Gesamtheit der dargestellten Maßnahmen.

Gesamtmaßnahme Sulinger Moor Teilgebiete 1a, 1b und 1e				
Maßnahme	**Menge**	**Beschreibung**	**Kosten pro Einheit**	**Summe**
Gehölzarbeiten				
Baufeldräumung Entfernen von Gehölzen, häckseln, abfahren, Stucken ebenerdig forstmulchen AE: ha	36,0 ha		3.000 €	108.000 €
Baufeldräumung mit Adlerfarn Entfernen von Gehölzen, häckseln, abfahren, Stucken bis ca. 20 cm Tiefe fräsen AE: ha	3,0 ha		4.000 €	12.000 €
Wiedervernässungsmaßnahmen				- €
Herstellen von Verwallungen mit Bagger AE: Std	455 Std	9200 lfdm pro bei 20 lfdm/h	95 €	43.225 €
Einbau von Spundwänden. Herstellen von Verwallungen, Heranschieben von Torfmaterial mit Raupenfahrzeug AE: m²	500 m²	ca. 500 lfdm (1 m Höhe)	120 €	60.000 €
Herstellen von Verwallungen, Heranschieben/-fahren von Torfmaterial mit Raupenfahrzeug, transport Adlerfarnmaterial AE: Std	100 Std	7 m³ pro Mulde	130 €	13.000 €
Einbau von Überläufen, KG-Rohr DN 250 liefern; Einbau mit Bagger in der Position s.o. eingerechnet AE: Stück	17 Stk	10 m KG-Rohr Polypropylen mit einseitig 90°-Winkel	250 €	4.250 €
(Teil)Verfüllung von Entwässerungsgräben mit Bagger AE: Std	80 Std	4000 lfdm bei 50 lfdm/h	95 €	7.600 €
Abschrägen von Handtorfstichkanten mit Bagger AE: Std	55 Std	5500 lfdm bei 100 lfdm/h	95 €	5.225 €
Summe				253.300 €
zuzügl. 19% MwSt				48.127 €
Gesamtkosten				301.427 €

7 Quellen

agnl (2006): Entwicklungsplan für das Sulinger Moor – Moorschutzfachliches Gutachten für den naturnahen Bereich des Sulinger Moores. Wagenfeld-Ströhen. 53 S.

agnl (2017): Konzept zu Wiedervernässungsmöglichkeiten des Moorkörpers und ökologischen Aufwertungspotentialen des Sulinger Moores. Wagenfeld-Ströhen. 27 S.

BMS-Umweltplanung (2014): Biotop- und Lebensraumtypen im Siedener Moor und Sulinger Moor. Zur Verfügung gestellt durch den NLWKN Hannover-Hildesheim, H75-Biotopschutz. CD.

Blankenburg, J. (2004): Praktische Hinweise zur optimalen Wiedervernässung von Torfabbauflächen, in: Geofakten (14), NLFB. Bremen.

Hofer & Pautz (2014): Sulinger Moor – Gutachten zum klimarelevanten Gasaustausch und potentiellen Maßnahmen. Altenberge. 37 S.

Anhang

- **Karte: Maßnahmen zur Wiedervernässung**
- **Karte: Gehölzarbeiten**
- **Karte: Profilschnitte, Lage der Längs- und Querschnittslinien**
- **Geländeprofile**

Flurbereinigung Sulinger Moor

Maßnahmen zur Wiedervernässung

Anlage von Verwallungen
Höhe (m) der Dammkrone
- 34,8
- 35
- 35,2
- 35,4
- 35,6
- 35,8

Verfüllung von Gräben
- (Teil)verfüllung bis Geländeoberkante

Handtorfstichkanten abschrägen

Spundwände
Priorität
- I
- II

Einbau von Überläufen
Angabe der maximalen Anstauhöhe (m) 34,8

Vorfluter
III. Ordnung

Digitales Geländemodell
Höhe (m)
- 33,01 - 33,21
- 33,22 - 33,41
- 33,42 - 33,61
- 33,62 - 33,81
- 33,82 - 34
- 34,01 - 34,2
- 34,21 - 34,4
- 34,41 - 34,6
- 34,61 - 34,8
- 34,81 - 35
- 35,01 - 35,2
- 35,21 - 35,4
- 35,41 - 35,6
- 35,61 - 35,8
- 35,81 - 35,99

Bearbeitungsstand: 11.2019 1 : 2.500 (A1)

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2019

LGLN

0 125 250 500 Meter

agnl
Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege

Flurbereinigung Sulinger Moor

Gehölzarbeiten

Baufeldräumung

Digitales Geländemodell

Höhe (m)

- 33,01 - 33,21
- 33,22 - 33,41
- 33,42 - 33,61
- 33,62 - 33,81
- 33,82 - 34
- 34,01 - 34,2
- 34,21 - 34,4
- 34,41 - 34,6
- 34,61 - 34,8
- 34,81 - 35
- 35,01 - 35,2
- 35,21 - 35,4
- 35,41 - 35,6
- 35,61 - 35,8
- 35,81 - 35,99

Bearbeitungsstand: 11.2019
Maßstab: 1 : 5.000 (A3)

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2019

LGLN

0 125 250 500 Meter

agnl
Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege

Flurbereinigung Sulinger Moor

Profilschnitte

Profilschnittlinien

Anlage von Verwallungen

Höhe (m) der Dammkrone

- 34,8
- 35
- 35,2
- 35,4
- 35,6
- 36,8

Spundwände

- Priorität I
- Priorität II

Digitales Geländemodell

Höhe (m)

- 33,01 - 33,21
- 33,22 - 33,41
- 33,42 - 33,61
- 33,62 - 33,81
- 33,82 - 34
- 34,01 - 34,2
- 34,21 - 34,4
- 34,41 - 34,6
- 34,61 - 34,8
- 34,81 - 35
- 35,01 - 35,2
- 35,21 - 35,4
- 35,41 - 35,6
- 35,61 - 35,8
- 35,81 - 35,99

Bearbeitungsstand: 11.2019

Maßstab: 1 : 5.000 (A3)

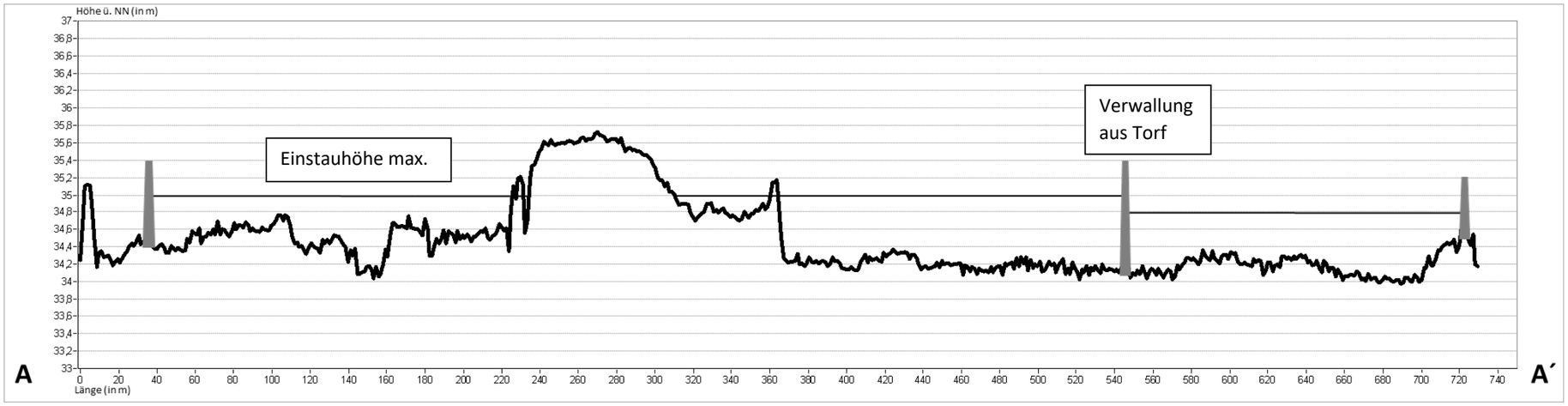
0 125 250 500 Meter

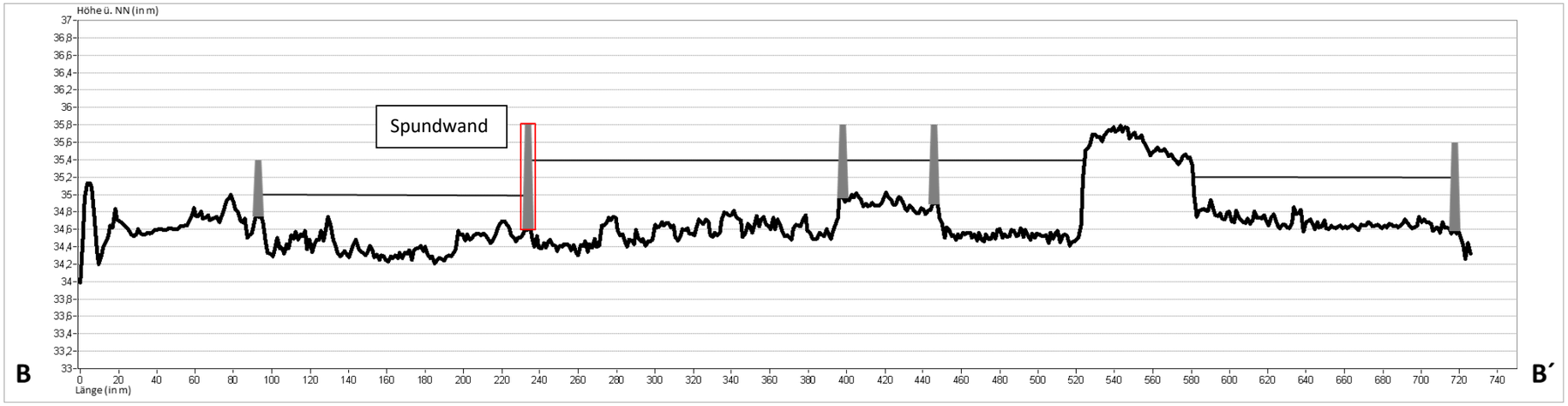
Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2019

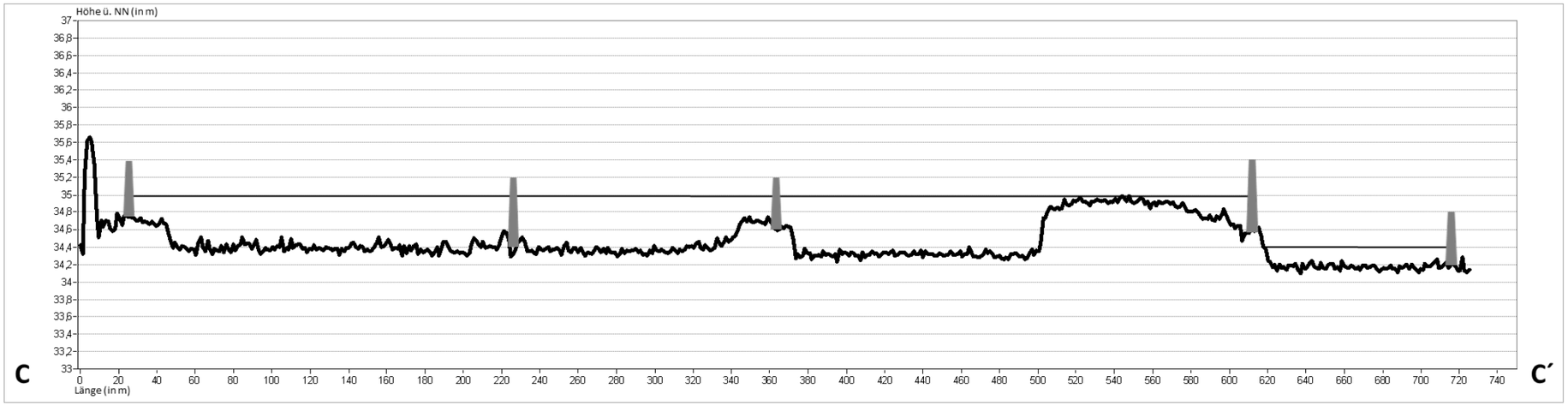
LGLN

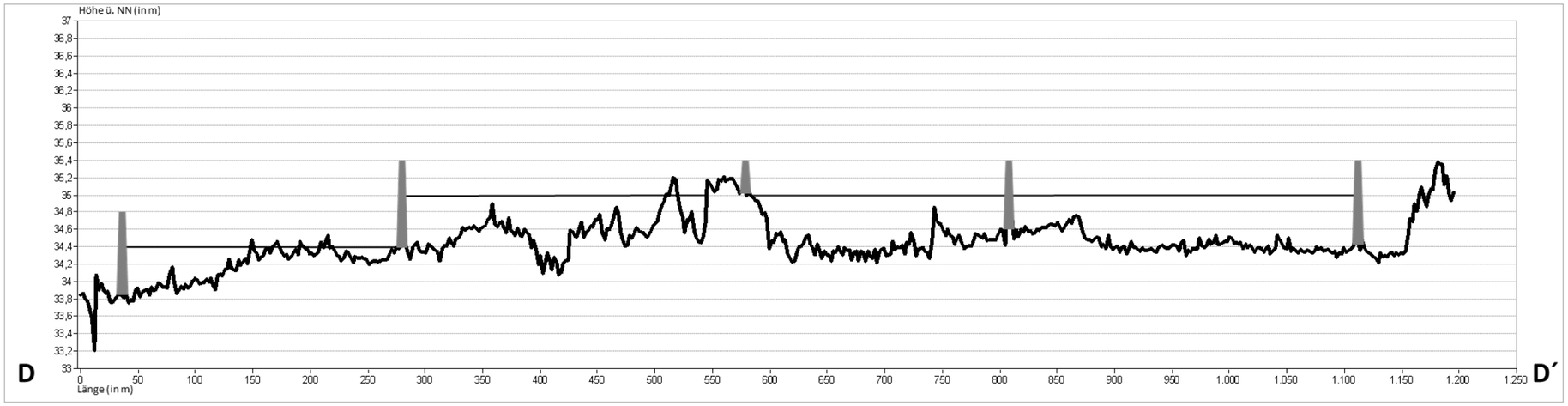
agnl

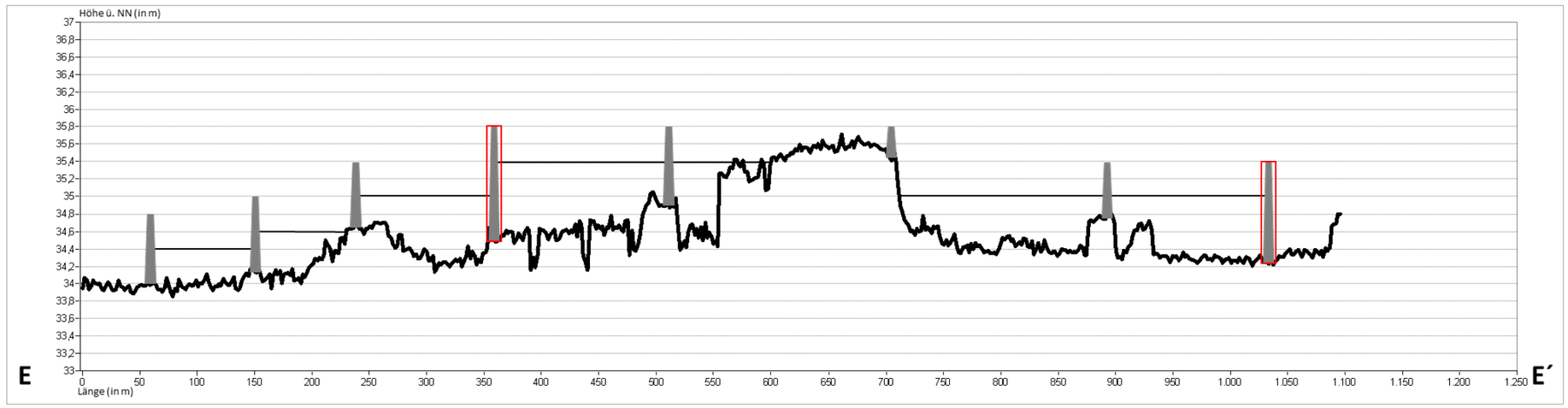
Arbeitsgruppe für Naturschutz und Landschaftspflege


Höhe ü. NN (in m)
Einstauhöhe max.
Verwallung
aus Torf
A
A´
Länge (in m)


Höhe ü. NN (in m)
Spundwand
B
B´
Länge (in m)


Höhe ü. NN (in m)
C
C´
Länge (in m)


Höhe ü. NN (in m)
37
36,8
36,6
36,4
36,2
36
35,8
35,6
35,4
35,2
35
34,8
34,6
34,4
34,2
34
33,8
33,6
33,4
33,2
33
D
0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1.000 1.050 1.100 1.150 1.200 1.250
Länge (in m)
D´


Höhe ü. NN (in m)
37
36,8
36,6
36,4
36,2
36
35,8
35,6
35,4
35,2
35
34,8
34,6
34,4
34,2
34
33,8
33,6
33,4
33,2
33
E
0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1.000 1.050 1.100 1.150 1.200 1.250
Länge (in m)
E´

Höhe ü. NN (in m)
37
36,8
36,6
36,4
36,2
36
35,8
35,6
35,4
35,2
35
34,8
34,6
34,4
34,2
34
33,8
33,6
33,4
33,2
33
F
0 50 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1.000 1.050 1.100 1.150 1.200 1.250
Länge (in m)
F´