



Gemeinde Cappeln

**B-Plan Nr. 48 / östlich Schierlingsdamm
Oberflächenentwässerung**

Konzept



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Anlagenverzeichnis	3
1. Veranlassung	4
2. Konzept	4
2.1. Grundlagen, Vorfluter Einleitung.....	4
2.2. Einzugsgebiete.....	5
3. Entwässerungsanlagen - Regenwasser	5
3.1. Regenwasserkanäle und Leitungen	5
3.2. Regenrückhaltebecken.....	5
3.3. Schacht mit Sandfang und Ölsperre	6
3.4. Drosselschacht	6
4. Hydraulische Berechnungen - Regenwasser.....	6
4.1. Niederschlagsdaten	6
4.2. Bemessung der Regenrückhalteinlage	6
4.3. Vorbehandlung Regenwasser	7
4.4. Bodengutachten.....	7
4.5. Drosselschacht	8
4.6. Einleitmenge am Einleitungspunkt	8

Anlagenverzeichnis

Unterlage Nr.	Blatt Nr.	Inhalt	Maßstab	Register
		Planunterlagen		
1	1	Lageplan Regenrückhaltebecken	1 : 500	1
Unterlage Nr.	Seiten	Inhalt	Maßstab	Register
		Hydraulische Berechnungen		
2	1	Regendaten KOSTRA-DWD 2010 Oldenburg		2
3	2	RRB, Bemessung nach DWA-A 117		3
4	55	Bodengutachten		4

1. Veranlassung

In Cappeln (Oldenburg) entsteht im Bereich "Östlich Schierlingsdamm" ein neues Gewerbegebiet.

Die Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH (IGNW) wurde von der Gemeinde Cappeln beauftragt, ein Oberflächenentwässerungskonzept zu erarbeiten. Dabei soll lediglich das Regenrückhaltebecken einschließlich der Haltung in und aus dem Regenrückhaltebecken geplant werden.

Für die Ableitung des Niederschlagswassers des Gewerbegebietes ist eine Einleitungsgenehmigung erforderlich. Es wird ein Regenrückhaltebecken benötigt, um das Niederschlagswasser gedrosselt einleiten zu können.

Im Oberflächenentwässerungskonzept werden die Grundzüge der Entwässerung aufgezeigt. Es bildet die Grundlage für die weitere Planung. Das Regenwassernetz soll im Freigefällekanal entwässert werden.

2. Konzept

2.1. Grundlagen, Vorfluter Einleitung

Vorfluter

Der Wasserzug 36 dient als Vorfluter. Das anfallende Niederschlagswasser wird in den vorhandenen Regenwasserkanal eingeleitet und gelangt anschließend in den Vorfluter.

Einleitungsbedingung

Die Einleitung wird auf 1,3 l/s*ha begrenzt, da dieser Wert laut der zuständigen Unteren Wasserbehörde eingehalten werden muss.

Anschlusshöhe

Das geplante Regenrückhaltebecken wird über einen geplanten Kanal DN300 an einen vorhandenen Regenwasserschacht mit der Sohlhöhe von 41,80mNN angeschlossen. Anschließend wird das vorhandene Kanalnetz (DN500 bis DN600) genutzt, um das anfallende Niederschlagswasser in den Wasserzug 36 zu führen. Das Auslaufbauwerk (Einleitstelle) in den Wasserzug 36 hat eine Sohlhöhe von 40,44 mNN.

Mindestgefälle

Ein Regenwasserkanal DN 300 sollte nach Möglichkeit ein Gefälle von 3,33 ‰ aufweisen (1/DN).

Mindestschachttiefe

Ein Schacht sollte eine Tiefe von mindestens 1,20 m aufweisen, um die Anschlussleitungen im nötigen Gefälle anschließen zu können.

2.2. Einzugsgebiete

Einzugsgebiet

Die Gesamtfläche des Bebauungsplans von rund 3,52 ha (Flurstücke 18/2, 18/4, 18/5) und eine zusätzliche Fläche (mögliche zukünftige Erweiterung) von rund 1,54ha (Flurstück 534/18) werden im Entwässerungskonzept berücksichtigt.

Befestigungsgrad

Für die Gewerbefläche wird ein Befestigungsgrad aus dem vorläufigen B-Plan von 80% angenommen. Hieraus ergibt sich folgende befestigte Fläche:

- $50.589 * 0,8 = 40.471$

Wird der mittlere Abflussbeiwert vereinfachend und auf der sicheren Seite liegend auf $\Psi_m = 1,0$ gesetzt, so ergibt sich der Rechenwert zur Bemessung des Rückhalteriums $A_u = 40.471 \text{ m}^2$.

3. Entwässerungsanlagen - Regenwasser

3.1. Regenwasserkanäle und Leitungen

Es wird derzeit lediglich die Regenwasserhaltung aus und in das Regenrückhaltebecken geplant. Die Planung der Regenwasserkanäle auf dem Gewerbegebiet erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt. Aufgrund des derzeitigen Planungsstandes des Gewerbegebietes ist vom ungünstigsten Fall auszugehen. So wird das Niederschlagswasser nahezu sohlgleich in das Regenrückhaltebecken eingeleitet. Somit ist bei einem Starkregenereignis mit einem Rückstau in das Kanalnetz zu rechnen. Dies ist bei der Planung der Kanäle für die Regenwasserentwässerung des Gewerbegebietes hydraulisch zu berücksichtigen.

In der weiteren Planung kann gegebenenfalls die Höhe des Einlaufbauwerks optimiert werden. Dies ist jedoch von der Planung der Kanäle auf dem Gelände des Neubaugebietes abhängig.

Derzeit ist ein Schacht mit einer Haltung von DN800 einschließlich Auslaufbauwerk in das Regenrückhaltebecken vorgesehen. Aus dem Regenrückhaltebecken ist eine Haltung von DN300 einschließlich Drosselschacht an den vorhandenen Kanal geplant.

3.2. Regenrückhaltebecken

Das geplante Regenrückhaltebecken wird als Trockenbecken konzipiert. Es soll im Bereich des Baugebietes auf einer Grünfläche angelegt und mit Oberboden angedeckt werden. Die derzeit geplante Lage ist dem Lageplan, Unterlage 1 zu entnehmen.

Die Lage, Höhen und die Ausbildung der Böschungen der geplanten Becken gehen aus dem beigefügtem Plan hervor (Lageplan, Unterlage 1).

Eckdaten der geplanten Rückhalteanlage:

Dauerstau	42,00 mNN
Stauziel	43,70 mNN
Böschungsoberkante	44,20 mNN
Freibord	0,50 m
Gesamte Wasserfläche bei Erreichen des Stauziels	1.830 m ²
Drosselabfluss Q_{dr}	6,6 l/s
Erforderliches Speichervolumen gem. Bemessung	2.549 m ³
Vorhandenes Speichervolumen (RRB)	2.575 m ³

3.3. Schacht mit Sandfang und Ölsperre

Vor dem Regenrückhaltebecken, also am Tiefpunkt des Entwässerungsnetzes, wird ein Schacht angeordnet, der den Eintritt von Leichtflüssigkeiten in das Regenrückhaltebecken verhindert. Die Ölsperre besteht aus einer Tauchwand, die 30 cm tief in den ständig mit Wasser gefüllten Sandfang einbindet. Die Durchströmöffnung ist mit den Maßen $B \times H = 1,20 \times 0,50$ m sehr großzügig gewählt.

Durch die zusätzliche Tiefe von 0,80 m unterhalb der Rohrsohle können Sand und ähnliche Stoffe zurückgehalten und gesammelt werden. Der Sandfang wird regelmäßig entleert, sodass ein Weitertransport in das Regenrückhaltebecken verhindert wird.

3.4. Drosselschacht

Nach dem Regenrückhaltebecken, vor dem Anschluss an dem vorhandenen Regenwasserkanal, soll ein Drosselschacht angeordnet werden. Es ist ein Rechteckschacht mit Trennwand und Drosselöffnung vorgesehen, der die Drosselung des Abflusses sicherstellt. Zusätzlich ist im Drosselschacht ein Notüberlauf vorzusehen.

4. Hydraulische Berechnungen - Regenwasser

4.1. Niederschlagsdaten

Die Niederschlagsdaten wurden dem KOSTRA-Atlas des DWD (Spalte 20 Zeile 31 – Cappeln (Oldenburg)) entnommen. Der entsprechende Auszug ist in der Unterlage 2 beigefügt.

4.2. Bemessung der Regenrückhalteanlage

Als Grundlage für die Bemessung werden die Flächenangaben vom aktuellen Stand der Begründung des Bebauungsplanes Nr. 48 von rund 3,52 ha und die mögliche Erweiterung des Gebietes von 1,54 ha herangezogen.

Die Berechnung der Flächen ist unter Kapitel 2.2 erläutert. Mit einem Gesamteinzugsgebiet von 5,06 ha und einem Drosselabfluss von $1,3 \text{ l/s*ha}$ ergibt sich ein Drosselabfluss $Q_{ab} = 6,6 \text{ l/s}$.

Das Becken wird für einen 10-Jahres-Regen bemessen. Der Bemessungsvorgang kann in Unterlage 3 nachvollzogen werden. Es ergibt sich ein erforderliches Speichervolumen von 2.549 m^3 .

Das Regenrückhaltebecken benötigt eine Entleerungszeit von rund 110h Stunden. Aufgrund des vorgegebenen Drosselabflusses ist eine Reduzierung der Entleerungszeit nicht möglich.

Es wird angenommen, dass ein freier Abfluss in das vorhandene Kanalnetz oberhalb der Höhe von 41,80 mNN möglich ist. Die Speicherlamelle wird auf 42,00 mNN und 43,70 mNN (Stauziel) festgelegt. Die Geländeoberkante im Bereich des neugeplanten Regenrückhaltebeckens liegt bei 44,20 m. Somit besteht ein Freibord von 50 cm.

Die Böschungsneigung des Beckens beträgt aufgrund der beengten Platzverhältnisse 1 : 1,5.

4.3. Vorbehandlung Regenwasser

Ob und wie das anfallende Regenwasser vorbehandelt werden muss kann erst nach detaillierteren Informationen über die genaue Nutzung des Gewerbegebietes geklärt werden. Im Übrigen obliegt die Pflicht zur Vorbehandlung dem zukünftigen Gewerbebetrieb.

4.4. Bodengutachten

Für die Erstellung des Regenrückhaltebeckens wurde ein Bodengutachten (Kleingutachten) von RPGeolabor und Umweltservice GmbH erstellt. Dieses ist dem Anhang unter Unterlage 4 zu entnehmen.

Aus dem Kleingutachten geht hervor, dass sich im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens Stauwasser befindet. Im Abschnitt 5.6 des Gutachtens wird ausgesagt:

„Um den Zufluss von Grundwasser in das Regenrückhaltebecken und somit eine Beeinträchtigung der natürlichen Stauwasserverhältnisse zu verhindern, wird eine allseitige Abdichtung der Anlage empfohlen. Zur Abdichtung der Sohle (falls nicht im Geschiebemergel) und den Böschungen kann sowohl eine Folie als auch bindige Böden verwendet werden.“

Nach Rücksprache mit der Unteren Wasserbehörde kann auf eine solche kostenaufwändige Abdichtung verzichtet werden, da durch das anstehende Stauwasser bei ermittelten Tiefenlagen von ca. 1,50m unter Geländeoberkante bei einer Tiefe des RRB von rund 2,20m unter GOK keine gravierenden Absenkungen und Zuflüsse zu befürchten sind. Zudem kann das ggf. teilweise zufließende Stauwasser zur Bewässerung der belebten Bodenzone genutzt werden.

Außerdem würde eine jahreszeitabhängige Absenkung des Stauwassers sich positiv für die zukünftige Bebauung des Gewerbegebietes auswirken. Bei dem ggf. zufließenden Stauwasser handelt es sich lediglich um einen zeitlich beschränkten und geringen Zufluss.

4.5. Drosselschacht

Der maßgebliche Wert $Q_{ab} = 6,6 \text{ l/s}$ soll als mittlerer Abfluss eingehalten werden. Bei Vollfüllung des Beckens soll höchstens der zweifache Abfluss ($2x Q_{ab}$) erreicht werden.

Die Vorbemessung der Drosselöffnung erfolgt mit der Formel für den vollkommenen Ausfluss aus kleiner Öffnung:

$$Q = \mu * A * (2g * h)^{1/2}$$

Es wird angenommen, dass das Rückhaltebecken im Bemessungsfall bis zur halben Einstauhöhe (42,85 mNN) gefüllt ist. Somit beträgt die Wasserspiegeldifferenz $h = 0,85 \text{ m}$.

Mit

$$h = 0,85 \text{ m}$$

$$m = 0,582 \text{ (Abflussbeiwert für kreisförmige Öffnung)}$$

$$D = 60 \text{ mm (gewählter Durchmesser der runden Drosselöffnung)}$$

beträgt der Abfluss $Q = 6,72 \text{ l/s}$ und liegt nur knapp über dem Sollwert von $6,6 \text{ l/s}$.

Bei Erreichen des Stauziels beträgt die Wasserspiegeldifferenz $h = 43,70 \text{ mNN} - 42,00 \text{ mNN} = 1,70 \text{ m}$. Der Abfluss stellt sich bei $9,50 \text{ l/s}$ ein und liegt damit deutlich unter dem Maximalwert von $2x Q_{ab} = 13,20 \text{ l/s}$.

4.6. Einleitmenge am Einleitungspunkt

Es wird die Flächenberechnung aus der Bemessung des Regenrückhaltebeckens herangezogen.

Abflusswirksame Gesamtfläche, ohne Abminderung: $A = 40.471 \text{ m}^2$

Jährliche Niederschlagsmenge: $N = 800 \text{ mm/a}$

Maximale jährliche Einleitung in den Wasserzug 36: $40.471 \text{ m}^2 * 0,800 \text{ m/a} = 32.377 \text{ m}^3/\text{a}$

Einleitmenge: $32.400 \text{ m}^3/\text{a}$

Aufgestellt:

Langenfeld, den 17.06.2019

i. A. Bickley

Ingenieurgesellschaft Nordwest mbH

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 20, Zeile 31
 Ortsname : Cappeln (Oldenburg) (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,0	6,7	7,7	9,0	10,7	12,4	13,4	14,7	16,4
10 min	8,0	10,3	11,6	13,3	15,6	18,0	19,3	21,0	23,3
15 min	9,9	12,7	14,3	16,3	19,1	21,8	23,4	25,4	28,2
20 min	11,3	14,4	16,2	18,5	21,6	24,8	26,6	28,9	32,0
30 min	13,0	16,8	18,9	21,7	25,4	29,1	31,3	34,1	37,8
45 min	14,6	19,0	21,6	24,9	29,4	33,8	36,4	39,7	44,1
60 min	15,5	20,5	23,5	27,2	32,3	37,3	40,2	44,0	49,0
90 min	17,1	22,6	25,8	29,9	35,4	40,9	44,1	48,1	53,6
2 h	18,4	24,2	27,6	32,0	37,8	43,6	47,0	51,3	57,2
3 h	20,3	26,7	30,4	35,1	41,5	47,8	51,5	56,2	62,6
4 h	21,8	28,6	32,5	37,5	44,3	51,1	55,0	60,0	66,7
6 h	24,1	31,5	35,8	41,2	48,6	56,0	60,3	65,7	73,1
9 h	26,7	34,7	39,4	45,3	53,3	61,4	66,1	72,0	80,0
12 h	28,6	37,2	42,2	48,4	57,0	65,5	70,5	76,8	85,3
18 h	31,7	41,0	46,4	53,2	62,5	71,8	77,3	84,1	93,4
24 h	34,0	43,9	49,6	56,9	66,8	76,7	82,4	89,7	99,6
48 h	41,2	50,9	56,5	63,7	73,3	83,0	88,7	95,8	105,5
72 h	46,1	55,7	61,2	68,3	77,9	87,4	93,0	100,0	109,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,90	15,50	34,00	46,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	28,20	49,00	99,60	109,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 20, Zeile 31
 Ortsname : Cappeln (Oldenburg) (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	168,1	224,9	258,2	300,1	357,0	413,8	447,1	489,0	545,8
10 min	133,0	171,4	193,9	222,3	260,8	299,2	321,7	350,1	388,5
15 min	110,0	140,6	158,5	181,1	211,7	242,3	260,2	282,7	313,3
20 min	93,8	119,8	135,0	154,2	180,2	206,3	221,5	240,7	266,7
30 min	72,5	93,2	105,3	120,5	141,2	161,9	174,0	189,3	210,0
45 min	54,0	70,5	80,1	92,3	108,7	125,2	134,8	147,0	163,5
60 min	43,1	57,1	65,3	75,6	89,6	103,6	111,8	122,1	136,1
90 min	31,7	41,9	47,9	55,4	65,5	75,7	81,6	89,1	99,3
2 h	25,6	33,7	38,4	44,4	52,5	60,6	65,3	71,3	79,4
3 h	18,8	24,7	28,2	32,5	38,4	44,3	47,7	52,1	58,0
4 h	15,2	19,9	22,6	26,1	30,8	35,5	38,2	41,7	46,4
6 h	11,2	14,6	16,6	19,1	22,5	25,9	27,9	30,4	33,8
9 h	8,2	10,7	12,2	14,0	16,5	18,9	20,4	22,2	24,7
12 h	6,6	8,6	9,8	11,2	13,2	15,2	16,3	17,8	19,7
18 h	4,9	6,3	7,2	8,2	9,6	11,1	11,9	13,0	14,4
24 h	3,9	5,1	5,7	6,6	7,7	8,9	9,5	10,4	11,5
48 h	2,4	2,9	3,3	3,7	4,2	4,8	5,1	5,5	6,1
72 h	1,8	2,1	2,4	2,6	3,0	3,4	3,6	3,9	4,2

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,90	15,50	34,00	46,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	28,20	49,00	99,60	109,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Erschließung Bebauungsplan Nr. 48, Oberflächenentwässerung
Konzept
Stand: 11.06.2019

Auftraggeber:

Gemeinde Cappeln
Am Markt 3
49692 Cappeln

Rückhalteraum:

Bemessung Regenrückhaltebecken für 10a-Regen

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	50.589
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,80
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	40.471
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	6,6
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	1,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	7,7
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	630
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	2549
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Nahrungungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Erschließung Bebauungsplan Nr. 48, Oberflächenentwässerung
Konzept
Stand: 11.06.2019

Auftraggeber:
Gemeinde Cappeln
Am Markt 3
49692 Cappeln

Rückhalteraum:
Bemessung Regenrückhaltebecken für 10a-Regen

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
90	65,5
120	52,5
180	38,4
240	30,8
360	22,5
540	16,5
720	13,2
1080	9,6
1440	7,7
2880	4,2

Fulldauer RÜB:

$D_{RBU}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
413,9
439,6
476,6
504,1
541,1
578,3
600,0
620,1
629,9
534,0

