

Notitie

Onderwerp: Modeltoetsing wateroverlast Engbertsdijkvenen huidige en toekomstige situatie
 Projectnummer: 51002016
 Referentienummer: 20220907Notitie_update.docx
 Datum: 07-09-2022

Inhoudsopgave

1	Inleiding	2
2	Werkwijze	2
2.1	Werkwijze modellering.....	2
2.2	Werkwijze nabewerking.....	4
2.3	Schematisatie huidige situatie	4
2.4	Schematisatie toekomstige situatie	5
3	Resultaten en effecten ontwerp op omliggende watersysteem.....	6
3.1	Resultaten huidige situatie	6
3.2	Resultaten ontwerp situatie	6
3.3	Effecten.....	6

Bijlage 1	Kaarten berekeningsresultaten huidige situatie
Bijlage 2	Kaarten berekeningsresultaten toekomstige situatie
Bijlage 3	Verschilkaarten berekeningsresultaten huidige en toekomstige situatie
Bijlage 4	Notitie verkennende berekening
Bijlage 5	Logboek

1 Inleiding

In provincie Overijssel speelt een ontwikkelopgave van Natura2000 gebied 'Engbertsdijkvenen'. Om de habitattypen actief hoogveen en herstellend hoogveen te behouden en te herstellen is het nodig het gebied te 'vernatten'. Voor het vernatten van het gebied worden interne en externe maatregelen getroffen. Onder interne maatregelen verstaan we de maatregelen die Staatsbosbeheer treft binnen het Natura 2000 gebied. Deze maatregelen zijn gericht op het beter vasthouden van het water in het gebied. Het gaat om maatregelen zoals het verwijderen van opslag en het compartimenteren van het gebied. Externe maatregelen zijn maatregelen die rond het Natura gebied worden uitgevoerd om het hydrologisch systeem te herstellen en om waterverlies uit het veen naar de omgeving te beperken. Deze maatregelen bestaan uit een combinatie van bufferzones waar water zoveel mogelijk wordt vastgehouden en peilverhoging op een deel van het Geesters Stroomkanaal.

Voor de interne maatregelen heeft Staatsbosbeheer een norm-toetsing laten uitvoeren (Functioneren compartimentering Engbertsdijkvenen, Tauw, 20 mei 2020). Het interne watersysteem voert uiteindelijk af op het watersysteem in beheer van waterschap Vechtstromen. LTO heeft Sweco opdracht gegeven het effect te bepalen van de interne en externe maatregelen op het hele oppervlaktewatersysteem rondom Engbertsdijkvenen. Hierbij dient de systematiek van de NBW-toetsing gebruikt te worden. Op basis van de resultaten van de toets kunnen nog wijzigingen in het ontwerp van de maatregelen plaatsvinden.

Deze notitie beschrijft de werkwijze en resultaten van de effectbepaling van de maatregelen intern en extern van Engbertsdijkvenen op het omliggende oppervlaktewatersysteem tijdens extreme afvoersituaties.

2 Werkwijze

Het bepalen van de effecten van de maatregelen op het watersysteem is uitgevoerd volgens de NBW systematiek van waterschap Vechtstromen. Dit houdt in dat de effecten worden bepaald met een aantal buien met verschillende herhalingstijden (slimme tijdreeksmethode). Er zijn twee modelberekeningen uitgevoerd; één voor de huidige situatie en één voor de ontwerpsituatie. Het verschil in berekende inundaties tussen de twee berekeningen geeft het effect van de in- en externe maatregelen van Engbertsdijkvenen weer op het functioneren van het hoofdwatersysteem.

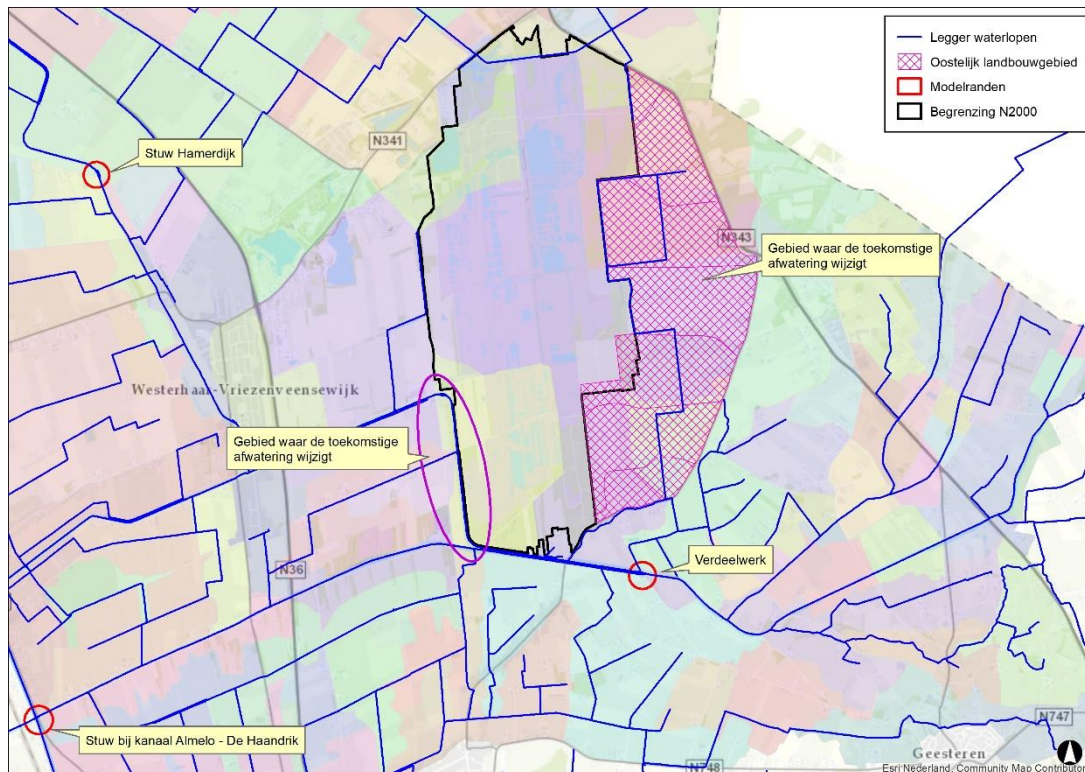
2.1 Werkwijze modellering

De berekeningen zijn gedaan met een SOBEK 1dFlow model in Sobek215. Het waterschap heeft een basismodel aangeleverd. Deze paragraaf beschrijft de algemene opzet en werkwijze van de modellering. Zie ook het logboek in bijlage 5.

Modelgrenzen

De modelgrenzen liggen bij het verdeelwerk in het Geesters Stroomkanaal (GSK) aan de oostzijde, bij de stuw bij kanaal Almelo – de Haandrik (KAH) en bij stuw Hammerdijk aan de noordzijde. De model randvoorwaarden zijn zo gekozen dat er minimale invloed is op het watersysteem, deze waterhoogtes zijn afgeleid uit aangeleverde metingen en peilen. In

figuur 2-1 is een overzicht weergegeven van de waterlopen, de modelranden, de ligging van het N2000 gebied en het gebied waar externe maatregelen plaatsvinden.



Figuur 2-1: overzicht modelgebied

1/4 Q situatie

Het aangeleverde basismodel is verbeterd en representatief gemaakt voor de huidige situatie, zie paragraaf 2.3, en de ontwerp situatie, zie paragraaf 2.4. Met de modellen is allereerst de 1/4Q situatie doorgerekend; ofwel de wintersituatie. In deze situatie geldt een stationaire afvoer op het gehele gebied van 0,2 l/s.ha.

Afvoerreeks

Waterschap Vechtstromen heeft in het verleden de neerslag/afvoerrelatie in dit gebied bepaald met behulp van WALRUS berekeningen. De resulterende WALRUS afvoerreeksen (110_JAAR.bui) zijn gebruikt in het Sobek model als laterale afvoer per afwaterende eenheid. Het projectgebied ligt in de afvoergebieden Linderbeek Vroomshoop, Linderbeek Archem, Geesters Stroomkanaal en Vecht HM brug. Een groot deel van het bovenstrooms gebied valt in gebied Geesters Stroomkanaal. Gedurende het proces is echter opgemerkt dat bij de reeks van dit afvoergebied de pieken afgekapt waren, wat resulteerde in een onderschatting van de afvoer en dus de berekende waterstanden. In overleg met Waterschap Vechtstromen is daarom besloten gebruik te maken van een andere reeks voor het gehele gebied. Gebied 'Nieuwe Stroomkanaal' wordt meest representatief bevonden en dus is voor het gehele gebied gebruik gemaakt van de reeks met naam 'NwStroomk'. Voor de afwaterende eenheden in stedelijk gebied is gebruikt gemaakt van de reeks 'stedelijk'.

Berekening extreme situaties

Door waterschap Vechtstromen is een excelbestand aangeleverd met alle maatgevende gebeurtenissen uit 110 jaar neerslag. Dit zijn 62 wintergebeurtenissen met een duur van 10 tot 55 dagen. Met het excelbestand is voor alle 62 gebeurtenissen een sobekcase opgebouwd en doorerekend. De berekende stationaire 1/4Q wintersituatie is hierbij als restartfile gebruikt (initiële waterstand).

2.2 Werkwijze nabewerking

Door het waterschap zijn R-scripts beschikbaar gesteld om de Sobek resultaten na te bewerken volgens de NBW systematiek. Met dit script wordt een statistische analyse uitgevoerd om de waterstand behorende bij een T10, T25, T50 en T100 situatie af te leiden. De berekende waterstanden worden per peilgebied idw geïnterpoleerd zodat een waterstandsgrid ontstaat. Met behulp van het maaiveldhoogteraster (AHN3) is vervolgens een inundatiegrid gemaakt. De inundatie is vervolgens getoetst aan de huidige geldende normen en de voorgestelde toekomstige normen. Met de door de tool gegenereerde inundatie- en normtoetsingsgrids zijn vervolgens kaarten opgesteld met de inundatie en normoverschrijding bij een T10, T25, T50 en T100 situatie.

2.3 Schematisatie huidige situatie

Door Waterschap Vechtstromen is een vanuit de data gegenereerd 1d model beschikbaar gesteld. Dit is een niet volledig en niet gecontroleerd model. In het basismodel zijn de waterlopen, duikers, stuwen, bruggen, gemalen, gemeten profielen, legger profielen (bij ontbreken gemeten profielen) en lateral flows met oppervlakken opgenomen. Om een werkend model te krijgen zijn een aantal controles, handmatige aanpassingen en optimalisaties gedaan waarvan een aantal in deze paragraaf zijn uitgelicht.

Stuwen

Voor de automatische stuwen is een meetpunt vlak bovenstrooms toegevoegd en de stuwhoogte is ingesteld als sturend op het winterpeil. Voor de berekening met 1/4q afvoer staan alle handmatig instelbare stuwen op winterpeil. Voor de berekeningen met extreme situaties zijn de stuwen sturend gemaakt op basis van winterafvoer nabij stuw Paterswal (midden in modelgebied). Bij hogere afvoeren zakken de handmatig regelbare stuwen naar de minimale kruinhoogte.

Berging op maaiveld

Berging van het maaiveld is meegenomen door het toevoegen van 1D S-curves. Per peilgebied is de maaiveldverdeling bepaald in stappen van 1 centimeter en toegevoegd aan bestaande "connectionnodes with storage" of, indien niet aanwezig, toegevoegde "connection nodes with storage".

Afvoer Engbertsdijksvenen

De afvoer vanuit het N2000 gebied Engbertsdijksvenen is gebaseerd op de in opdracht van Staatsbosbeheer uitgevoerde RR-modelberekeningen van het gebied (rapportage Tauw, 20-05-2020). Hieruit zijn de afwaterende oppervlaktes per deelstroomgebied gehaald en op basis van de berekeningsresultaten is een verdeling gemaakt van het afvoergebied per uitstroompunt.

2.4 Schematisatie toekomstige situatie

De schematisatie van de ontwerpsituatie bestaat uit de modelschematisatie van de huidige situatie als basis met aanpassingen vanwege de interne en externe maatregelen.

Interne maatregelen

Door de herinrichting verandert de (piek)afvoer en de afvoerroute. Per compartiment is de procentuele toe- of afname van de piekafvoer in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie bepaald. De langdurige buien (192uur) zijn maatgevend; daarom is de toe- of afname voor de startpeil berekeningen van T1 192 uur en T100 192 uur bepaald en is het gemiddelde van de twee scenario's per compartiment berekend. We rekenen met WALRUS afvoerreeksen waardoor we de afvoer niet kunnen veranderen. Daarom zijn de oppervlaktes van de compartimenten in het model naar ratio veranderd om te corrigeren voor de toe- of afname in afvoer. We vermenigvuldigen de oppervlaktes in de lateralen van het huidige model met de berekende toe- of afname van de afvoer.

Externe maatregelen

De schematisatie van de externe maatregelen is gebaseerd op het ontwerp van 17-01-2022, voorstel schematisatie grote buffer. Er zijn in drie gebieden maatregelen voorzien die invloed hebben op de waterhuishouding.

1. Conserveringsbuffers ten oosten van Engbertsdijksvenen

Aan de oostzijde van Engbertsdijksvenen wordt de hoofdwatgang gedempt en compartimentering aangebracht. De compartimenteringsbuffers worden gescheiden door drempels van circa 0,3 meter hoog. Het water uit de noordelijke buffers wordt naar de zuidelijke buffer geleid en watert vanuit daar af op de bestaande watgang langs de Gravenlandweg. Het zuidwestelijke deel via een bestaande duiker iets verder benedenstrooms op de watgang af.

De bestaande hoofdwatgang is uit het model verwijderd en vervangen door een dummytak. Stuwen op de drempelhoogte van de conserveringsbuffers vormen de scheiding van de compartimenten. Er zijn S-curves toegevoegd per buffercompartiment om de berging te schematiseren. Door de hoge grondwaterstanden staat een deel van het oppervlak constant onder water. Voor de neerslag op dit wateroppervlak is in overleg met waterschap Vechtstromen de afvoerreeks van De Bilt gebruikt. Voor het overige oppervlak is de afvoerreeks van NwStroomk gebruikt. De initiële waterstanden zijn bepaald met behulp van de GHG uit het model en de 1/4Q restartfile (compartimenten volledig gevuld bij aanvang berekening). Zie ook bijlage 5.

Voorafgaand aan de volledige NBW-toetsing is een controleberekening uitgevoerd van een extreme situatie om inzichtelijk te maken of de beoogde stuwbreedtes leiden tot de gewenste verdeling van de berging over de compartimenten. Tevens is de afvlakking van de afvoerpiek in beeld gebracht. Zie bijlage 4 voor deze notitie.

2. Peilverhoging Geesters Stroomkanaal

In een deel van het GSK wordt het peil verhoogd. Een parallel kanaal wordt gerealiseerd om de afvoer en aanvoer van het GSK de kunnen waarborgen. Het ingedamde deel van het GSK met verhoogd peil is niet meegenomen in het model omdat hier geen stroming plaatsvindt. Het huidige GSK is westelijk verplaatst naar de ligging van het toekomstige parallelkanaal. De afmetingen van het dwarsprofiel zijn gelijk gehouden aan de huidige situatie.

3. Dempen deel Schipsloot

De Schipsloot wordt gedempt en afvoer wordt gewaarborgd middels een nieuwe Schipsloot. De Schipsloot zit niet in het model dus er zijn geen modelaanpassingen benodigd voor deze maatregel.

3 Resultaten en effecten ontwerp op omliggende watersysteem

3.1 Resultaten huidige situatie

Zie de inundatie- en normtoetsingskaarten in bijlage 1. Het inundatiebeeld is getoetst met de toekomstige normenkaart.

In bijlage 1 zijn tevens kaarten opgenomen met de maximale waterstanden per Tx-gebeurtenis.

3.2 Resultaten ontwerp situatie

Zie de inundatie- en normtoetsingskaarten in bijlage 2. Het inundatiebeeld is getoetst met de toekomstige normenkaart. De toekomstige externe buffers aan de oostzijde zijn met de landbouwkundige norm getoetst.

In de inundatiekaarten valt op dat de inundaties in de oostelijke randzone flink zijn toegenomen als gevolg van de conserveringsbuffers en hogere initiële waterstand in deze compartimenten bij aanvang van de berekeningen. Buiten de bufferzone zijn de inundaties afgenomen ten opzicht van de huidige situatie.

In bijlage 2 zijn tevens kaarten opgenomen met de maximale waterstanden per Tx-gebeurtenis.

3.3 Effecten

Zie de inundatieverschilkaarten in bijlage 3.

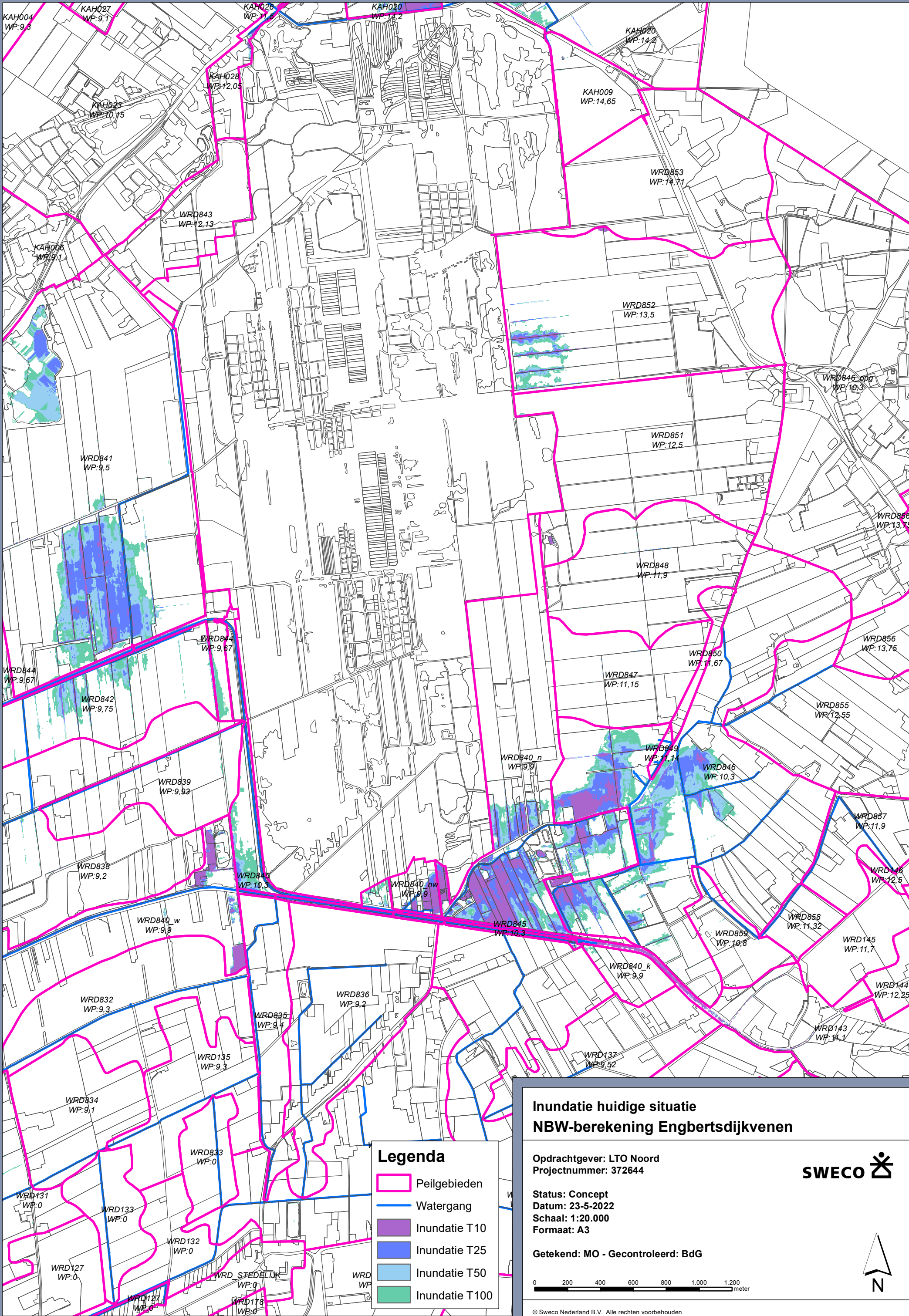
De grootste toename van inundaties treden op in de oostelijke randzone (conserveringsbuffers) en het tussengebied tussen het huidige en verlegde deel van het Geesters Stroomkanaal vanwege de verandering van peilgebiedsgrenzen.

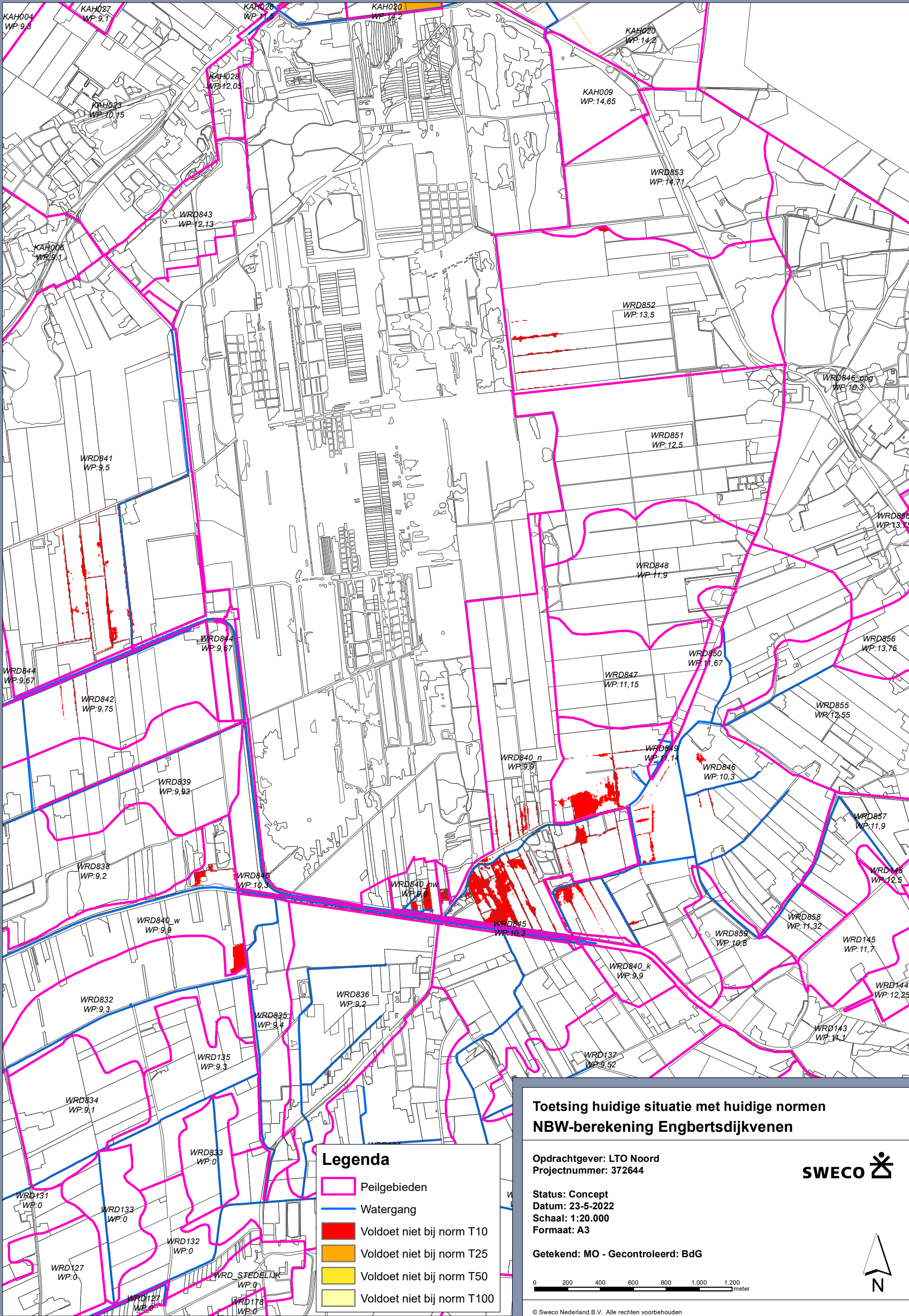
In het bemalingsgebied westelijk van EDV is een geringe verlaging waar te nemen. Dit is het gevolg van de afgenomen afvoer op de Waterleiding EDV. Ten zuiden van de Gravelandweg is tevens een afname van de inundaties berekend als gevolg van een beperking van de afvoer door de conserveringsbuffers.

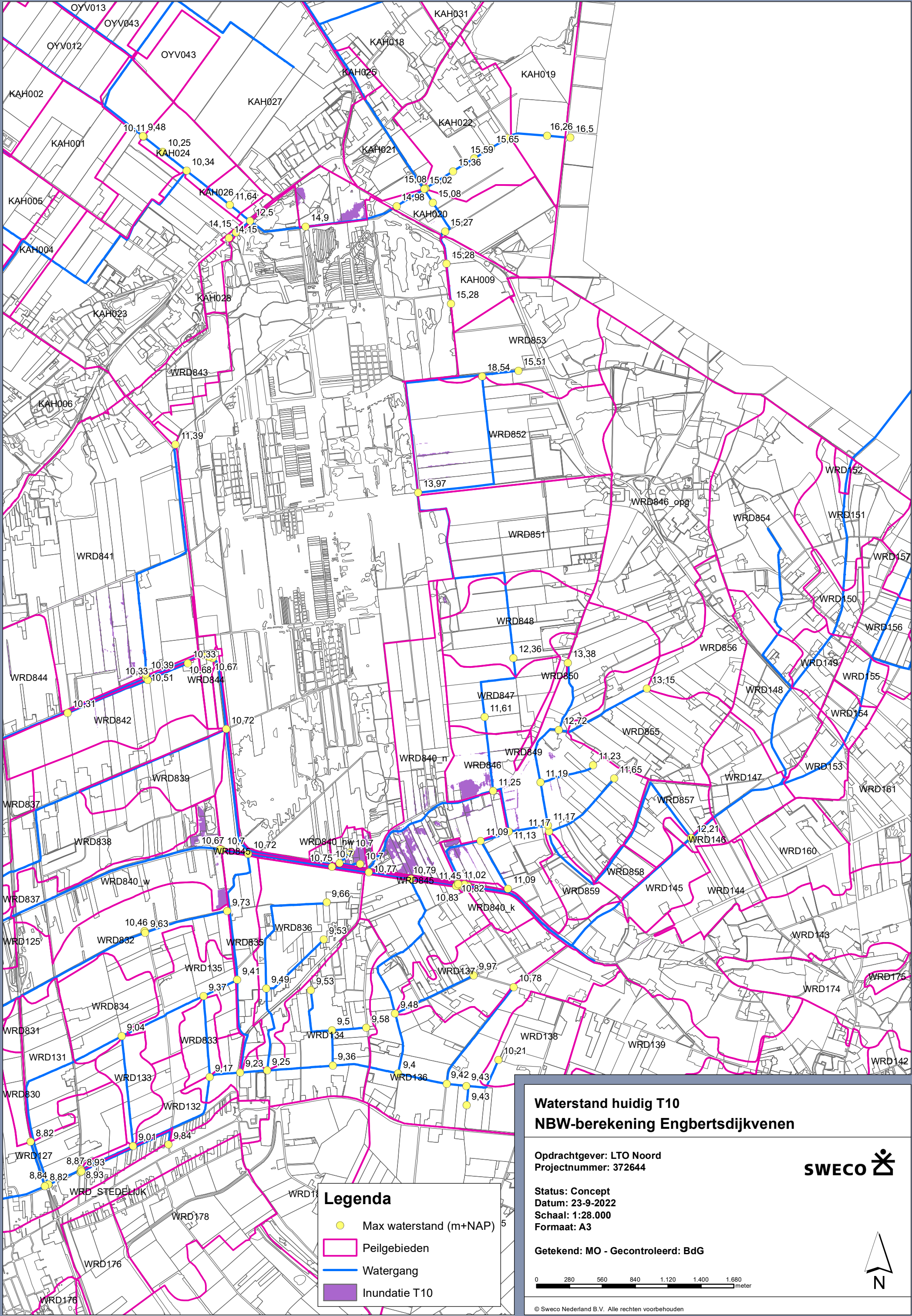
Verantwoording

Titel	Modeltoetsing wateroverlast Engbertsdijkvenen huidige en toekomstige situatie
Projectnummer	51002016
Referentienummer	20220907Notitie_update.docx
Revisie	Concept
Datum	7-9-2022
Auteur	Tessa Andringa
E-mailadres	tessa.andringa@sweco.nl
Gecontroleerd door	Bert de Greeff
Paraaf gecontroleerd	
Goedgekeurd door	Thomas Braaksma
Paraaf goedgekeurd	

Bijlage 1 Kaarten berekeningsresultaten huidige situatie







Legenda

- Max waterstand (m+NAP)
- Peilgebieden
- Watergang
- Inundatie T10

Waterstand huidig T10 NBW-berekening Engbertsdijkvenen

Opdrachtgever: LTO Noord
Projectnummer: 372644

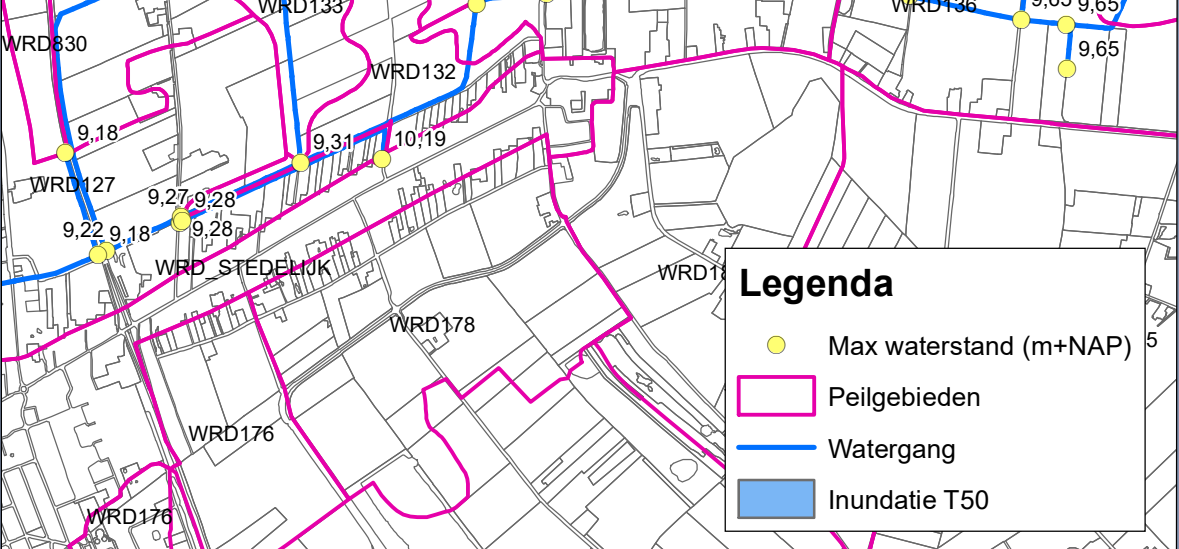
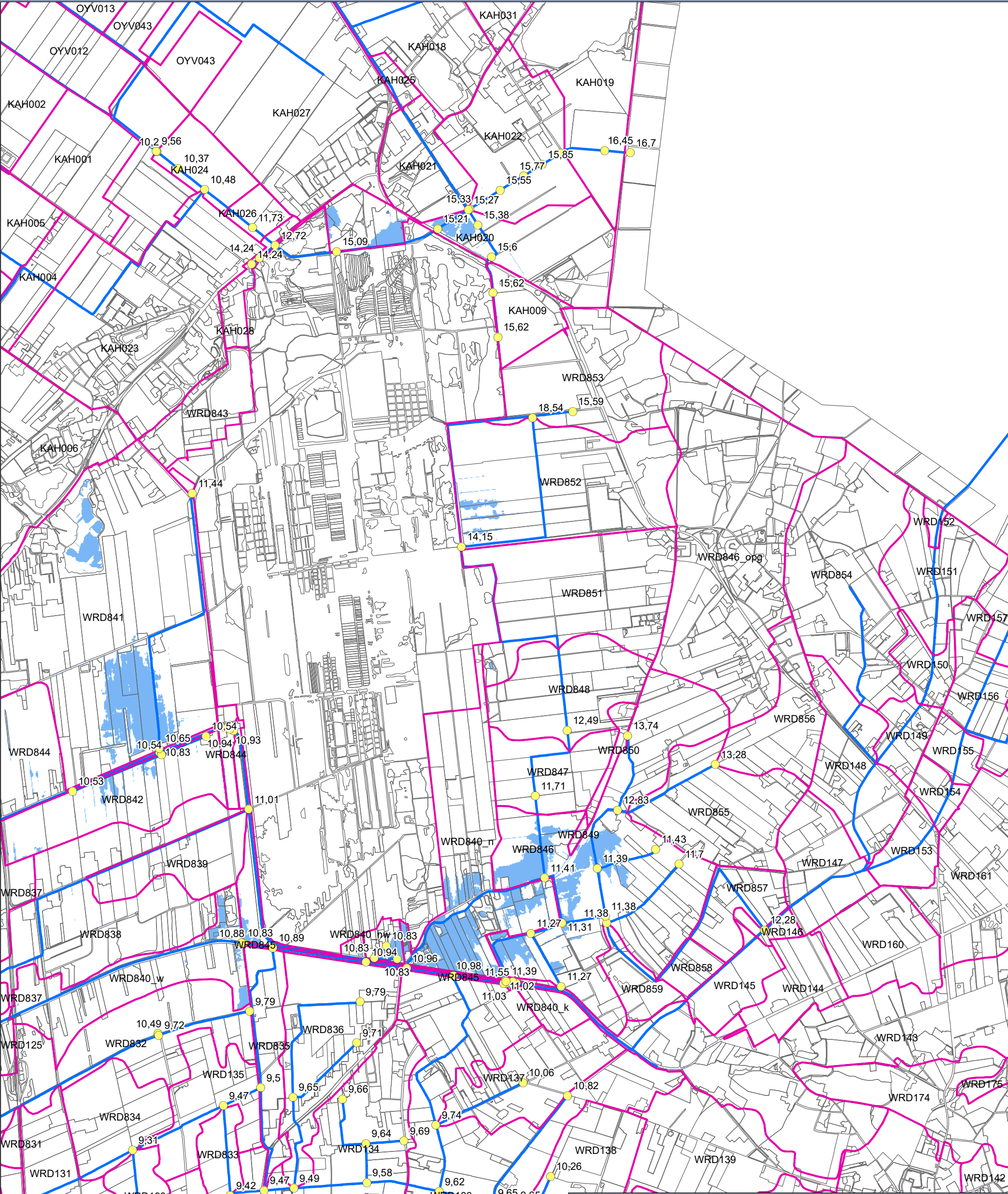


Status: Concept
Datum: 23-9-2022
Schaal: 1:28.000
Formaat: A3

Getekend: MO - Gecontroleerd: BdG

0 280 560 840 1.120 1.400 1.680 meter

© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden



Waterstand huidig T50
NBW-berekening Engbertsdijkvenen

Opdrachtgever: LTO Noord
Projectnummer: 372644

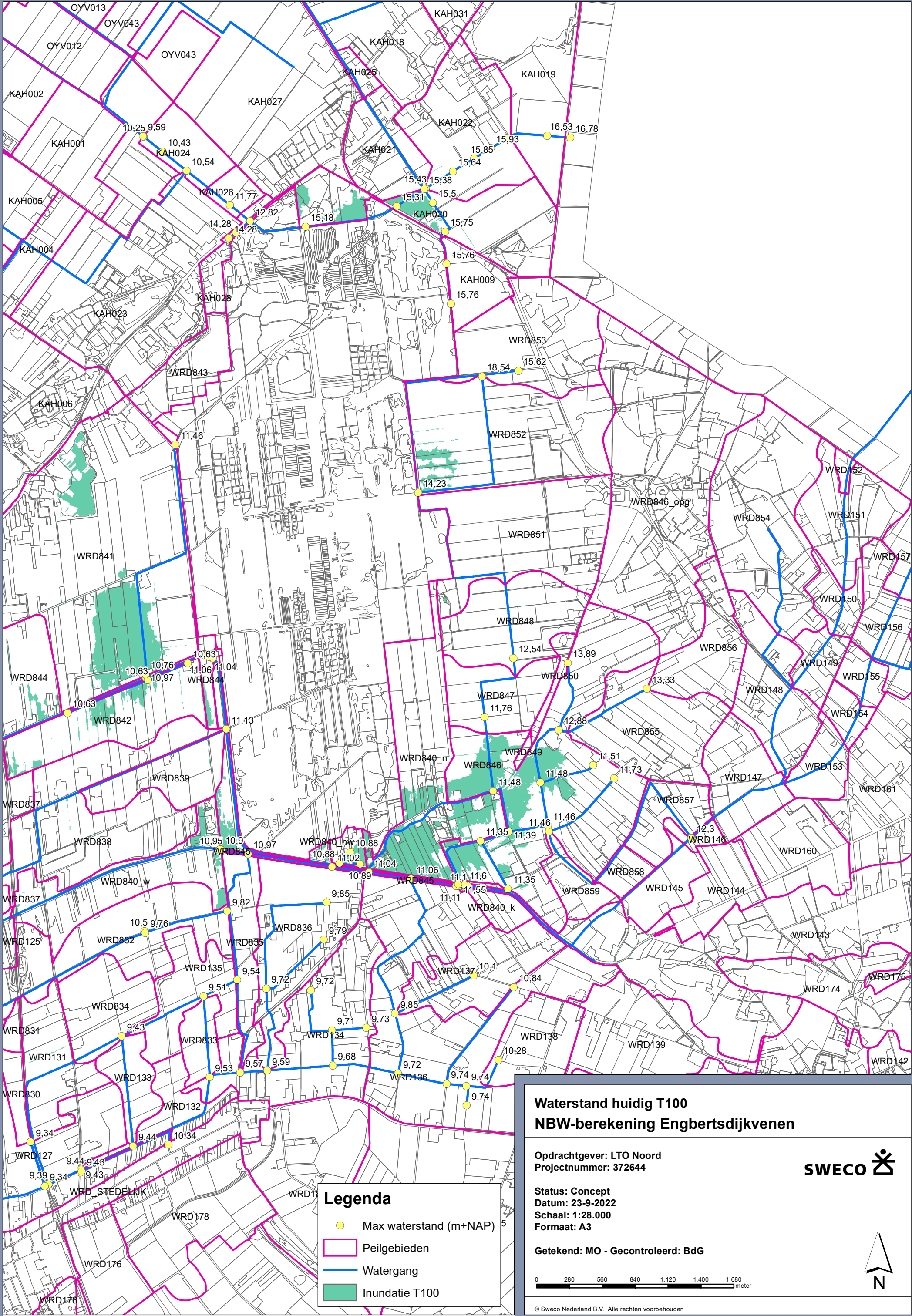
Status: Concept
Datum: 23-9-2022
Schaal: 1:28.000
Formaat: A3

Getekend: MO - Gecontroleerd: BdG

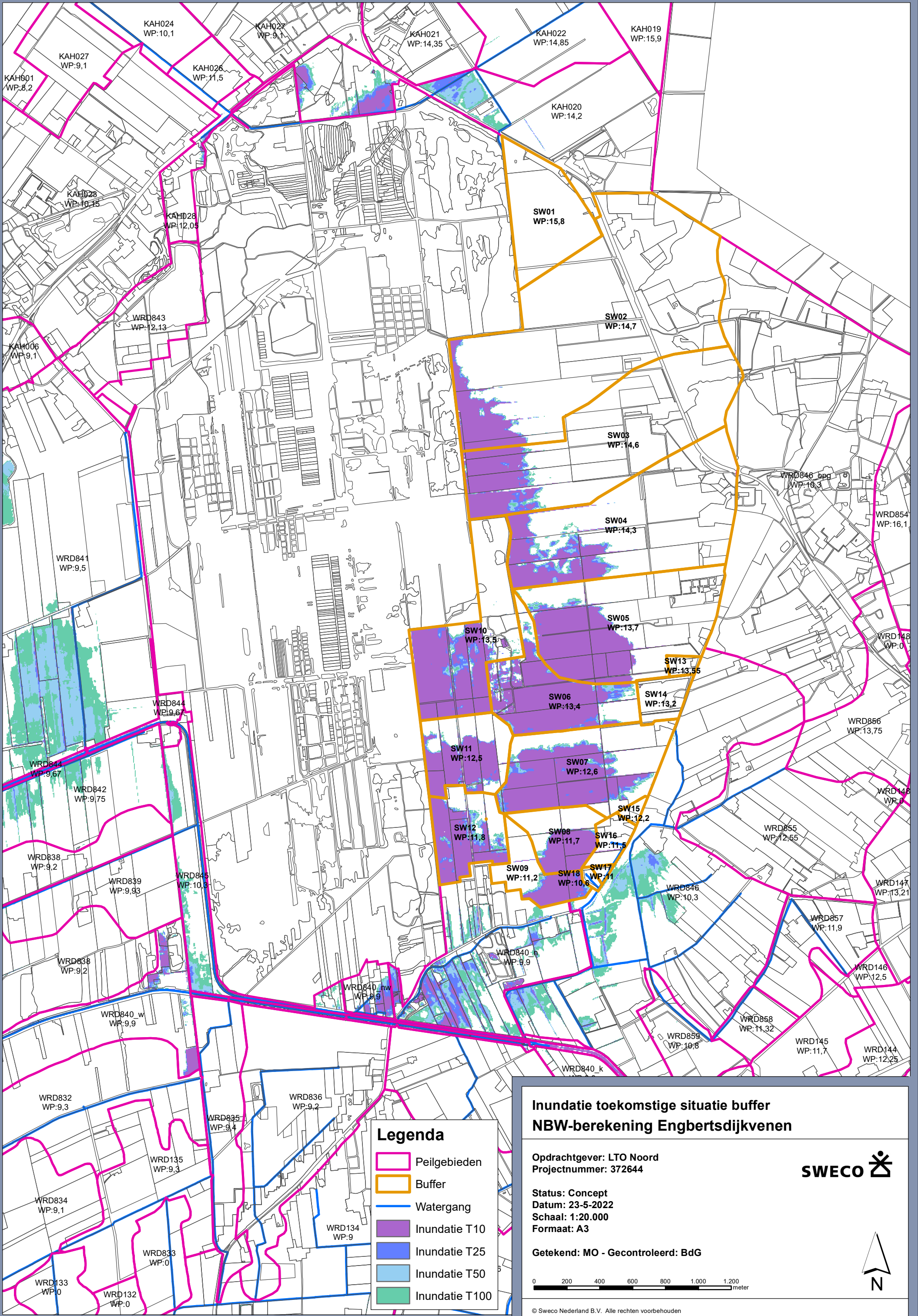
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

SWECO

0 280 560 840 1.120 1.400 1.680 meter



Bijlage 2 Kaarten berekeningsresultaten toekomstige situatie



Legenda

- Peilgebieden
- Buffer
- Watgang
- Inundatie T10
- Inundatie T25
- Inundatie T50
- Inundatie T100

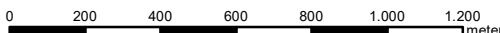
**Inundatie toekomstige situatie buffer
NBW-berekening Engbertsdijkvenen**

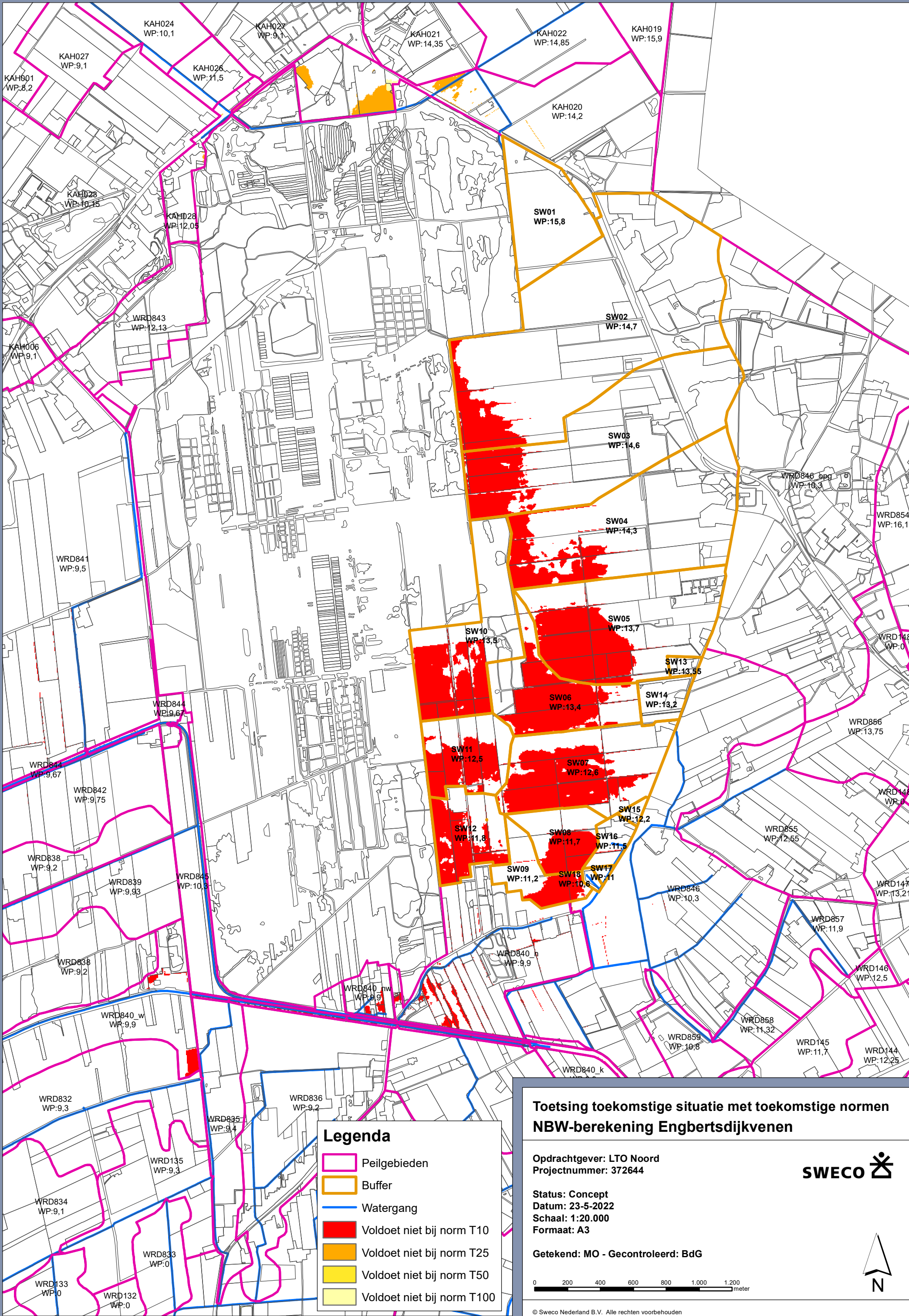
Opdrachtgever: LTO Noord
Projectnummer: 372644

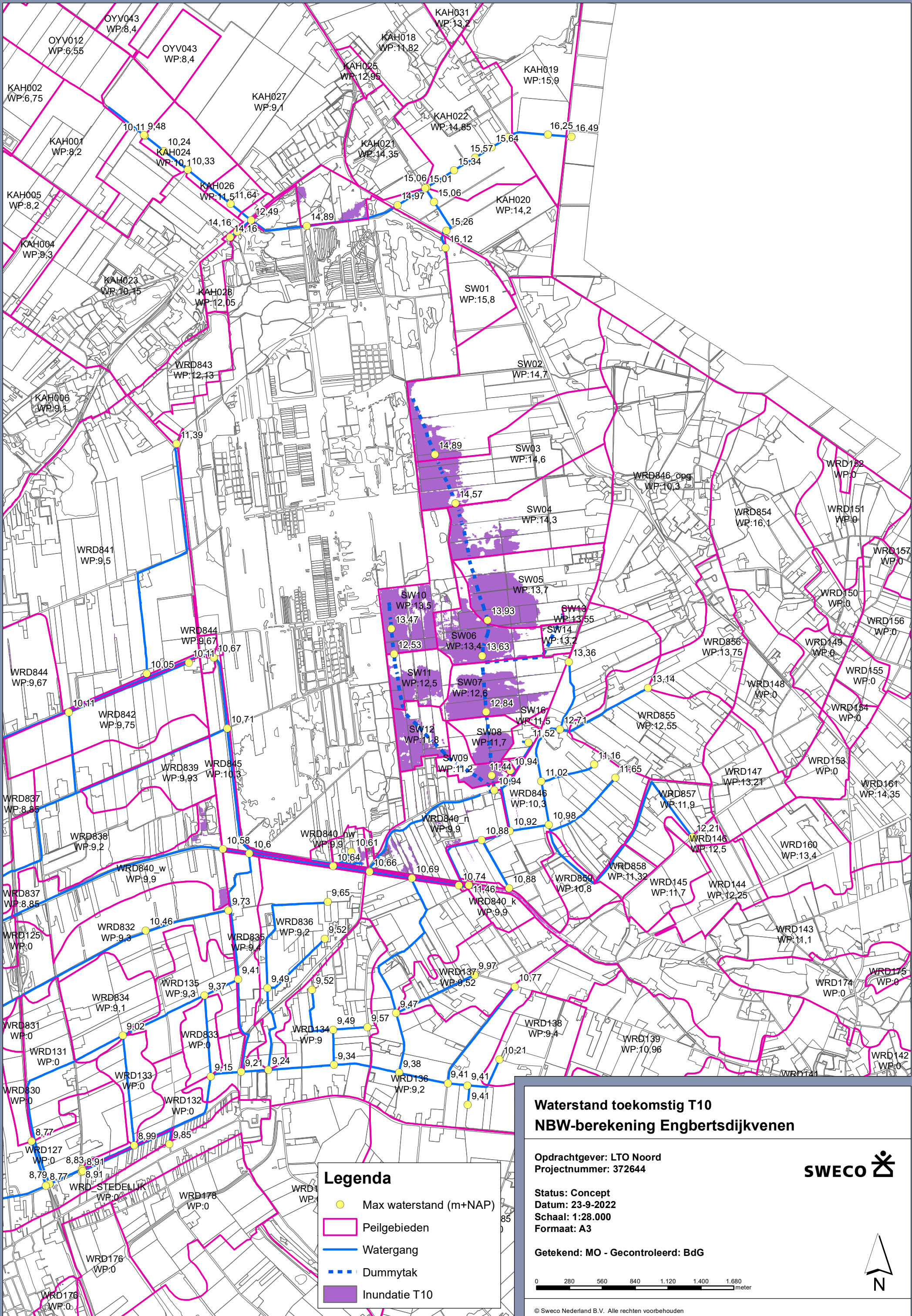


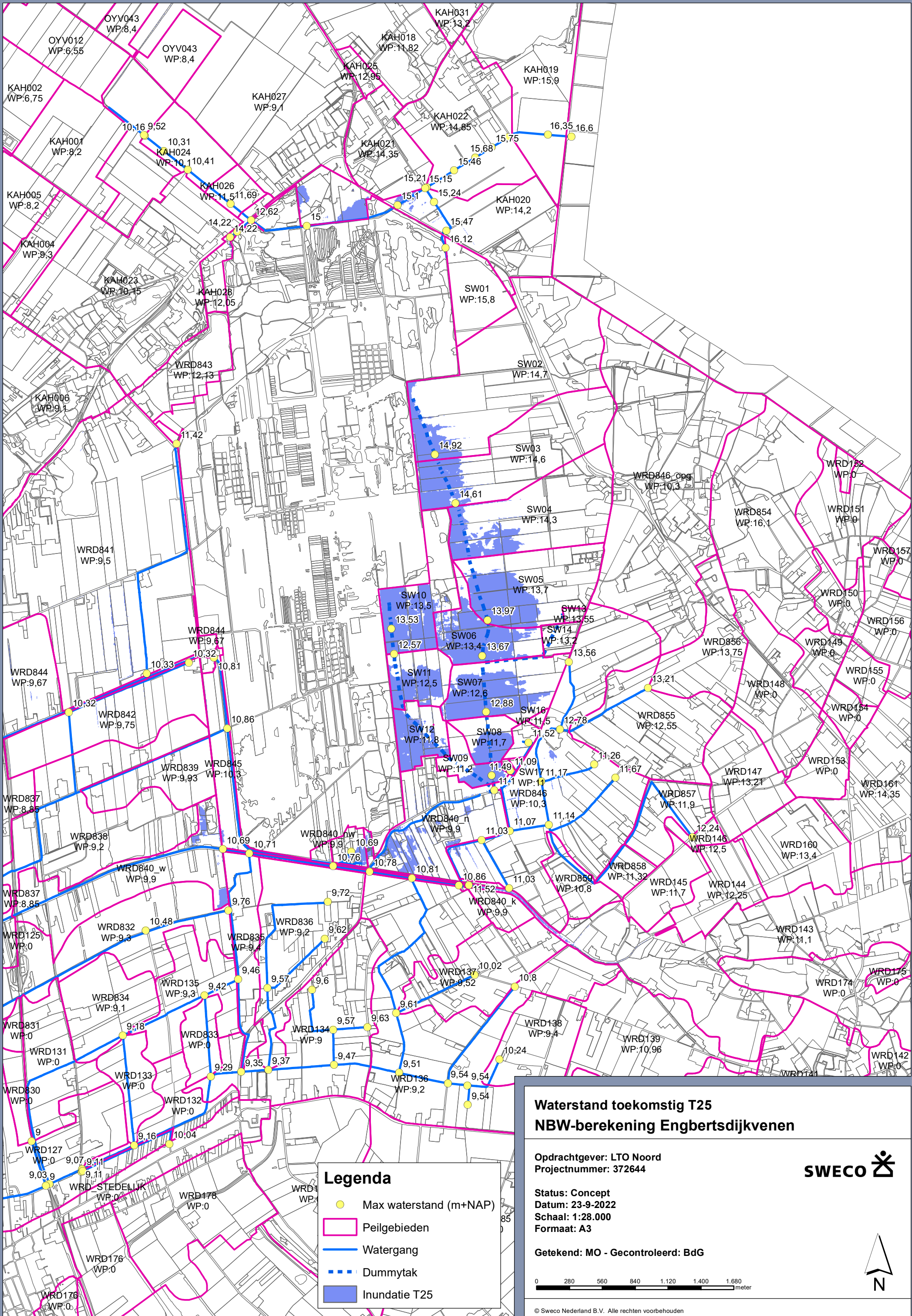
Status: Concept
Datum: 23-5-2022
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

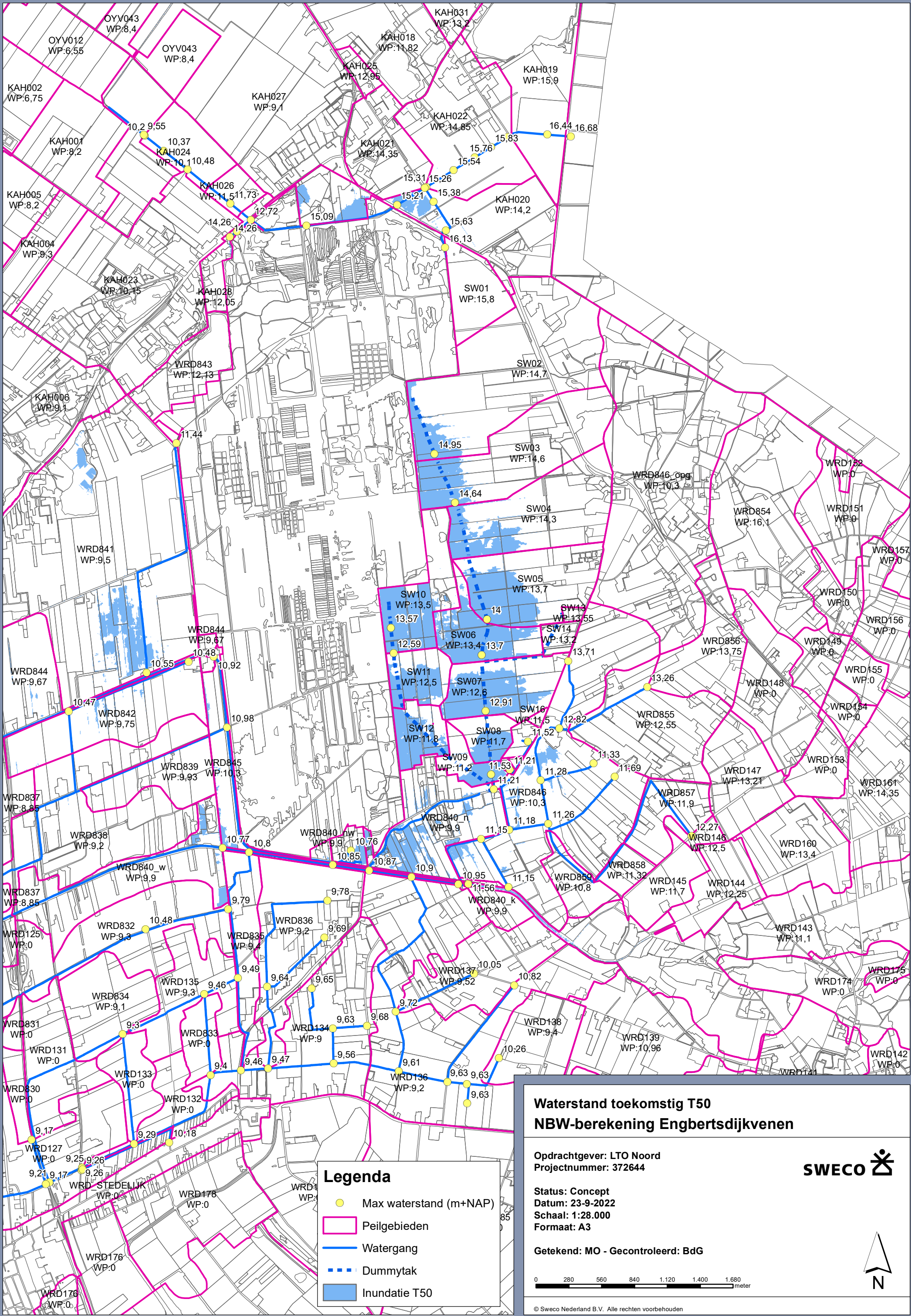
Getekend: MO - Gecontroleerd: BdG











Legenda

- Max waterstand (m+NAP)
- ▭ Peilgebieden
- Watergang
- - - Dummytak
- Inundatie T50

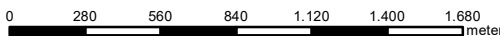
Waterstand toekomstig T50
NBW-berekening Engbertsdijkvenen

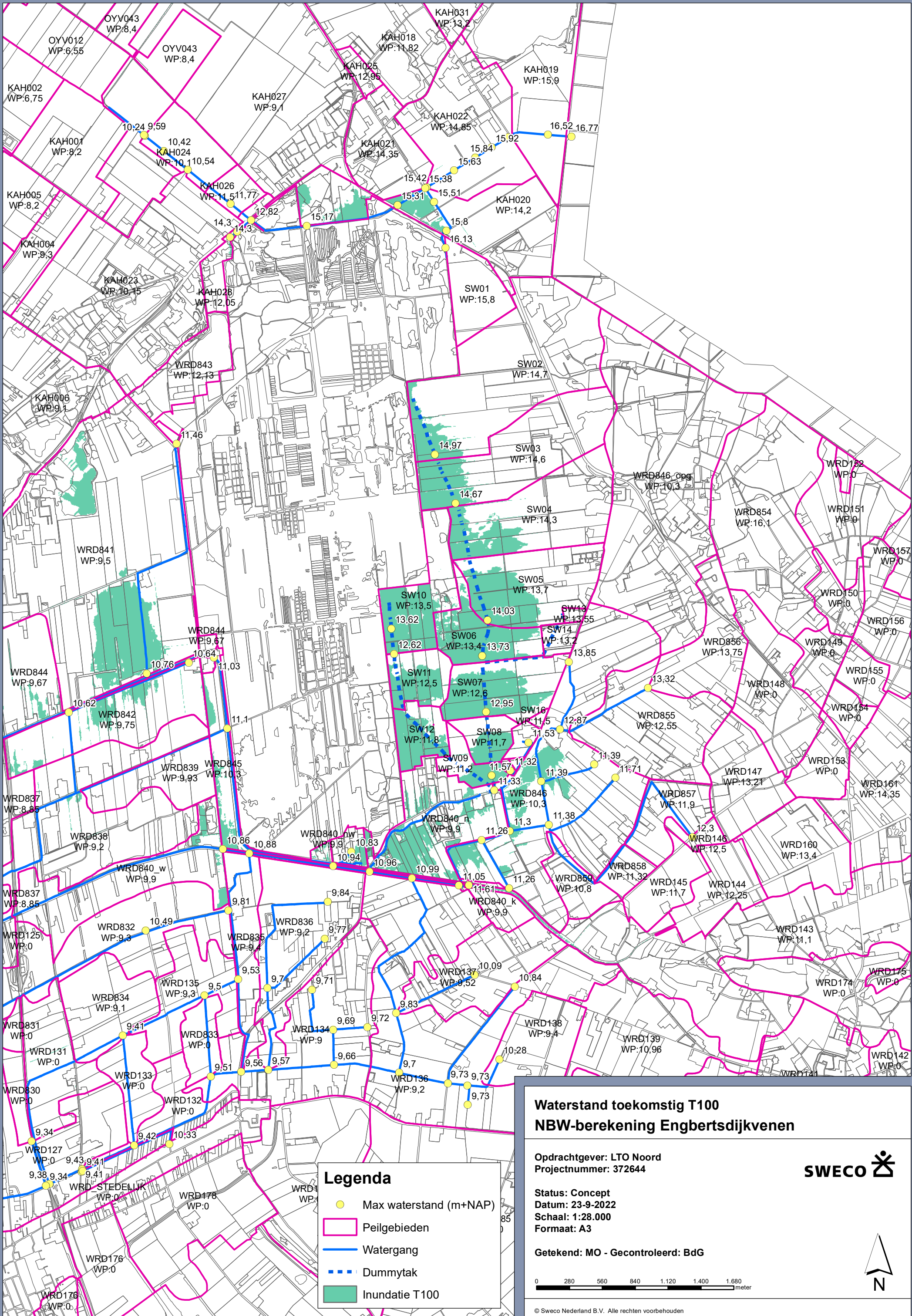
Opdrachtgever: LTO Noord
Projectnummer: 372644



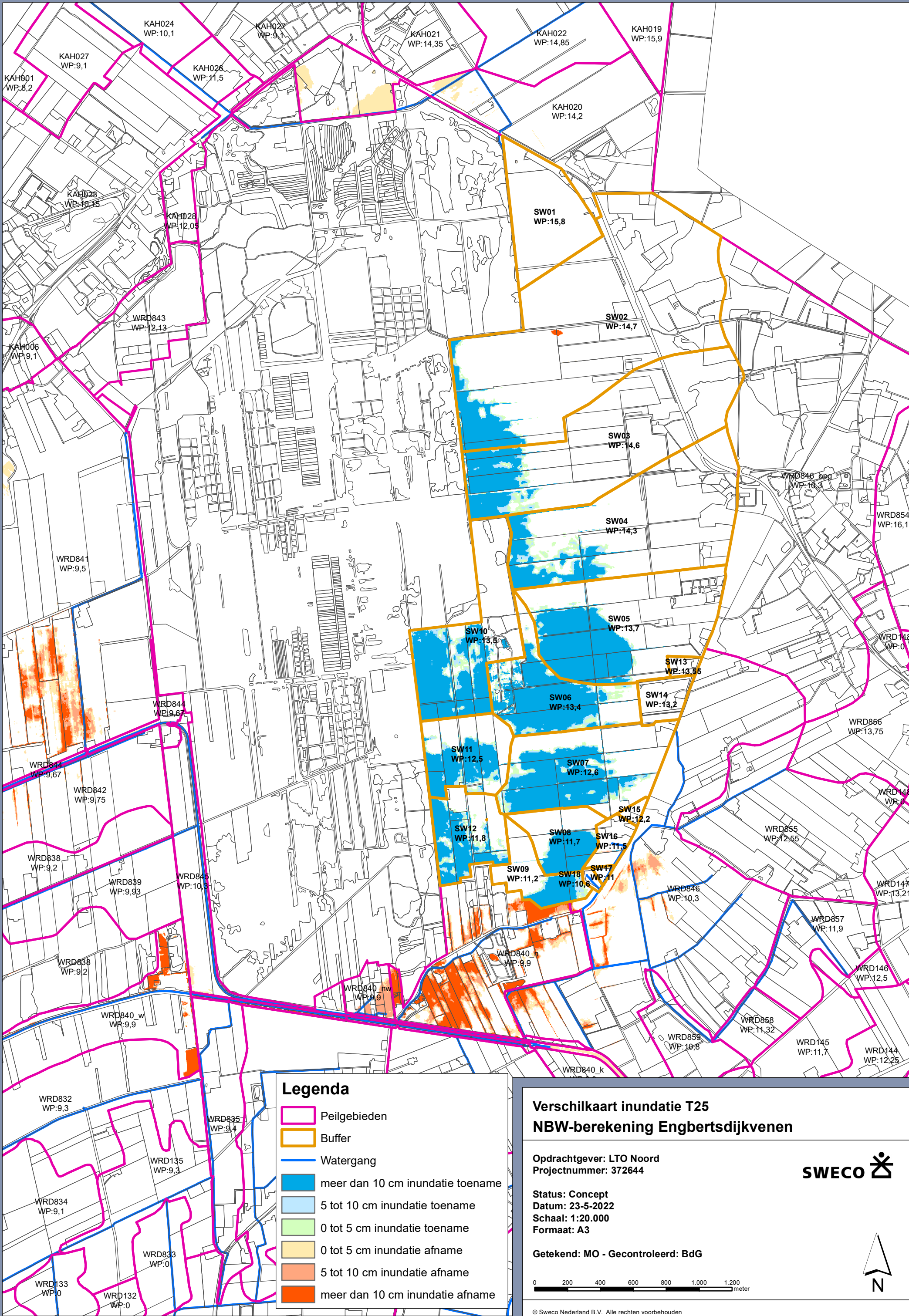
Status: Concept
Datum: 23-9-2022
Schaal: 1:28.000
Formaat: A3

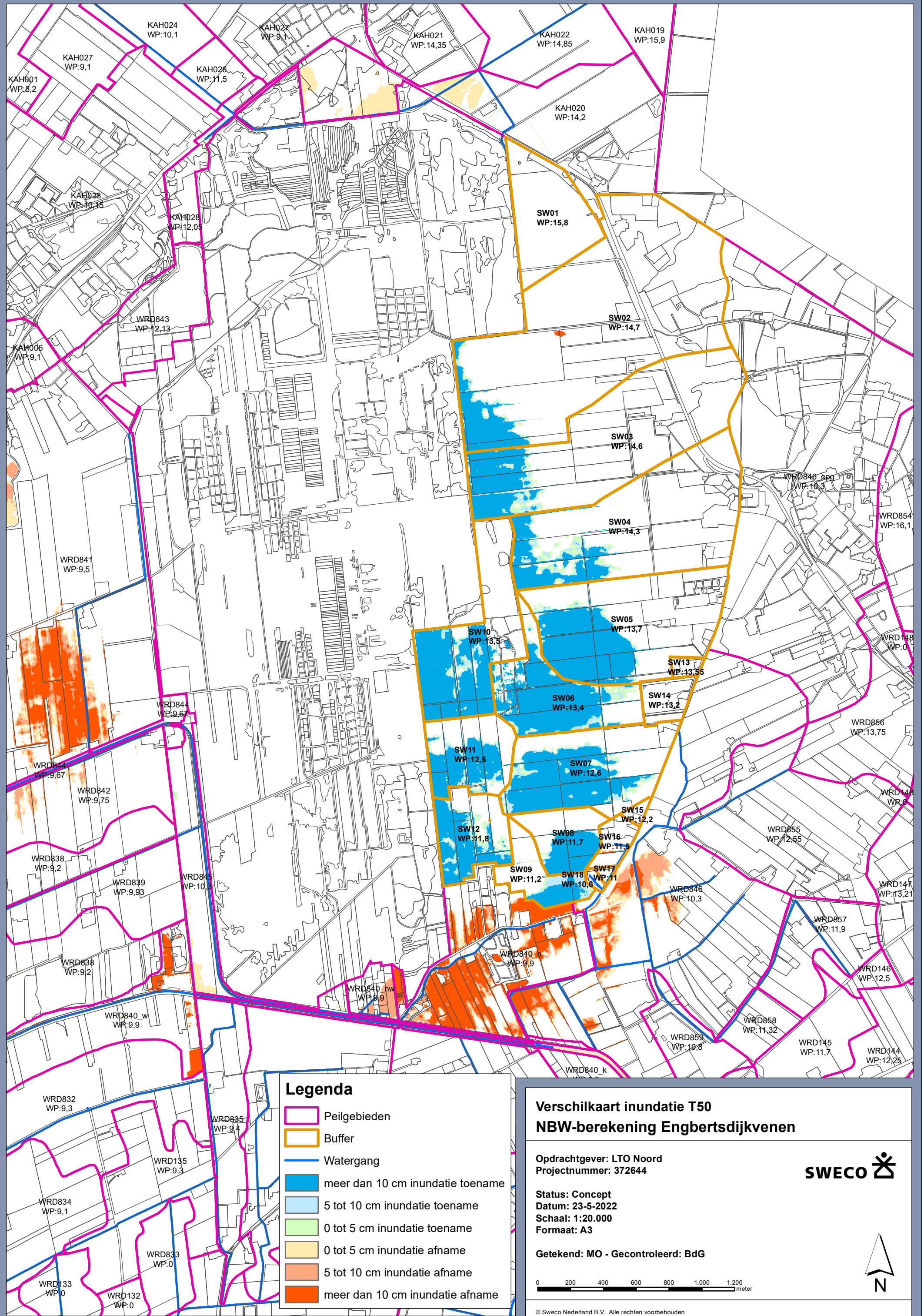
Getekend: MO - Gecontroleerd: BdG

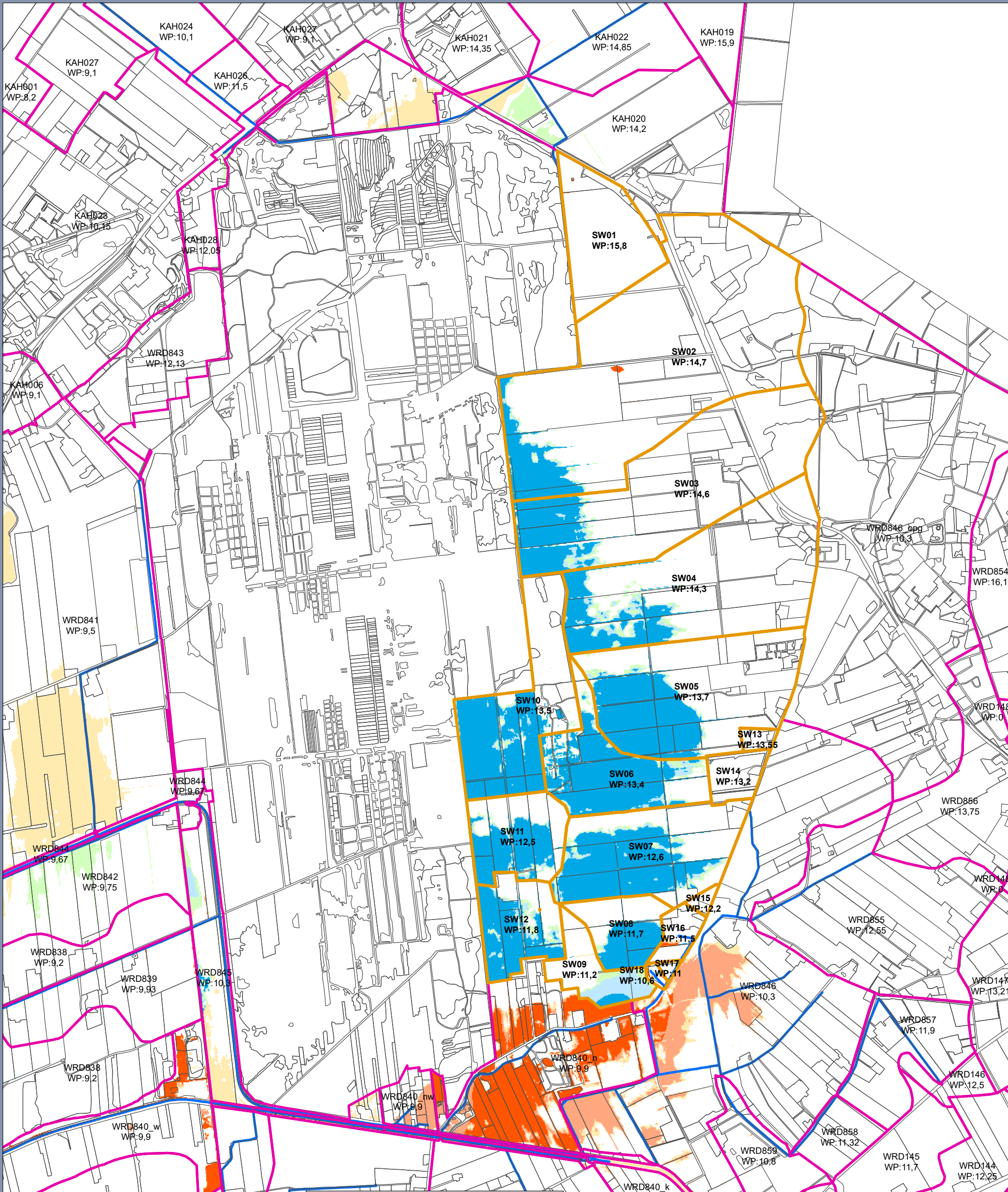




Bijlage 3 Verschilkaarten berekeningsresultaten huidige en toekomstige situatie







Legenda

- Peilgebieden
- Buffer
- Watergang
- meer dan 10 cm inundatie toename
- 5 tot 10 cm inundatie toename
- 0 tot 5 cm inundatie toename
- 0 tot 5 cm inundatie afname
- 5 tot 10 cm inundatie afname
- meer dan 10 cm inundatie afname

Verschilkaart inundatie T100 NBW-berekening Engbertsdijkvenen

Opdrachtgever: LTO Noord
Projectnummer: 372644

Status: Concept
Datum: 23-5-2022
Schaal: 1:20.000
Formaat: A3

Getekend: MO - Gecontroleerd: BdG

SWECO

0 200 400 600 800 1.000 1.200 meter

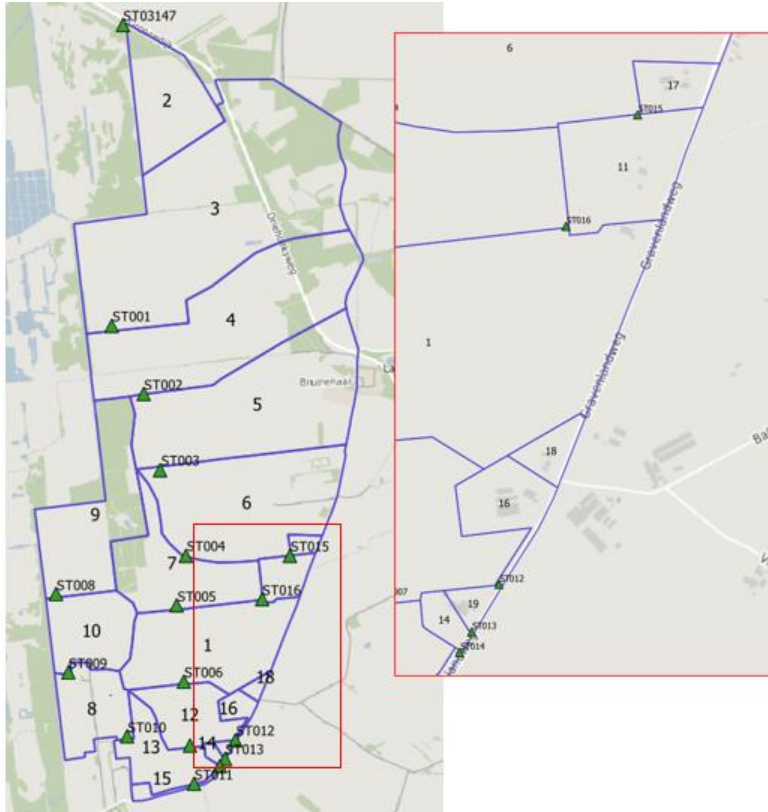
© Sweco Nederland B.V. Alle rechten voorbehouden

Bijlage 4 Notitie verkennende berekening

Controleberekening EDV met buffer – Neerslagreeks 1946_1

De neerslagreeks 1946_1 komt overeen met een T100 situatie en is ter controle doorgerekend voorafgaand aan de complete NBW-toetsing.

Overzicht compartimenten en stuwen



Stuwinstellingen

Alle stuwen tussen de compartimenten zijn als vaste stuw geschematiseerd.

ID stuw	Breedte (m)	Kruinhoogte (m+NAP)	Type
ST001	1,50	14,70	Bufferzone
ST002	1,50	14,60	Bufferzone
ST003	1,50	14,30	Bufferzone
ST004	2,00	13,70	Bufferzone
ST005	2,00	13,40	Bufferzone
ST006	2,00	12,60	Bufferzone
ST007	2,00	11,70	Bufferzone
ST008	0,50	13,50	Bufferzone
ST009	0,50	12,50	Bufferzone
ST010	0,50	11,80	Bufferzone
ST011	2,00	11,20	Bufferzone-eindstuw
ST012	1,00	11,50	Bufferzone
ST013	1,00	11,00	Erf
ST014	1,00	10,60	Bufferzone

ST015	0,50	13,55	Erf
ST016	0,50	13,20	Erf
ST03147	1,00	15,80	Bufferzone

Resultaten waterpeilen compartimenten

In onderstaande tabel zijn de initiële waterstanden, aftoppeil en max waterstand bij situatie 1946_1 weergegeven. Van alle drie situaties is een droogleggingskaart bijgevoegd in de bijlage.

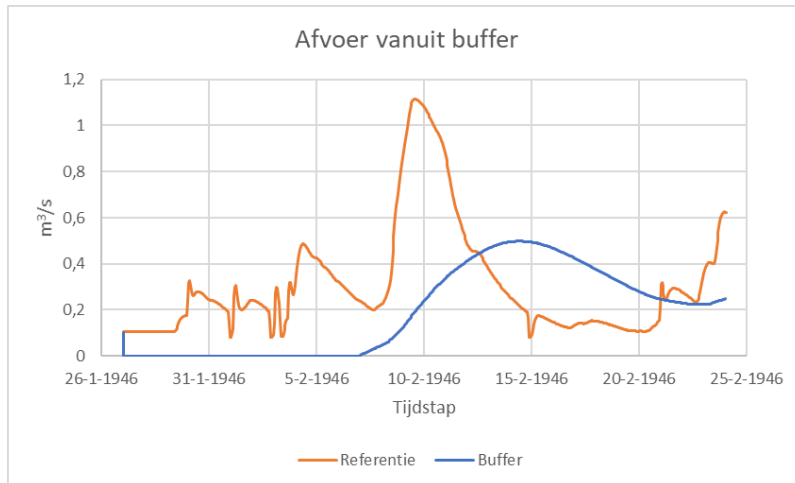
ID compartiment	Initiële waterstand (GHG) (m+NAP)	Aftoppeil (m+NAP)	Max waterpeil (m +NAP)	Max. peil boven aftoppeil (m)
2 (noord)	15,70	15,80	15,93	0,13
Oostelijke tak 3	14,50	14,70	14,92	0,22
4	14,30	14,60	14,86	0,26
5	14,10	14,30	14,61	0,31
6	13,40	13,70	13,97	0,27
7	13,30	13,40	13,66	0,26
1	12,40	12,60	12,87	0,17
12	11,40	11,70	11,97	0,27
Eindstuw 13	10,90	11,20	11,48	0,28
Westelijke tak 9	13,10	13,50	13,55	0,05
10	12,20	12,50	12,57	0,07
8	11,55	11,80	11,88	0,08
Erven 17	13,55	13,55	13,58	0,03
11 (Afwaterend op 1)	13,20	13,20	13,41	0,21
18*	12,20	12,20	-	
16	11,50	11,50	11,53	0,03
19	11,00	11,00	11,24	0,24
14	10,60	10,60	11,24	0,64
15*	10,00	10,00	-	

*Compartiment 15 en 18 zijn niet meegenomen in de Sobek berekening omdat het hier om kleine oppervlakken gaat

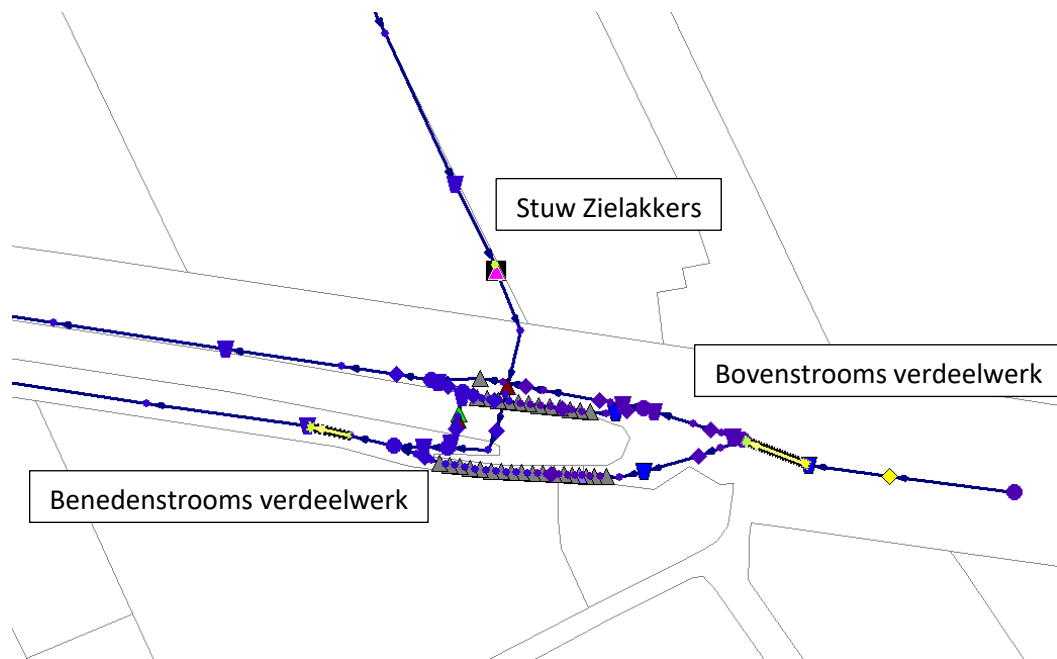
De initiële grondwaterstanden en daarmee startwaterstanden in de compartimenten zijn bepaald met behulp van de uitkomsten van de mipwaberekening Grote buffer.

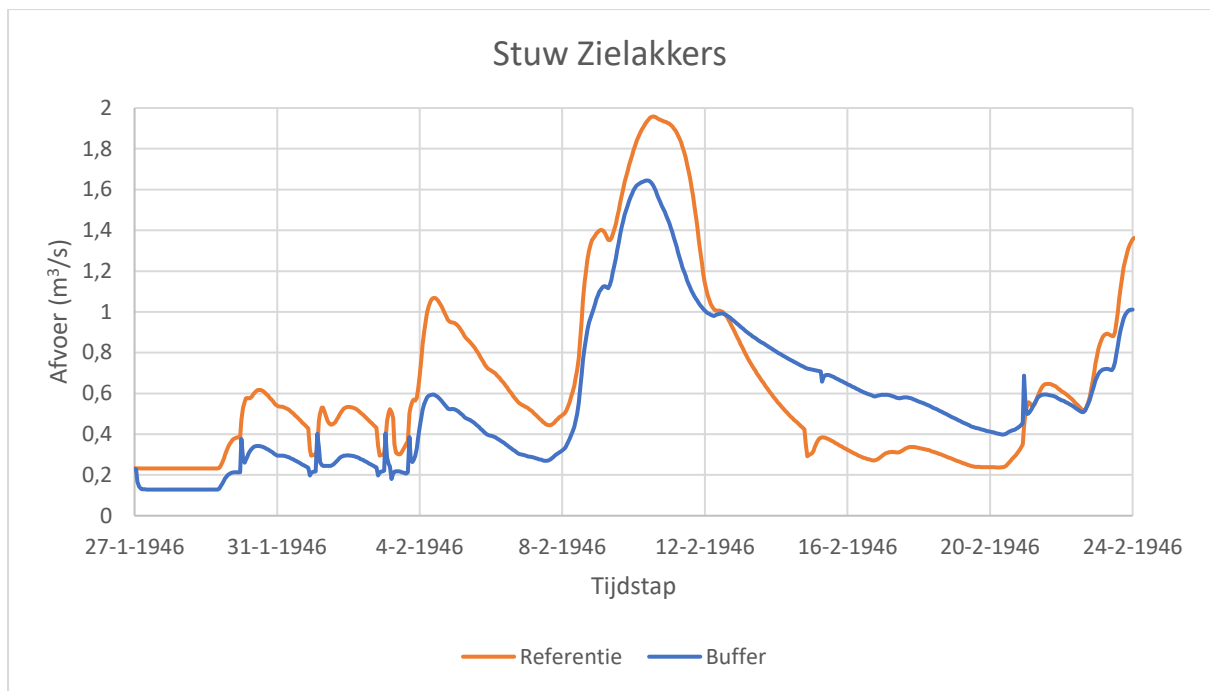
Afvoer vanuit de buffer voor referentie (zonder buffer) en toekomstige situatie met buffer

De buffer vult zich in de eerste tijdstappen. Er stroomt dan geen water vanuit de buffer het watersysteem in. De afvoerpiek is meer dan de helft zo klein doordat een groot deel van de piek opgevangen wordt in de buffer.

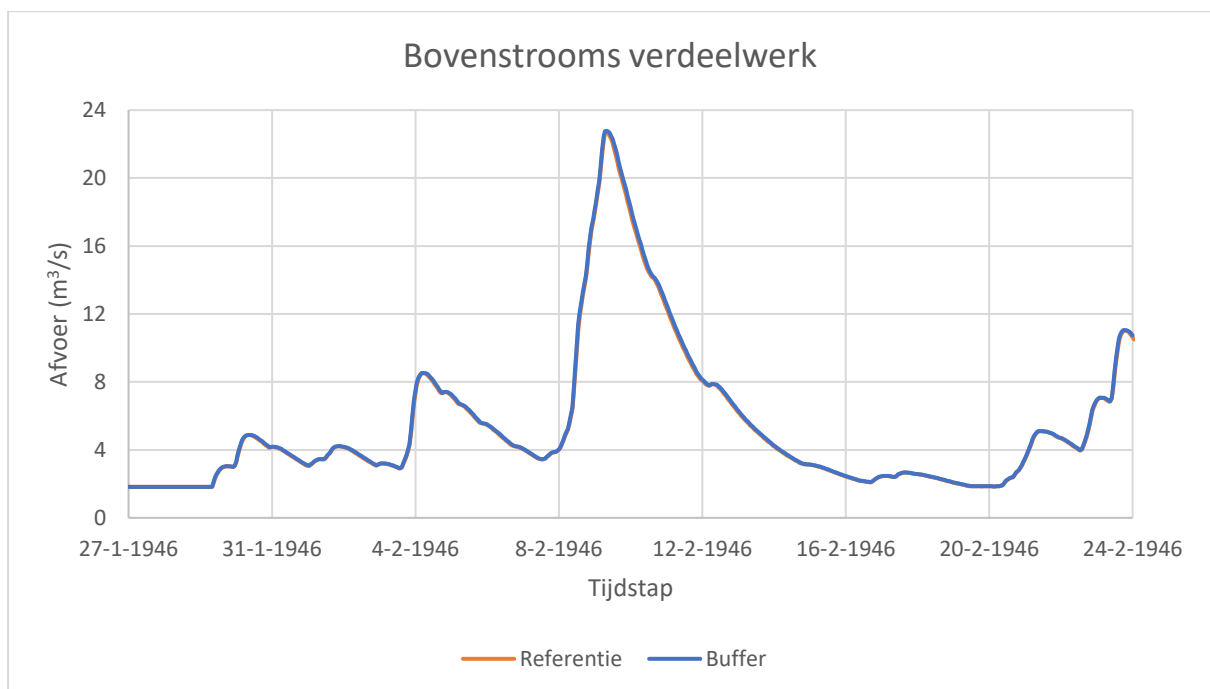


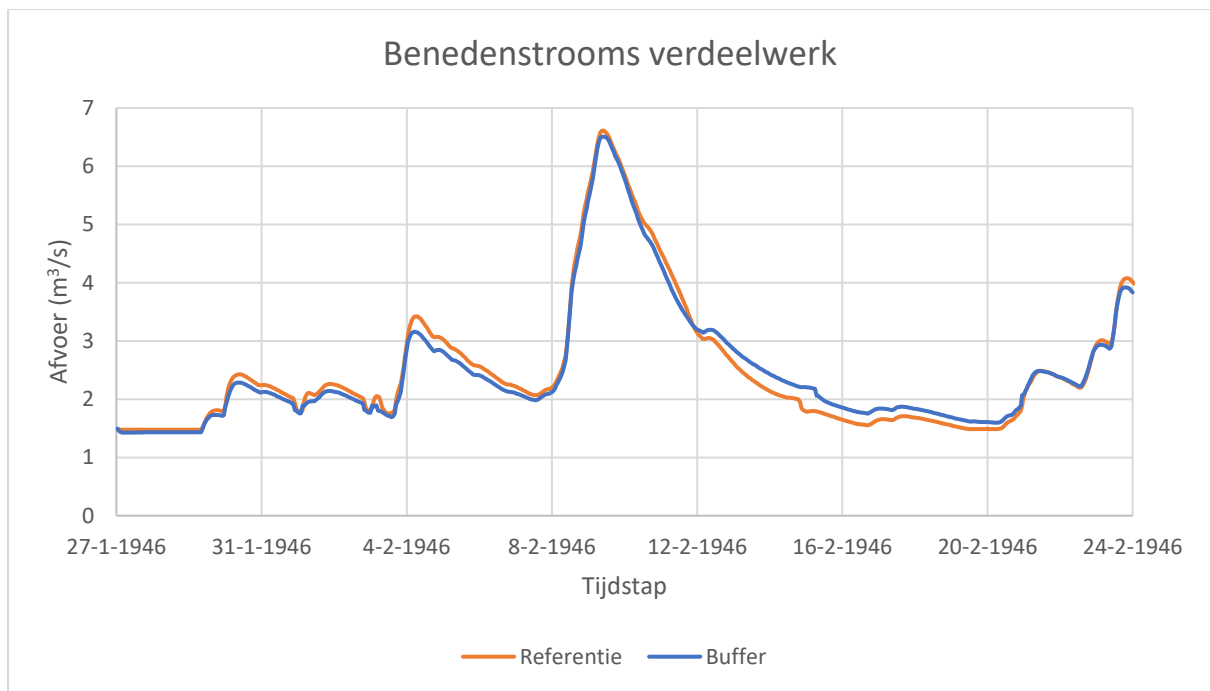
Het effect van deze vertraagde afvoer vanuit het buffergebied is op de benedenstroomse waterstanden echter beperkt (zie volgende pagina). Dit komt omdat de afvoer van het resterende deel van Zielakkers in verhouding al groter is. Tijdens de pieksituatie kwam circa 1,1 m^3/s uit het buffergebied voor inrichting die is verlaagd naar circa 0,25 m^3/s op hetzelfde piekmoment in de toekomstige situatie. De totale piekafvoer neemt niet met 0,85 m^3/s ($=1,1-0,25$) af want in de huidige situatie komt de piek uit het buffergebied iets sneller als de piek uit het overige gebied. De piekafvoer bij stuw Zielakkers neemt dus af van circa 2 m^3/s naar 1,6 m^3/s .



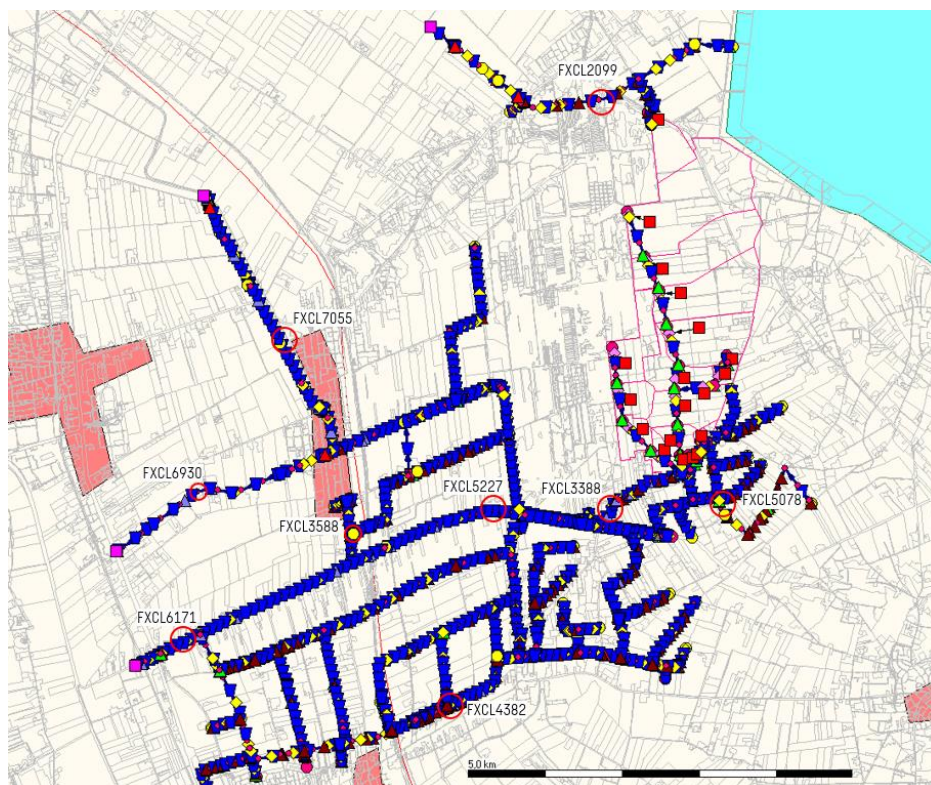


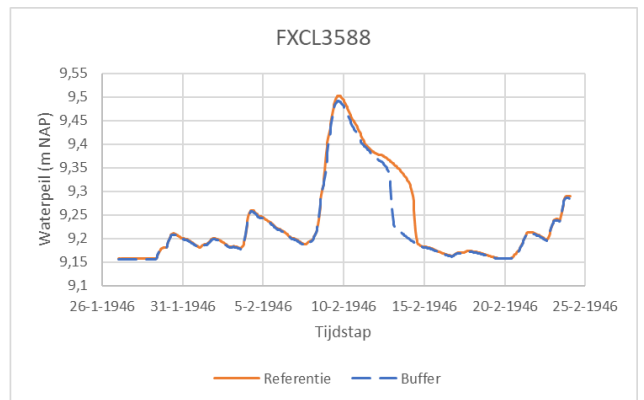
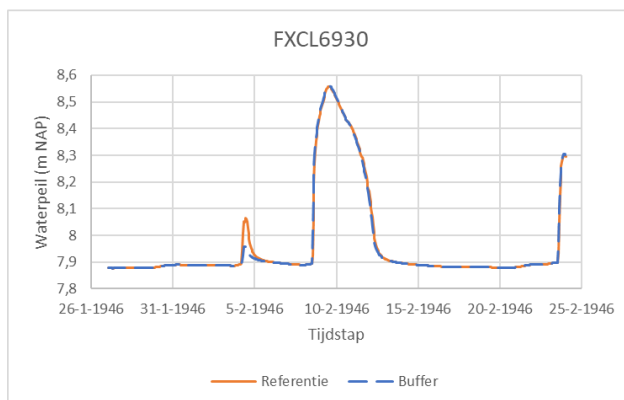
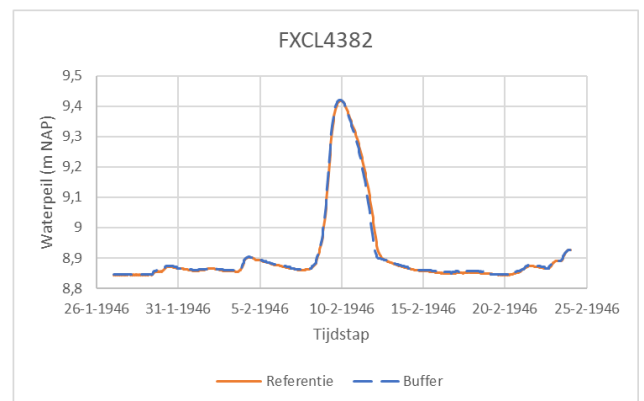
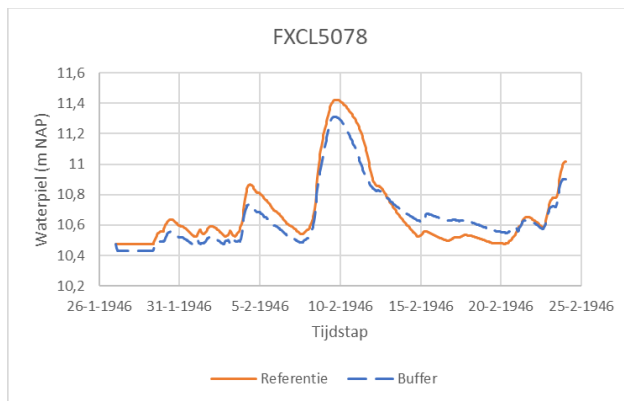
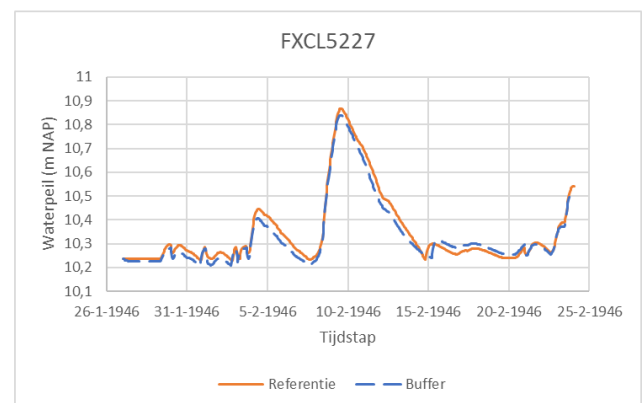
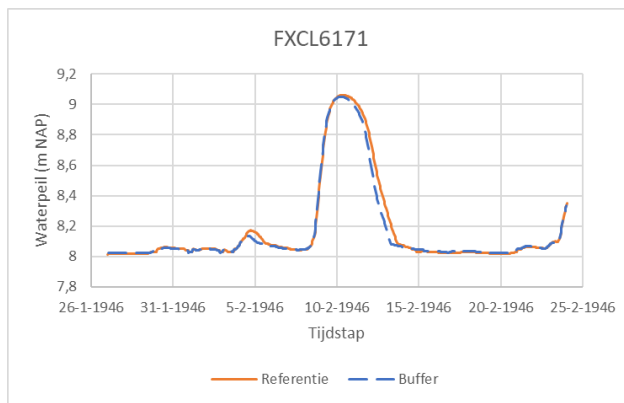
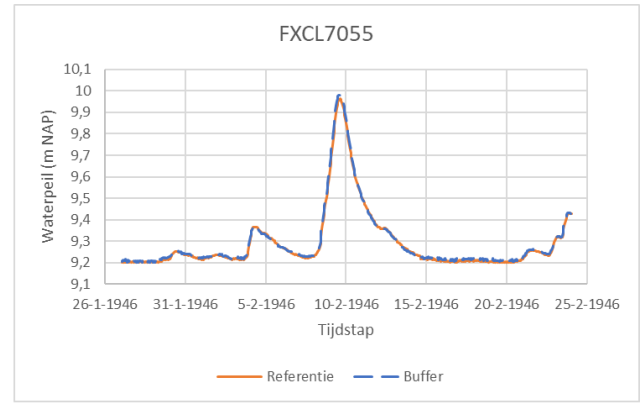
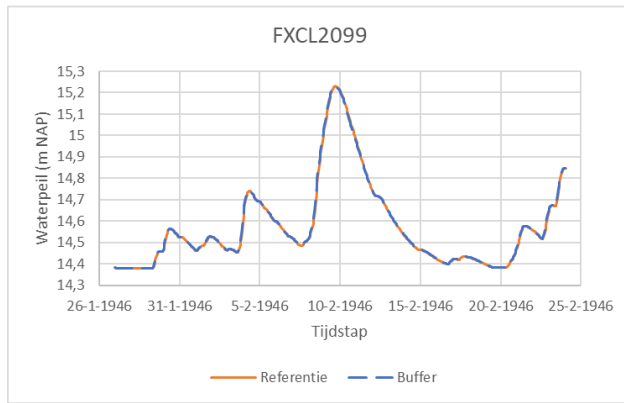
Deze beperking in de afvoer is ten opzichte van de totale afvoer van de Verbindingsleiding zelf zeer beperkt. Daarom is het effect van de buffer op de Verbindingsleiding zelf maar zeer beperkt.

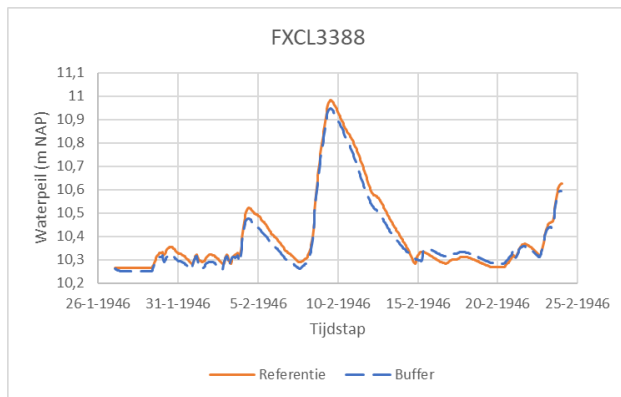




Vergelijking waterpeilverloop referentie (zonder buffer) en toekomstig met buffer





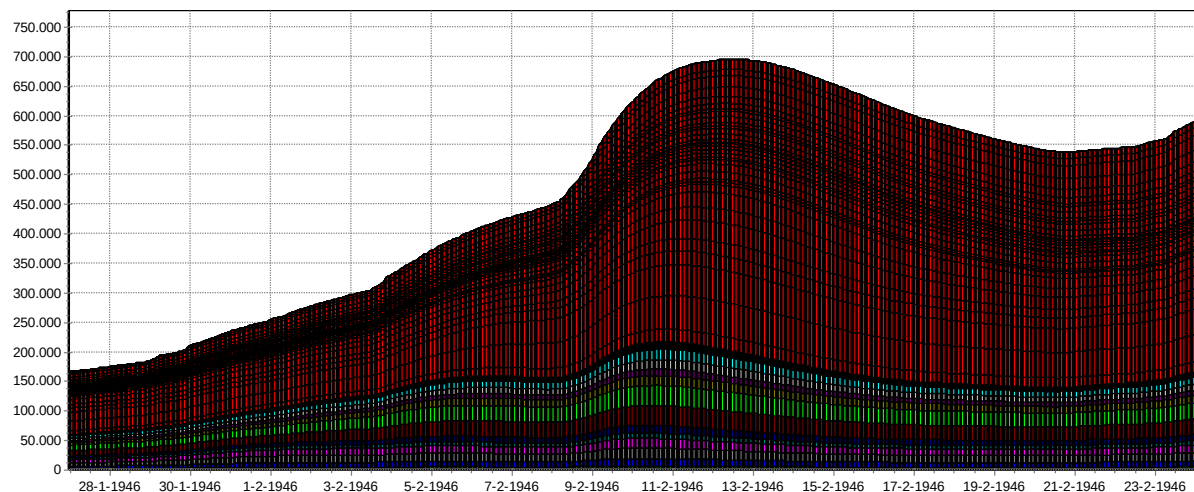


*Het verschil bij rekenpunt FXCL3588 wordt veroorzaakt door een verschil in profiel. Deze aanpassing is gedaan ten behoeve van de stabiliteit van het model. Echter blijkt dit niet meer nodig. In volgende berekeningen wordt het profiel weer aangepast naar de oorspronkelijke situatie (referentie)

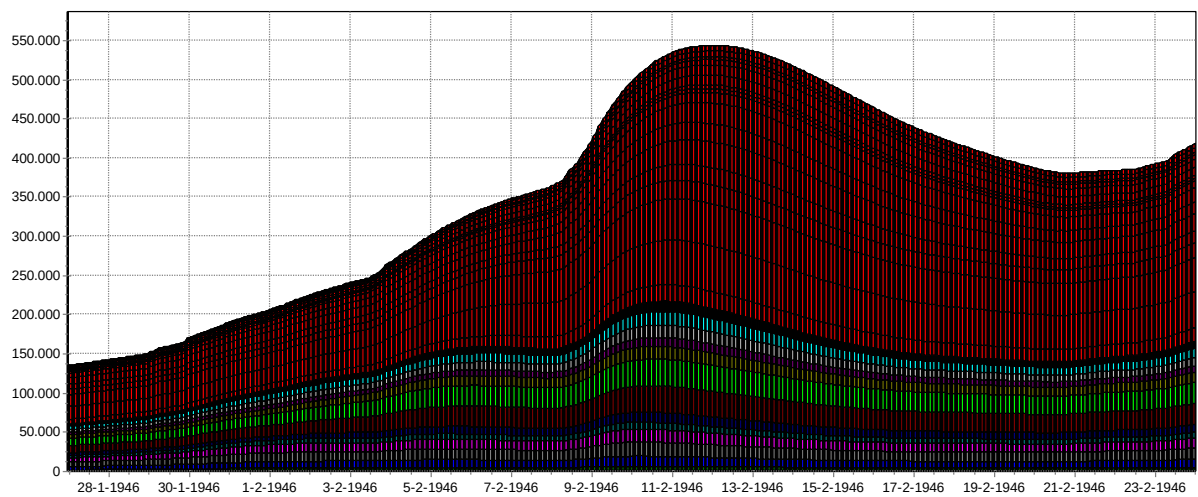
Maximaal watervolume van de buffer

Gebied	totaalvolume	Geborgen t.o.v. initiële waterstand (GHG)	Compartimenten
Gehele buffer	700.000 m ³	540.000 m ³	Alle compartimenten
Alleen de grote dummytak	545.000 m ³	410.000 m ³	Compartimenten 1,3,4,5,6,7,12,13

Som watervolume gehele buffer



Som watervolume grote dummytak buffer



Bijlage 5 Logboek

Logboek Engbertsdijkvenen modellering

Afspraak in:

Datum afspraak

Model algemeen

Model in Sobek215. Basis zoals aangeleverd waterschap (edv2nbw3.lit dd 4-5-2020)

Deel van model afgeknipt: delen benedenstrooms van randvoorwaarden, bovenstrooms van verdeelwerk of alleen in verbinding middels inlaten.

Restartfile op basis van winterpeil/ 0,25q afvoer (=0,2l/s/ha)

Mail Marieke Duineveld

11-5-2020

Bovenstroomse boundarynodes vervangen door connection nodes

Mail Erik Broeze punt 9

20-7-2020

Rekenpunten verwijderd die te dicht bij andere nodes liggen om het model draaiend te krijgen

Randvoorwaarden

Bovenstrooms van verdeelwerk vanuit Duitsland op basis van RR gebied 10046 hectare. In piek van 1946 valt daarop 5.301.033 m³. Erik stelt verlaging van 0.5 miljoen m³ (=5mm) voor. --> Oppervlakte verkleind met 9% naar 9100 hectare.

Op Dooze vanuit Duitsland 1395 hectare

Mail Erik Broeze

9-6-2020

Benedenstrooms stuw Hammerdijk vaste waterstand op NAP+8m gebaseerd op winterpeil benedenstrooms

Mail Erik Broeze

9-6-2020

Benedenstrooms uitstroom op KAH NAP+9,1 m = winterpeil KAH

Mail Erik Broeze

9-6-2020

Benedenstrooms dooze: vaste waterstand NAP+9,36m. Gebaseerd op maximale waarde uit meting gemaal de Dooze. Deze waterstand ligt ver onder winterpeil bovenstrooms dus de verwachting is dat de waterstand benedenstrooms geen invloed heeft.

Mail Erik Broeze

9-6-2020

QH relatie benedenstrooms st00220 bij KAH

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

QH relatie benedenstrooms st01733 bij hammerdijk

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

Stuwen

vistrappen naar V-vorm bij verbindingswerk(2x), westerhaar en hammersdijk op basis van kruinbreedte stuw in shapefile

Mail Erik Broeze punt 15

20-7-2020

Automatische stuwen (9x) -> sturing op waterstand met interval controller

3x stuwen verbreed wegens lange overlaat. In model omgezet naar universal weir. Stuw paterswal (ST01763), verdeelwerk (st02057) en Westerhaar (st01745). st01763 verbreed met 25 meter op hoogte van 10.45. st02057 verbreed met 32.75m op hoogte van 11.28 m. st01745 naar 40m met tweede drampel op 9.9

Mail Erik Broeze

21-10-2020 en 28-10-2020

12 niet automatische stuwen sturing ingesteld. Bij winterafvoer (1.72m³/s gebaseerd op berekening met 0,25q) kruinhoogte op wintersituatie, bij hogere afvoeren kruinhoogte naar minimale kruinhoogte. Peilen overgenomen uit voorstel Erik. Sturing van al deze stuwen op één meetlocatie bij stuw Paterswal (id mp_14q) omdat deze stuw in het midden van het gebied ligt.

Mail Erik Broeze

20-11-2020

alle overige handmatige stuwen op minimale kruinhoogte

Stuw Hammerdijk kruinhoogte naar NAP+8,1m op basis van metingen 2004 t/m 2020

Stuw WVS_VCTOOLS_GVW_KST_942_ST03083 niet meenemen

29-5-2020

12 stuwen hoogtes langsgelopen. Aangepast : st3147 naar wp 14.65. st3615 op winterpeil laten staan; sturing verwijderd. St1667 minimale kruinhoogte naar 9.75m, gebaseerd op gebruik peilbeheerder

overleg

1-6-2021

st3147 (groene dijk) vast op 14.49 m+NAP (= minimale kruinhoogte). Dus niet meer verstelbaar.

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

st3696 minimale kruinhoogte naar 13.25

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

st3695, st3697, st3698 minimale kruinhoogte 20 cm hoger dan in data. De waarde in data is gelijk aan bodemhoogte en dus niet realistisch.

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

inlaatstuw ST02077/ DK12435 open

Bij Stuw Paterswal zijn alleen de schotbalken nog aanwezig. In de berekening van de huidige situatie zijn deze schotbalken meegenomen. Voor de toekomstige situatie kan een maatregelen zijn om deze schotbalken volledig te verwijderen. De stuwbreedte van ST0638 aangepast naar 3 m (ipv 5.98) en op 9.15 m NAP gezet

mail Erik Broeze

15-11-2021

Gemalen

Gemaal GM00009pmp00044 capaciteit vergroot naar 0.625

Overlaat toegevoegd bij gemaal op +10,50NAP

Mail Erik Broeze

3-8-2020

Bij Gemaal Westerhaar zit een overlaat voor extremen. De duiker die al in het model zat (DK30264) is vervangen door een orifice met maximaal 3.5m³/s. Deze gaat open bij T10 (=peil boven NAP+10,18???). afmetingen orifice obv duiker

Mail Erik Broeze

3-8-2020

Mail Marieke Duineveld

11-6-2021

Duikers

DK9755 omgezet naar stuw. Duiker moet namelijk dicht maar water moet via bypass op NAP+11,15 kunnen stromen.

Mail Erik Broeze punt C

18-11-2020

DK29456 en DK29458 een meter hoger gelegd in model. Deze bleken op basis van langsprofielen en metingen te laag te liggen in de data.

Mail Erik Broeze

9-6-2020

Inlaat DK11814 dichtgezet

~~Duiker DK12435 in verdeelwerk dichtgezet.~~

Inlaat duiker 7790 dichtgezet

DK29458 en DK29456 een meter omhoog

Mail Erik Broeze

9-6-2020

Aanpassing DK15693. Deze ligt onrealistisch hoog, op 99,9 m. Deze waarde is overgenomen van de Legger. Dit is aangepast naar 7,60 m NAP met rond 1300mm	Mail Erik Broeze	12-11-2021
<u>WALRUS</u>		
110 jaar.bui gebruiken. Meetstation NwStroomk toegepast op gehele gebied. Hiervoor is gekozen omdat een van de andere walrusbuien afgekapt is boven een bepaalde waarde, waardoor de pieken niet goed gesimuleerd werden. De bui nwstroomk wordt door waterschap als best toepasbaar beoordeeld.	Mail Bert de Greeff	27-10-2020
Behalve stedelijk gebied. Hier gebruiken we bui stedelijk. Als laterals (geclusterd) toegevoegd aan model met oppervlak zoals aangegeven in de shapefile lozinsconstructie29mei20.shp. Laterals van afvoergebieden waar de lozingspunten in liggen verkleinen met stedelijk verharde oppervlakte. lateralen:		
LCR0368, LCR0478, LCR0366, LCR0470, LCR0181, LCR0477, LCR0483, ZRO192	Mail Erik Broeze	29-5-2020
<u>Peilgebiedgrenzen, afwaterende eenheden en lateralen</u>		
Droogval problematiek in model opgelost door meerder lateralen iets te verplaatsen naar bovenstrooms of iets verder weg van andere rekenpunten		
Grens aangepast bij Westerhaar (WRD844 en OYV116). Afwateringseenheid Opgesplitst naar 13.0904 ha (bovenstrooms van stuw) en 53.4644 (benedenstrooms van stuw, rr naar stedelijk). Op basis van inundatiekaarten en mail Erik 24-9. Het stedelijk gebied moet benedenstrooms van stuw lozen.	Mail Erik Broeze Mail Erik Broeze punt B	24-10-2020 18-11-2020
opknippen peilgebied WRD846		
peilgebiedsgrens WRD840 en WRD846 aangepast zodat deze over de weg loopt. Daarmee ook afwaternde eenheden en lateralen AFW_E/080504/050 en AFW_E/08050007/010 aangepast	Mail Erik Broeze punt C	18-11-2020
Peilgebiedsgrens OYV116 en WRD120 aagenpast. Daarmee ook afwaterende eenheden en lateralen	Mail Erik Broeze punt E Mail Erik Broeze punt B	18-11-2020 18-11-2020
Lateral AFW_E/08050303/010 met 120 hectare verkleind	Mail Erik Broeze punt B	18-11-2020
Nieuwe lateral AFW_E_08050303_010_2 toegevoegd boven dk07651 met opp 120 hectare		
	Mail Erik Broeze en Overleg projectgroep + verslag	09-06-2020 en 13-11-2020
Afvoer vanuit Duitsland toegevoegd van 186 hectare. Later teruggebracht naar 15 hectare op verzoek erik (lateral AV02279_DU)		
AFW_E/08050303/010 bendenstrooms van duiker geplaatst op basis van onrealistische inundatie		
lateral AFW_E/RIOOL VRIEZENVEEN2 gehalveerd. De helft gaat in werkelijkheid naar het zuiden. zandwindplas uit peilgebiedenkaart (WRD841) knippen voor s-curve en nabewerking s-curves geupdate voor aangepaste peilgebieden	Mail Erik Broeze punt 8	23-7-2020
<u>Afwatering edv huidig</u>		
Op basis van RR model Tauw: EDV is opgedeeld in 5 deelgebieden (Tauw) op basis van leggerwatergang waar het naar afwatert. De deelgebieden wateren af via één of twee van de compartimenten. Voorbeeld: Dooze watert af via compartiment 3 en 4. Per compartiment waar een deelgebied vanuit afwatert heb ik een lateral toegevoegd. Voorbeeld: bij de Dooze zijn nu twee nieuwe lateralen toegevoegd; lat_edv2dooze_3 en lat_edv2dooze_4 De locatie van deze lateralen heb ik handmatig ingetekend in Sobek, gebaseerd op de ligging van de compartimenten. Het oppervlak van de nieuwe lateralen is gelijk aan het oppervlak van het deelgebied, met de afvoer verdeeld op basis van de afvoer bij de T100-192u som. Voorbeeld: deelgebied Dooze (gele gebied) is 97 hectare groot. Via gebied 3 is de afvoer in de som van Tauw 0.055 m3/s in de piek, via gebied 4 is de piekafvoer 0.045m³/s. De oppervlakte van de lateraal 3 is nu: $0.055/(0.055+0.045) * 389 = 53$ hectare De oppervlaktes van een aantal huidige lateralen zijn vervolgens verkleind. Dit is gedaan door opnieuw de oppervlaktes van de afwaterende eenheden te bepalen met aftrek van de gebieden die binnen edv vallen en dus via de nieuwe lateralen meegenomen zijn. Zie ook lateralen_edv_aanpassingen.xlsx iets met abcd, bert vragen	Overleg projectgroep + verslag	13-11-2020
<u>Afwatering edv toekomstig</u>		

interne maatregelen:

Door de herinrichting verandert de (piek)afvoer en de afvoerroute. Sweco bepaalt per compartiment de procentuele toe- of afname van de piekafvoer in de toekomstige situatie ten opzichte van de huidige situatie. De langdurige buien (192uur) zijn maatgevend; daarom bepalen we de toe- of afname voor de startpeil berekeningen van T1 192 uur en T100 192 uur en nemen het gemiddelde van de twee scenario's per compartiment. We rekenen met WALRUS afvoerreeksen waardoor we de afvoer niet kunnen veranderen. Daarom veranderen we de oppervlaktes van de compartimenten in het model om te corrigeren voor de toe- of afname in afvoer. We vermenigvuldigen de oppervlaktes in de lateralen van het huidige model met de berekende toe- of afname van de afvoer.

Zie ook lateralen_edv_aanpassingen.xlsx voor oppervlaktes en percentages

verwijderen hoofdwatergang oostzijde en plaatsen dummytak met profiel: bodembreedte 2 meter, bodemhoogte 30 cm onder drempelpeil, talud 1:2. Zo is de aanvoerende dummytak groter dan de stuwen die die bufferscompartimenten scheiden en is het bergend vermogen van de dummytak verwaarloosbaar.

Overleg projectgroep
met verslag

13-11-2020

Overleg projectgroep
met verslag

13-11-2020

buffercompartimenten scheiden d.m.v. stuw op dummytak van 1 meter breed. Voor hoogtes zie externemaatregelen.pdf. Hoogtes gebaseerd op peilen uit Toelichting variant 2020.docx Sander Dijkstra

Overleg projectgroep
met verslag + mail
Sander Dijkstra

13-11-2020 en 23-11-2020

Initiële waterstand ingesteld op hoogte drempelpeil. Gebaseerd op GHG kaart.

Overleg projectgroep
met verslag

13-11-2020

Wegzijing in ieder buffercompartiment van 1 mm/dag, gemiddeld genomen op basis van de kwel/wegzijing kaart

Overleg projectgroep
met verslag

13-11-2020

Sweco leidt nieuwe afvoergebiedjes af (zie externemaatregelen.pdf), met S-curves wordt de maaiveldverdeling per afvoergebiedje in het model gezet om de berging in de buffercompartimenten te schematiseren (storage connection nodes met id beginnend met ext_buffer...). Lateralen krijgen de oppervlakte van de nieuwe afvoergebiedjes (lateral beginnend met lat_buff...). Bij bestaande afvoergebieden wordt de oppervlakte van buffers in mindering gebracht. Voor oppervlaktes buffers en afvoergebied zie: extern_afvoer.xlsx. (De betaande lateralen zijn verwijderd aangezien ze vervangen zijn door de nieuwe gebieden. Gebied AFW_E/08050007/010 is verkleind tot 44.7 ha) GSK verlegd naar westen. Alle nodes (inc. Lateralen) meeverplaatst. Afwaterende eenheden en dus oppervlaktes lateralen (08050102/010, 08050101/010, 06/100, 06/110 en 06/160) en peilgebiedsgrenzen (WRD845, WRD839, WRD838, WRD844) aangepast.

Overleg projectgroep
met verslag + mail
Sander Dijkstra

13-11-2020 en 23-11-2020

Normen toetsing

Toetsing op basis van huidige vastgestelde normen (aangeleverd door waterschap op 20201014:

rd_normering.shp en vv_normering.shp). Door Sweco samengevoegd en omgezet naar rasterbestand met zelfde resolutie als AHN3.

Mail Erik Broeze

13-10-2020

Alvast toetsen op basis van nieuwe voorgestelde normen (normen111120.tif)

Mail Erik Broeze

8-12-2020

Nieuwe normenkaart aangeleverd (normen190421.tif)

Toetsing obv huidige normen (ontvangen 13-10-2021) en nieuwe normen (ontvangen 8-12-2020)

7-10-2021

Overig

Dummytak toegevoegd richting bemalingsgebied. Op basis van inundatiekaarten en sloten die door peilgrens lopen. Inschatting 3 meter breed.

S-curves toegevoegd voor berging op maaiveld. Gebaseerd op de AHN3_dtm. Zie

maaiveldverdeling.xlsx. Per peilgebied een tabel toegevoegd met hoogtes en oppervlaktes.

Bergingskrommes toegevoegd aan connection nodes met storage

Dwarsprofiel nabij stuw Westerhaar (L_567_BES) 10 meter verlaagd. Deze lag onrealistisch hoog.

Bij CONN1104 vier watergangen op zelfde kruispunt gezet om foutmeldingen op te lossen

Mail marieke
Duineveld

6-7-2021

Aanpassing profielen obv van metingen.

Alle dubbele profielen beginnen met P01_ uit het model gehaald

Model algemeen

Restartfile met stuwen in dummy tak van buffer op streefpeil en een breedte van 50 tot 80 m. Voor de NWB som staan de stuwen op 1m breedte en op het aftoppeil

12 niet automatische stuwen sturing ingesteld. Bij winterafvoer (1.72m³/s gebaseerd op berekening met 0,25q) kruinhoogte op wintersituatie, bij hogere afvoeren kruinhoogte naar minimale kruinhoogte. Peilen overgenomen uit voorstel Erik. Sturing van al deze stuwen op één meetlocatie bij stuw Paterswal (id mp_14q) omdat deze stuw in het midden van het gebied ligt.

Stuwen

Aanpassing stuw ST03147 naar aftoppeil. Kruinhoogte van 14,95 naar 15,8 m en 0,8 m breed naar 1 m breed

8-3-2022

Nieuwe stuwen toegevoegd die als drempel dienen voor de compartimenteren. Kruinhoogte komt overeen met aftoppeil. Breedte stuw is overal 1 m

8-3-2022

Profielen

Aanpassing profielen M_25688, M_25689, M_25702 & M_25691. Maaiveld is toegevoegd aan het profiel en bodemhoogte is verhoogte zodat het overeenkomt met dempen van de sloot

8-3-2022

Compartimenten hebben profielen die overeenkomen met de maaiveld hoogte. Default lengte van iedere reach segment is 1000m. Ieder compartiment heeft een (sommige twee) dummy reach

8-3-2022

Lateralen

Aanpassing oppervlak lateralen

AFW_E/06/100 17,2839 naar 21,9292

AFW_E/06/110 5,2559 naar 10,1978

AFW_E/06/160 10,3039 naar 5,9654

AFW_E/08050007/010 112,1226 44,7123

AFW_E/08050101/010 42,45936 naar 37,7795

AFW_E08050102/010 39,75955 naar 39,2230

lat_edvIbavesbeekweg_25 311,2133 naar 0

lat_edvIbavesbeekweg_35 78,0991 naar 348,7200

lat_edv3geestersstroomkanaal1_32' 131,6247 naar 202,5500

lat_edv3geestersstroomkanaal2_22' 23,6210 naar 30,7600

lat_edv5geestersstroomkanaal2_31' 49,9420 naar 98,4300

lat_edv2dooze_3' 53,4560 naar 48,4800

lat_edv2dooze_4' 43,7370 naar 48,3200
lat_edv4waterleiding_11' 145,3740 naar 16,3200
lat_edv4waterleiding_16' 222,6150 naar 111,1800