Hullenaar
Ecohydrologisch
Adviesbureau

Molenweg 190, 8012 WR, Zwolle
Telefoon / fax 038 - 4230821

Herstel van veenmoeras en vennen in het Buurserzand

Onderzoek naar de mogelijkheden van hydrologisch herstel van de Steenhaar-laagte

PROVINCIE OVERIJSSEL
Bibliotheek

Herstel van veenmoeras en vennen in het Buurserzand

Onderzoek naar de mogelijkheden van hydrologisch herstel van de Steenhaar-laagte

Hullenaar
Ecohydrologisch
Adviesbureau

Molenweg 190, 8012 WR, Zwolle
Telefoon / fax 038 - 4230821

opdrachtgever Vereniging Natuurmonumenten
project nr. 98.11
datum 26 januari 1998

BIBLIOTHEEK PROVINCIE OVERIJSSEL
0105 2199
MB
C 81643

Colofon

Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau
Molenweg 190
8012 WR Zwolle
Telefoon / fax 038 - 4230821

Projectnummer: 98-11
Projecttitel: Herstel van veenmoeras en vennen in het Buurserzand
Opdrachtgever: Vereniging Natuurmonumenten
Auteur: ir. J.W. van 't Hullenaar

Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 3
1.1 Probleembeschrijvingen en doelstellingen 3
1.2 Werkwijze 7

2 Gebiedsbeschrijving 9
2.1 Fysiografische beschrijving 9
2.2 Hydrologische beschrijving 11
2.2.1 Geohydrologische opbouw 11
2.2.2 Oppervlaktewatersysteem 12
2.2.3 Grondwatersysteem 13

3 Veldonderzoek 19
3.1 Hoogteligging 19
3.2 Hydrochemische samenstelling van het grond- en oppervlaktewater 20
3.3 Vegetatie 22
3.4 Ecohydrologische dwarsprofielen van de huidige situatie 24

4 Effectbepaling van mogelijke herstelmaatregelen 27
4.1 Modelonderzoek 27
4.1.1 Methode 27
4.1.2 Resultaten modelberekeningen 28
4.2 Ecohydrologische dwarsprofielen van de gewenste situatie 36

5 Conclusies van het hydrologisch onderzoek en aanbevelingen voor het waterbeheer 41

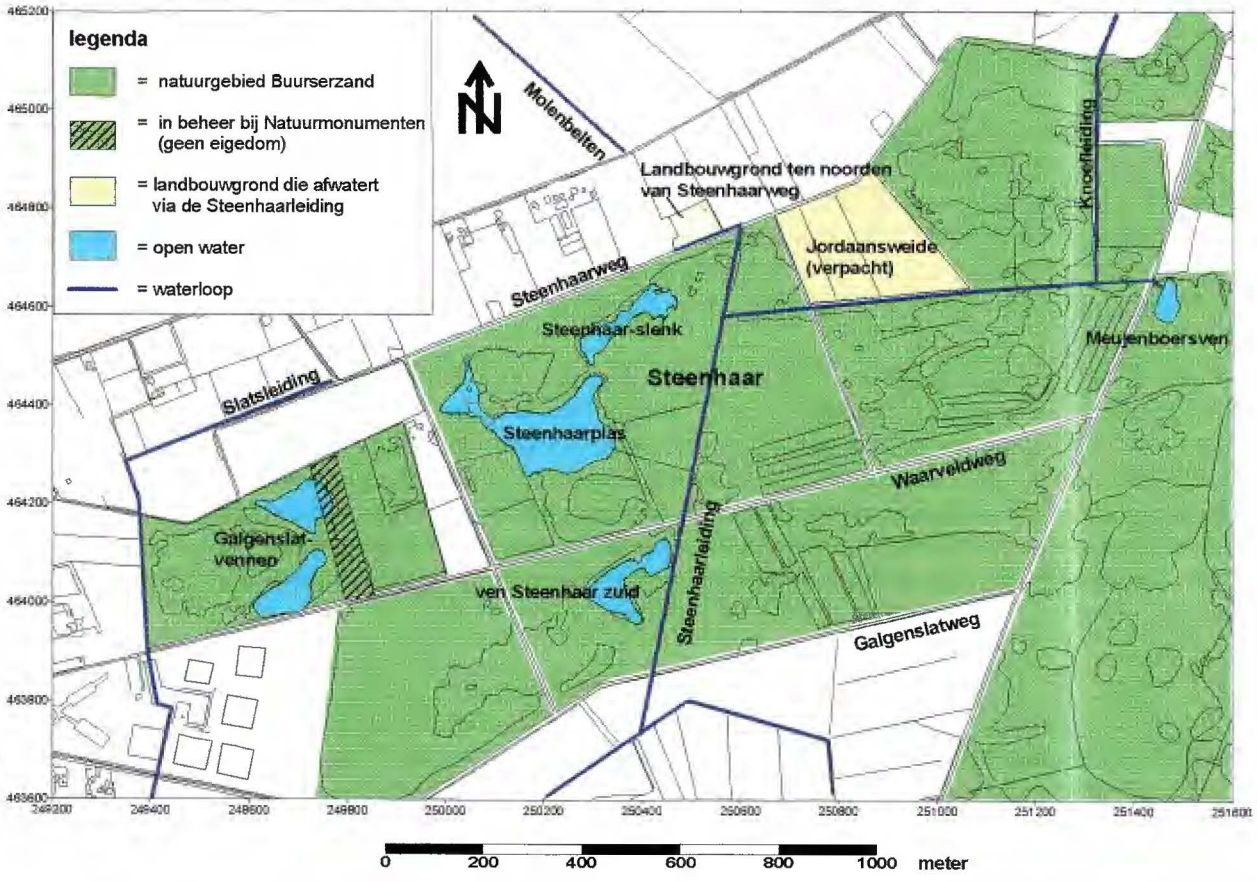
6 Gewenste hydrologische inrichting 44
6.1 Ecohydrologisch streefbeeld voor de Steenhaar-laagte 44
6.2 Herstelmaatregelen voor de Steenhaar-laagte 46
6.3 Ecohydrologisch streefbeeld en herstelmaatregelen voor de Galgenslat 50
6.4 Fasering van de uitvoering van de herstelmaatregelen 51
6.5 Hydrologische inrichting bij alternatieve afwatering van de Jordaansweide 52

Literatuur

1 Inleiding

Het Buurserzand heeft van nature een nat karakter. Het is een inzijgingsgebied waarvan de afvoer van water wordt bemoeilijkt door de vlakke ligging en de aanwezigheid van keileem in de ondergrond. Door kleine verschillen in maaiveldshoogte is op een laag schaalniveau een sterke afwisseling in milieuomstandigheden aanwezig. Hierdoor kent het gebied een grote variatie aan levensgemeenschappen van voedselarme omstandigheden, variërend van droge heide op de hoge delen naar natte heide en veenmosrijke natte heide in de lagere delen, en hoogveenvegetaties en vennen in de afvoerloze laagten.

De Steenhaar en het Galgenslat zijn ook van dergelijke afvoerloze laagten. Ze liggen in het westelijke gedeelte van het Buurserzand (zie figuur 1.1). De natte levensgemeenschappen in de Steenhaar en de Slatsvennen zijn door verdroging, eutrofiëring en verzuring achteruitgegaan. Het is gewenst door middel van hydrologische en andere beheersmaatregelen de natte levensgemeenschappen te herstellen.



Figuur 1.1 Overzichtskaart van het studiegebied

1.1 Probleembeschrijvingen en doelstellingen

Probleembeschrijving deelproject 'De Steenhaar'

De Steenhaar is een omvangrijke terreindepressie in het noordwestelijke deel van het Buurserzand. Het gebied is één van de belangrijkste verspreidingsgebieden van natte voedselarme levensgemeenschappen van het Buurserzand. Er is een grote oppervlakte aan veenmosrijke natte heide aanwezig, en in het laagte deel liggen moerige gronden met hoogveenvegetaties en een groot ven: de Steenhaarplas.

In de huidige situatie zijn de natte natuurwaarden sterk gereduceerd. Een belangrijke oorzaak hiervan is de verdroging van het gebied. Uit modelberekeningen is gebleken dat ten opzichte van de natuurlijke situatie waterstandsdalingen van 30 tot 60 cm hebben plaatsgevonden (Van 't Hullenaar, 1996). Als gevolg van de verdroging is door mineralisatie van de toplaag van de moerige gronden interne eutrofiëring opgetreden. Door de directe en indirecte gevolgen van de waterstandsdaling is met name de veenmosgroei sterk gereduceerd, en heeft een sterke uitbreiding van Pijpestrootje plaatsgevonden.

In de modelstudie is aangetoond dat de verdroging veroorzaakt wordt door de aanleg van ont- en afwateringsmiddelen en peilverlagingen ten behoeve van de landbouw. Vooral de Steenhaarleiding heeft een grote negatieve invloed. De waterloop ligt dwars door het westelijke deel van het Buurserzand, en doorsnijdt de laagte de Steenhaar. In natte perioden zorgt de waterloop voor peilverlagingen van 50 cm in de directe omgeving van de loop tot 30 cm op een afstand van 300 m van de loop.

De Steenhaarleiding zorgt voor de afwatering van een landbouwenclave aan de noordzijde van het Buurserzand, en mondt aan de zuidkant uit in de Buurserbeek. Het is gewenst de landbouwgronden in noordelijke richting af te wateren zodat de afwateringsfunctie voor de landbouw kan komen te vervallen, en de inrichting van de Steenhaarleiding afgestemd kan worden op de natuurfunctie. Het is hierbij de vraag welke wijze van afwatering van de landbouwgronden voor een minimale verdroging van het Buurserzand zorgt.

In de Steenhaar is het gewenst om door herstel van het natuurlijke afwateringssysteem de natte natuurwaarden te herstellen. Door herstel van het natuurlijke afwateringssysteem kan het waterpeil in de komvormige laagte verhoogd worden. Het is de vraag of het gewenst is het waterpeil tot een maximaal niveau te verhogen. De mogelijkheid bestaat dat dit peil te hoog is voor een adequaat herstel van de levensgemeenschappen in de laagte. Omdat door klink en oxydatie het maaiveld van de moerige gronden is gedaald kan bij het compleet dempen van de Steenhaarleiding het peil te hoog worden voor een voorspoedige regeneratie.

Op grond van de beschikbare gegevens is niet voldoende duidelijk hoe het natuurlijke afwateringssyteem functioneert. Een beter inzicht is vereist om af te kunnen leiden op welke wijze herstel van het natuurlijke afwateringssysteem gecombineerd kan worden met herstel van de levensgemeenschappen van de moerige gronden, en op welke wijze het natuurlijke afwateringssysteem het best ingepast kan worden in het externe afwateringssyteem.

Verder is het de vraag of de gevolgen van de verdroging teniet gedaan kunnen worden door de peilverhoging, of dat het noodzakelijk is aanvullende beheersmaatregelen te treffen. Hierbij kan gedacht worden aan het afplaggen van de bovenlaag voor het tegengaan van de interne eutrofiëring en de dominantie van de Pijpestrootje-vegetatie.

In de Steenhaarplas was in het verleden een bijzondere vegetatie van het Oeverkruid-verbond met Waterlobelia en Overkruid aanwezig. Door eutrofiëring als gevolg van instroom van landbouwwater en atmosferische depositie is de vegetatie verdwenen. Nadat de eutrofiëring vanuit het landbouwgebied door aankoop van grond beëindigd kon worden, is het ven in 1990 uitgebaggerd. Na een kortstondige terugkeer is de soort inmiddels weer uit het ven verdwenen. De hoofdoorzaak hiervan is waarschijnlijk een te lage pH van het venwater. Door het dempen van de Steenhaarleiding wordt de grondwaterstroming in de omgeving van de Steenhaarplas gewijzigd. De mogelijkheid bestaat dat er hierdoor een betere grondwatervoeding van de plas mogelijk is, waardoor een betere buffering van de zuurgraad van het venwater tot stand zou kunnen komen.

Ten zuidoosten van het ven ligt echter ook een uit produktie genomen landbouwgebied, waar een met voedingsstoffen verrijkte bouwvoor aanwezig is. Het is de vraag of door demping van de Steenhaarleiding uitgespoelde voedingsstoffen via het grondwater in het ven kunnen belanden, en zo tot verzuring en eutrofiëring van het ven kunnen leiden. Als dit proces optreedt is het de vraag op welke manier deze negatieve beïnvloeding beëindigd kan worden, en de aanvoer van schoon gebufferd grondwater naar het ven gestimuleerd kan worden.

In het natuurgebied kruisen enkele onverharde wegen de Steenhaarleiding. Door herinrichting van de waterloop kunnen hier wateroverlast problemen ontstaan. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat er wateroverlast in landbouw- en bosbouwgebieden in de omgeving ontstaan. Teneinde in het gebied op verantwoorde wijze verdrogings-bestrijdings-maatregelen uit te kunnen werken is hydrologisch onderzoek naar deze effecten gewenst.

Doelstelling deelproject de Steenhaar

Doel van het deelproject is onderzoek naar de juiste wijze van herinrichting van de Steenhaarleiding ten behoeve van de natuurfunctie, resulterend in een hydrologisch inrichtingsplan. Hierbij dienen eerst de volgende vragen beantwoord te worden:

- Op welke wijze functioneert het natuurlijke afwateringssysteem ?
- Tot hoe hoog moet het waterpeil in het gebied opgestuwd worden voor herstel van de levensgemeenschappen van de moerige gronden in de laagte ?
- Op welke wijze kan met een zo natuurlijk mogelijk afwateringssysteem de gewenste peilverhoging gerealiseerd worden ?
- Treedt bij herstel van het natuurlijke afwateringssysteem door uitspoeling van stoffen naar het grondwater vanuit de bouwvoor van het voormalige landbouwgebied een negatieve beïnvloeding op van de Steenhaar, en in het bijzonder de Steenhaarplas ? Zo ja, op welke manier kan dit proces tegengegaan worden ?
- Is het mogelijk door demping van de Steenhaarleiding de aanvoer van schoon, gebufferd grondwater naar de Steenhaarplas te realiseren ?
- Moeten er naast de peilverhoging aanvullende beheersmaatregelen genomen worden om de negatieve effecten van de verdroging zijn tegen te gaan ?
- Hoe kan het natuurlijke afwateringssysteem het best ingepast worden in het externe afwateringssysteem ?
- Welke wijze van afwatering van de landbouwenclave leidt tot minimale verdroging van het natuurgebied ?
- Welke grondwaterstandsverhogingen treden door de vernattingsmaatregelen op in de land- en bosbouwgebieden en onverharde wegen in de omgeving, en op welke wijze kunnen de wateroverlastproblemen verholpen worden ?

Probleembeschrijving deelproject 'De Slatsvennen'

Aan de westkant van het Buurserzand ligt het laaggelegen gebied de Slatsvennen. In dit gebied komen natte heide vegetaties en twee vennen voor. De natte natuurwaarden zijn sterk achteruitgegaan: momenteel is in een groot deel van het gebied Pijpestrootje dominant aanwezig. De precieze oorzaak van de achteruitgang is niet goed bekend. Het is mogelijk dat het gebied verdroogd wordt door de lage drainagebasis van de Slatsleiding, die langs de westgrens van het natuurgebied loopt, op een afstand van ongeveer 200 meter van het deel met de natte natuurwaarden.

Verder bestaat de mogelijkheid dat er in het gebied verzuring en eutrofiëring opgetreden is door bemestingsinvloeden van omliggende landbouwgronden. Enerzijds vanuit het voormalige landbouwgebied aan de oostkant meststoffen uitgespoeld zijn. Anderzijds kan door het inwaaien van meststoffen aan de noordkant een negatieve beïnvloeding optreden. Door interne herstelmaatregelen is het wellicht mogelijk de natte natuurwaarden van het gebied te herstellen. Voorwaarde hierbij is dat na uitvoering van de maatregelen een duurzame instandhouding van de natte natuurwaarden mogelijk is. Hiervoor is inzicht vereist in het hydrologisch functioneren van het vennensysteem.

Doelstelling deelproject 'De Slatsvennen'

Doel van het deelproject is het onderzoeken van de mogelijkheden van duurzaam hydrologisch herstel van de natte natuurwaarden in de Slatsvennen. Hierbij moeten de volgende vragen beantwoord worden:

- Zorgt de Slatsleiding voor verdroging ?
- Wordt de waterkwaliteit van de vennen negatief beïnvloed door aanvoer van grond- of oppervlaktewater van een slechte kwaliteit ?
- Hoe moet voor een duurzaam herstel van natte natuurwaarden het gebied hydrologisch ingericht worden ?

1.2 Werkwijze

Het onderzoek voor beide deelprojecten is opgebouwd uit vier delen.
- Inventarisatie bestaande gegevens
- Veldonderzoek
- Afleiding en effectbepaling van mogelijke inrichtingsmaatregelen
- Uitwerken hydrologische inrichtingsplannen

Inventarisatie bestaande gegevens
Begonnen wordt met een beknopte inventarisatie van de bestaande abiotische gegevens: geologische en geohydrologische opbouw, geomorfologie, bodem, grondwatersysteem (grondwaterstroming, tijd-stijghoogte), oppervlaktewater (waterhuishouding).

Veldonderzoek
De structuur van het natuurlijke afwateringssysteem is onderzocht door middel van een gedetailleerde hoogtemeting. Omdat in de bestaande gegevens weinig over de waterkwaliteit van het gebied bekend is is voor een goed compleet inzicht in het functioneren van het watersysteem van de Steenhaar en de Galgenslat een onderzoek naar de hydrochemische samenstelling van het grond en oppervlaktewater uitgevoerd. Vervolgens heeft een vegetatiekartering en een kartering van indicatorsoorten plaatsgevonden. De resultaten van het veldonderzoek zijn verwerkt in ecohydrologische dwarsprofielen van de huidige situatie.

Effectbepaling van mogelijke inrichtings- en beheersmaatregelen
Met behulp van het grondwatermodel Buurserzand (Van 't Hullenaar, 1996) zijn een aantal herstelmaatregelen doorgerekend. Aan de hand van de ecohydrologische dwarsprofielen worden de kwantitatieve effecten geïntegreerd met de effecten op de waterkwaliteit, en doorvertaald vertaald naar de te verwachten effecten op de vegetatie.

Met het grondwatermodel zijn de volgende berekeningen uitgevoerd. Ten eerste is onderzocht welke inrichting van het ont- en afwateringsstelsel van de landbouwenclave (Jordaansweide) tot minimale verdroging van de Steenhaar leidt. Ten tweede wordt afgeleid op welke wijze de grondwateraanvoer naar de Steenhaarplas verbeterd kan worden. Voor de vennen van de Galgenslat wordt berekend in welke mate de Slatsleiding tot verdroging leidt. Tenslotte zijn de effecten van vernattingsmaatregelen van maatregelen in het natuurgebied op de ontwateringstoestand van onverharde wegen en landbouw- en bosgebieden in de omgeving onderzocht.

Conclusies hydrologisch onderzoek en hydrologisch inrichtingsplan
Op basis van de conclusies van het onderzoek is een ecohydrologisch streefbeeld voor het plangebied opgesteld, en worden de bijbehorende inrichtings- en beheers maatregelen afgeleid.

2 Gebiedsbeschrijving

2.1 Fysiografische beschrijving

Geologie

De geologische opbouw is schematisch weergegeven in de geohydrologische dwarsdoorsnede in figuur 2.1. Het gebied maakt deel uit van het Oost-Nederlandse plateau, een relatief rijzingsgebied. Oude afzettingen liggen hierdoor dicht onder het oppervlak. De oudste afzettingen die in de huidige situatie van het Buurserzand nog een rol spelen zijn de afzettingen uit het Tertiair. Gedurende het Eoceen en Oligoceen is in een kustmilieu een kleïig sediment afgezet. In het Buurserzand ligt deze afzetting ongeveer 10 m beneden maaiveld. De afzettingen hellen net als het maaiveld af in noordwestelijke richting.

In het Pleistoceen is in het Buurserzand gedurende de Saale ijstijd keileem als grondmorene afgezet. De keileem op sommige plaatsen ondiep onder het maaiveld aangetroffen. De keileem bestaat uit stugge klei, vermengd met zand en grind.

Gedurende het smelten van het landijs is met het smeltwater veel materiaal verplaatst. Het betreft over het algemeen grofzandige materialen die hier als een laag op het toenmalige oppervlak zijn afgezet. Plaatselijk is ook lemig zand, zandige leem of leem afgezet. Door het smeltwater is de keileem op veel plaatsen weggeërodeerd. De smeltwaterafzettingen worden aangeduid als fluvioperiglaciale afzettingen.

In de laatste ijstijd, de Weichseltijd, is in het gebied een laag dekzand afgezet. Plaatselijk zijn dekzandruggen aanwezig. In het Holoceen is in de laagten van de Galgenslat en de Steenhaar veenvorming opgetreden. Door afgraving van veen zijn vennen ontstaan.

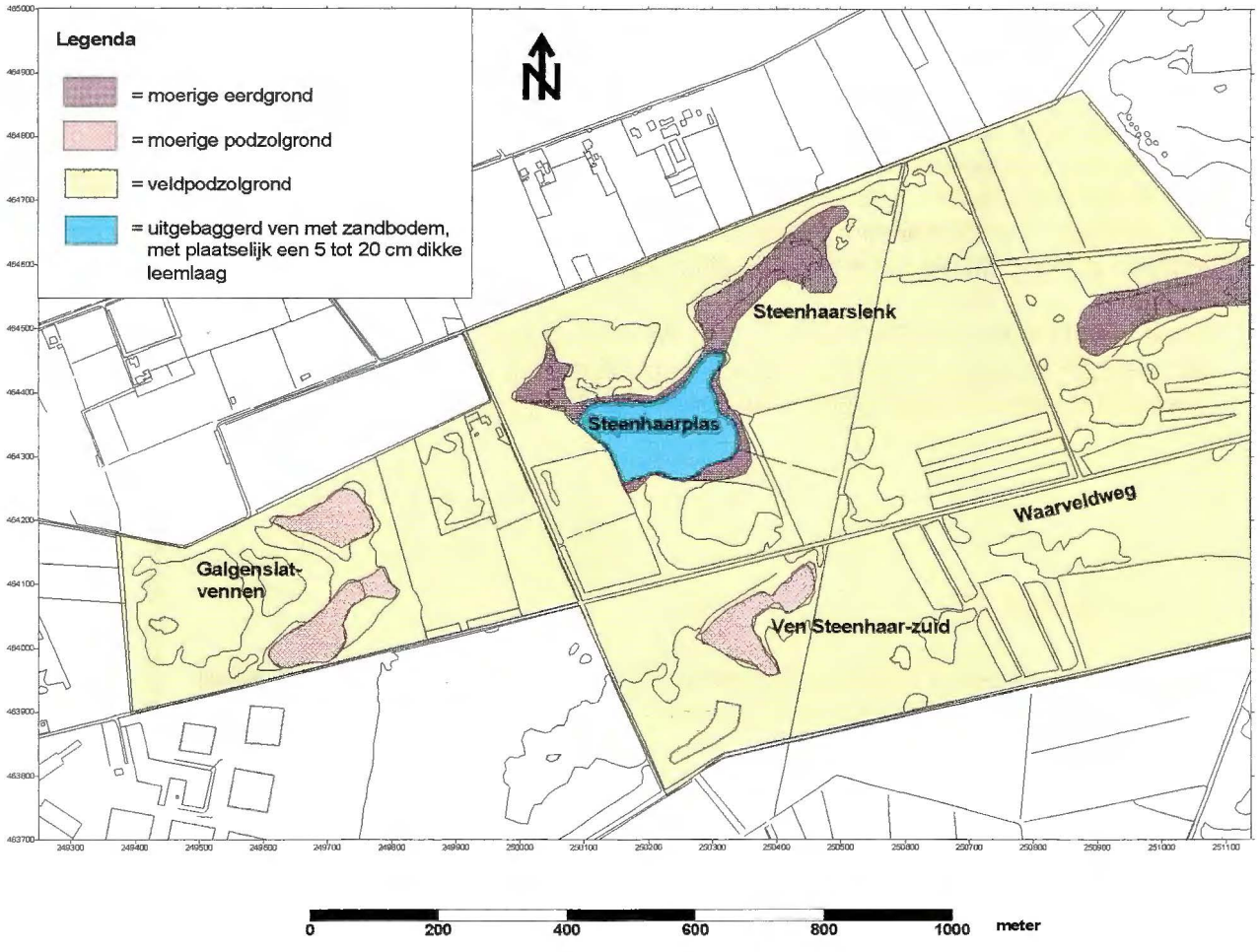
Geomorfologie

Het grootste deel van het Buurserzand en het studiegebied bestaat uit relatief hooggelegen, zwak golvende grondmorene en smeltwaterafzettingen bedekt met dekzand. In dit landschap liggen de moerassige laagten van de Steenhaar en de Galgenslat. Aan de noordzijde wordt de moerassige laagte van de Steenhaar begrenst door een dekzandrug. Langs de Galgenslatweg ligt een dekzandrug die doorloopt tot aan de zuidkant van de Steenhaarplas, en die tevens het zuidelijke ven van de Steenhaar begrenst. Aan de noordwestkant van de Galgenslat ligt een grondmorene rug die bedekt is met dekzand.

Bodem

In figuur 2.1 is de bodemkaart van het onderzoeksgebied opgenomen. In het grootste gedeelte van het gebied liggen veldpodzolgronden. Het zijn laag tot zeer laag gelegen fijnzandige gronden, met een dunne humushoudende bovengrond. In de lage delen liggen moerige gronden. De bovengrond bestaat uit een moerige laag met een dikte van 10 tot 30 cm. In het gedeelte van de Steenhaar aan de noordkant van de Waarveldweg liggen moerige eerdgronden. In de Galgenslat-vennen en het ven aan de zuidkant van de Steenhaar liggen moerige podzolgronden. Bij deze gronden is materiaal uit de bovengrond uitgespoeld, en op enige diepte in de zandondergrond weer neergeslagen.

In de lage gebiedsdelen die aan de Steenhaarleiding grenzen is slechts een zeer dunne moerige laag van maximaal 10 cm aanwezig. Deze gronden vallen daarom niet onder de moerige gronden (moerige laag 15 à 40 cm). In het verleden is in deze van nature natte gebieden waarschijnlijk wel een moerige bovengrond aanwezig geweest. Door de verdroging die door de Steenhaarleiding veroorzaakt is, is het moerige materiaal grotendeels door oxydatie verdwenen.

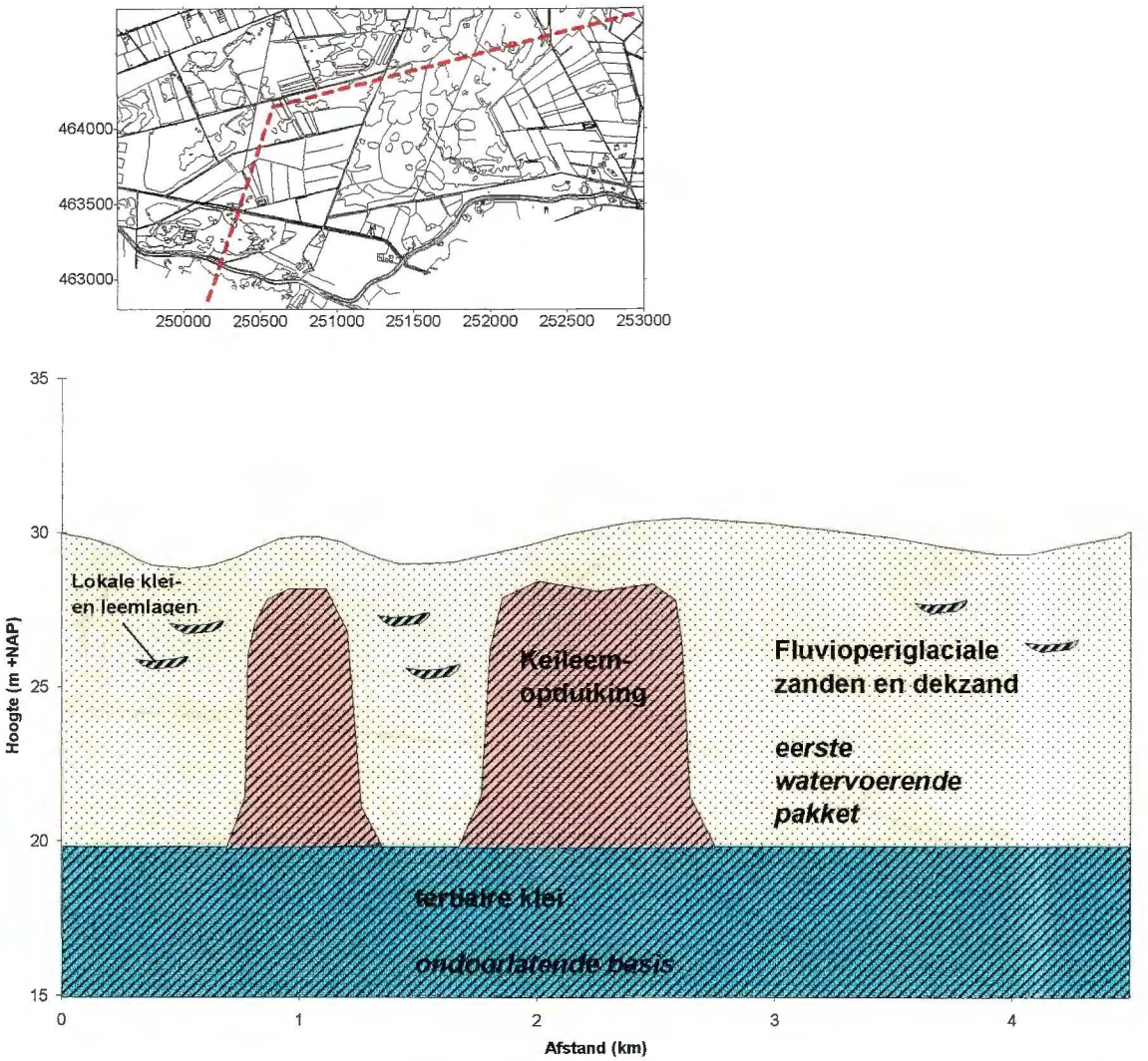


Figuur 2.1 Bodemkaart van het studiegebied (Stiboka, 1972)

2.2 Hydrologische beschrijving

2.2.1 Geohydrologische opbouw

In figuur 2.2 is een schematische geohydrologische dwarsdoorsnede van het Buurserzand opgenomen.



Figuur 2.2 Geohydrologische dwarsdoorsnede van het Buurserzand.

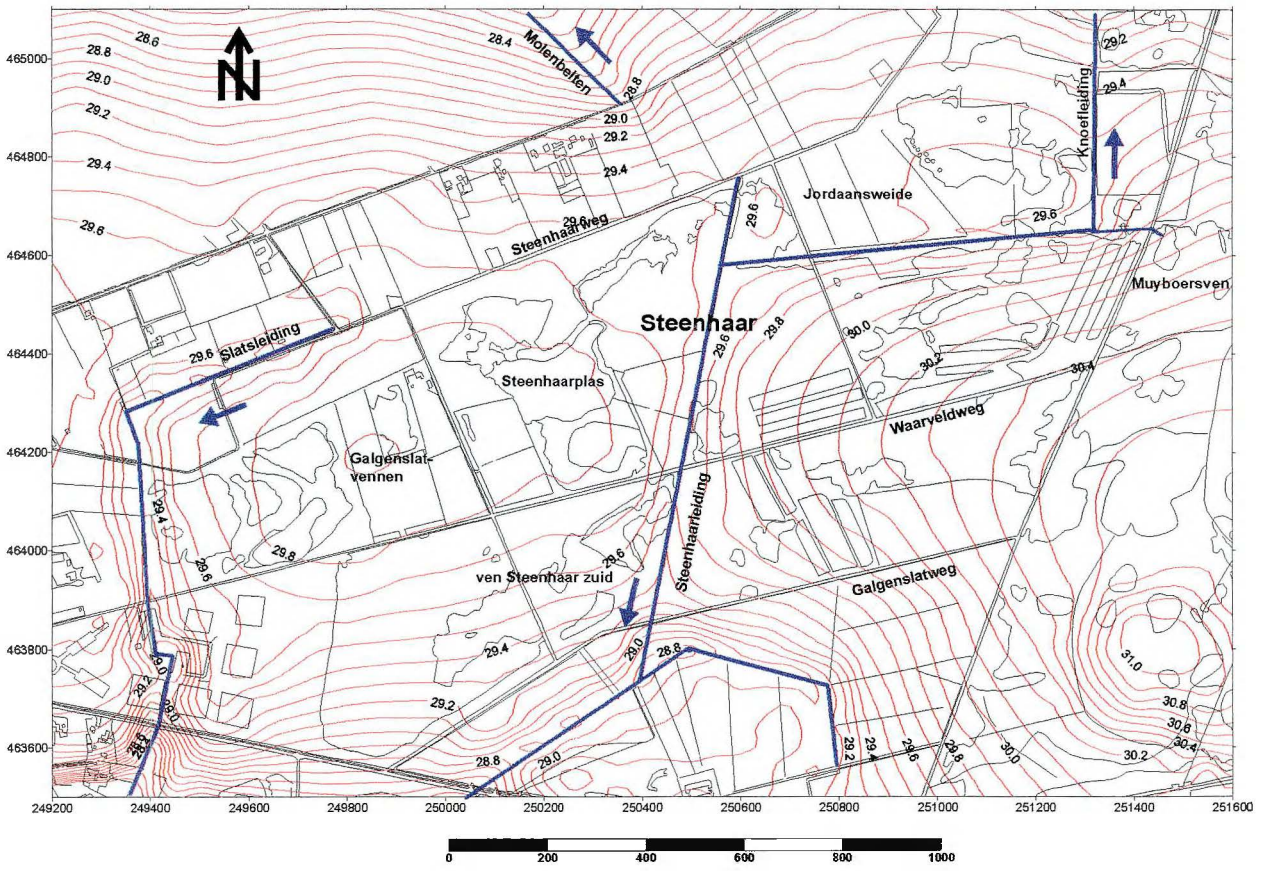
De hydrologische basis wordt gevormd door tertiaire klei. De vaak grofzandige fluvioperiglaciale afzettingen vormen tezamen met de aan de oppervlakte gelegen dekzanden het eerste en enige watervoerende pakket. Plaatselijk zijn er weerstandsbiedende keileemopduikingen aanwezig. In de dalen komen ook lokale weerstandsbiedende klei- en leemlagen voor.

2.2.2 Oppervlaktewatersysteem

In figuur 2.3 is het waterlopenstelsel aangegeven. De Steenhaarleiding en de Slatsleiding wateren in zuidelijke richting af op de Buurserbeek. De Knoefleiding en de Molenbelten wateren in noordelijke richting af op de Hagmolenbeek.

Het bovenstroomse deel van de Steenhaarleiding doorsnijdt de gehele laagte van de Steenhaar. Dit deel van de waterloop is gegraven ten behoeve van de afwatering van enkele kleine perceeltjes landbouwgrond aan de noordzijde van het Buurserzand: de Jordaansweide en een perceeltje ten noorden van de Steenhaarweg. Door de aanleg van een verbindingssloot watert de Jordaansweide momenteel ook af op de Knoefleiding.

Ten noorden en westen van de Galgenslat-vennen ligt de Slatsleiding: een diepe waterloop ten behoeve van de ontwatering van de landbouwgronden die het natuurgebied omgeven. Het zuidelijke ven van de Galgenslat werd in het verleden gebruikt als afvoerweg van het landbouwgebied ten oosten van de Galgenslat-vennen. Het water uit het landbouwgebied stroomde over het maaiveld, en via een kleine greppel naar het ven, en vanuit het ven stroomde het via een gegraven afvoersloot naar de Slatsleiding. De afvoersloot is begin jaren tachtig met een houten schot afgedamd. Omdat de constructie lekkage vertoonde is de afvoersloot in 1997 over grotere afstand gedempt.



Figuur 2.3 Oppervlaktewaterstelsel en isohypsenkaart van een natte periode (afgeleid met behulp van het grondwatermodel, Van 't Hullenaar 1996)

2.2.3 Grondwatersysteem

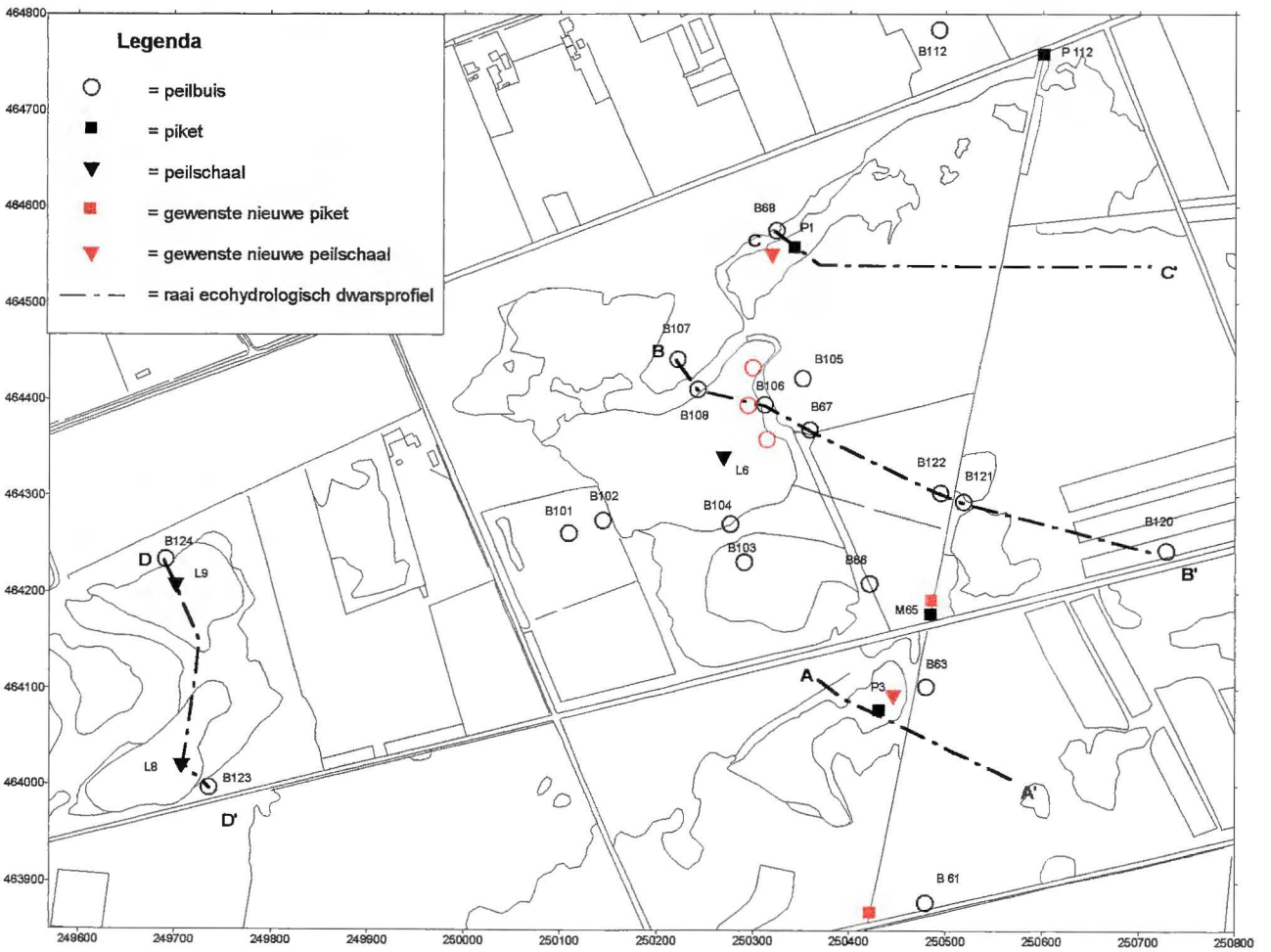
Grondwaterstroming

In figuur 2.3 is de isohypsenkaart van het studiegebied opgenomen. In het centrale deel van het Buurserzand (rechts onder op de kaart) en in de Galgenslat is sprake van een concentrische afstroming. De drainerende werking van de diverse waterlopen is duidelijk in het isohypsenpatroon te herkennen.

In de Steenhaar en de Galgenslat is de grondwaterstroming traag (de isohypsen liggen ver van elkaar verwijderd). Dit wordt veroorzaakt door de vlakke ligging van deze deelgebieden, het voorkomen van keileem, en de ondiepe ligging van de slecht doorlatende basis van tertiaire klei (10 meter benenden maaiveld).

Grondwaterstands-fluctuatie

In het Buurserzand is vanaf 1980 een hydrologisch meetnet aanwezig (zie figuur 2.4). In de Steenhaar zijn meetpunten aanwezig die vanaf de begindatum opgenomen zijn. Eind 1990 is het meetnet uitgebreid naar de Steenhaarplas en omgeving. Ten behoeve van dit onderzoek is op 8 april 1997 het meetnet verder uitgebreid met een raai loodrecht op de Steenhaarleiding, en een meetnet voor het onderzoek aan de Galgenslat-vennen.

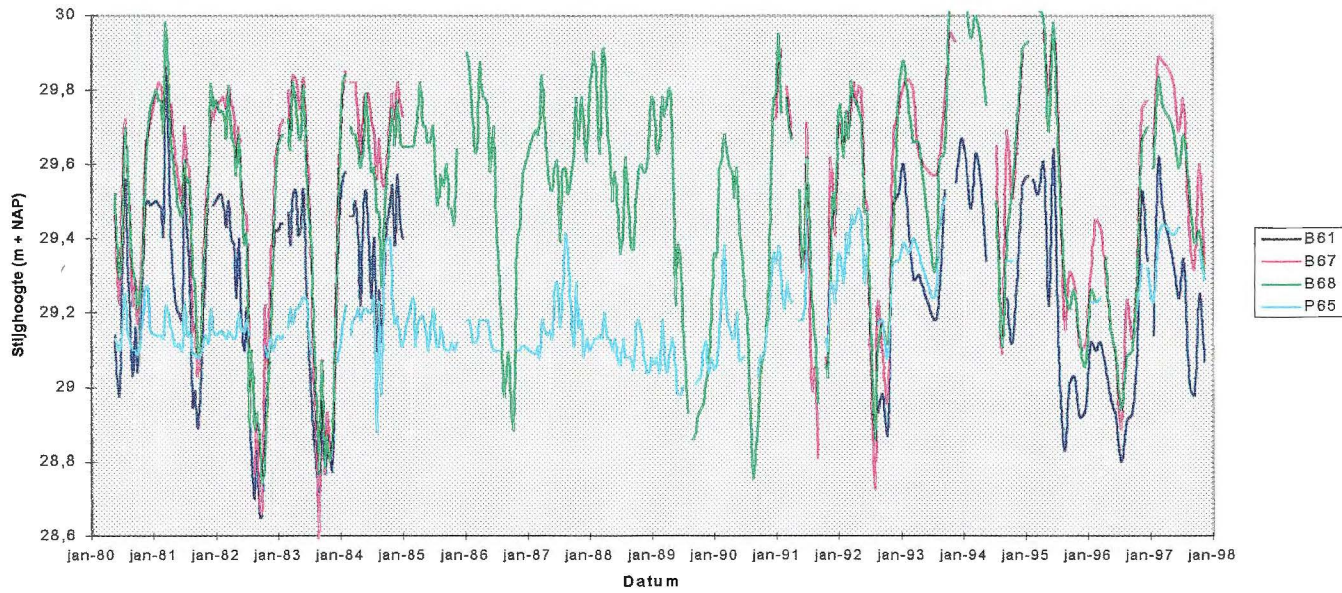


Figuur 2.4 Hydrologisch meetnet Steenhaar en Galgenslat

Steenhaar

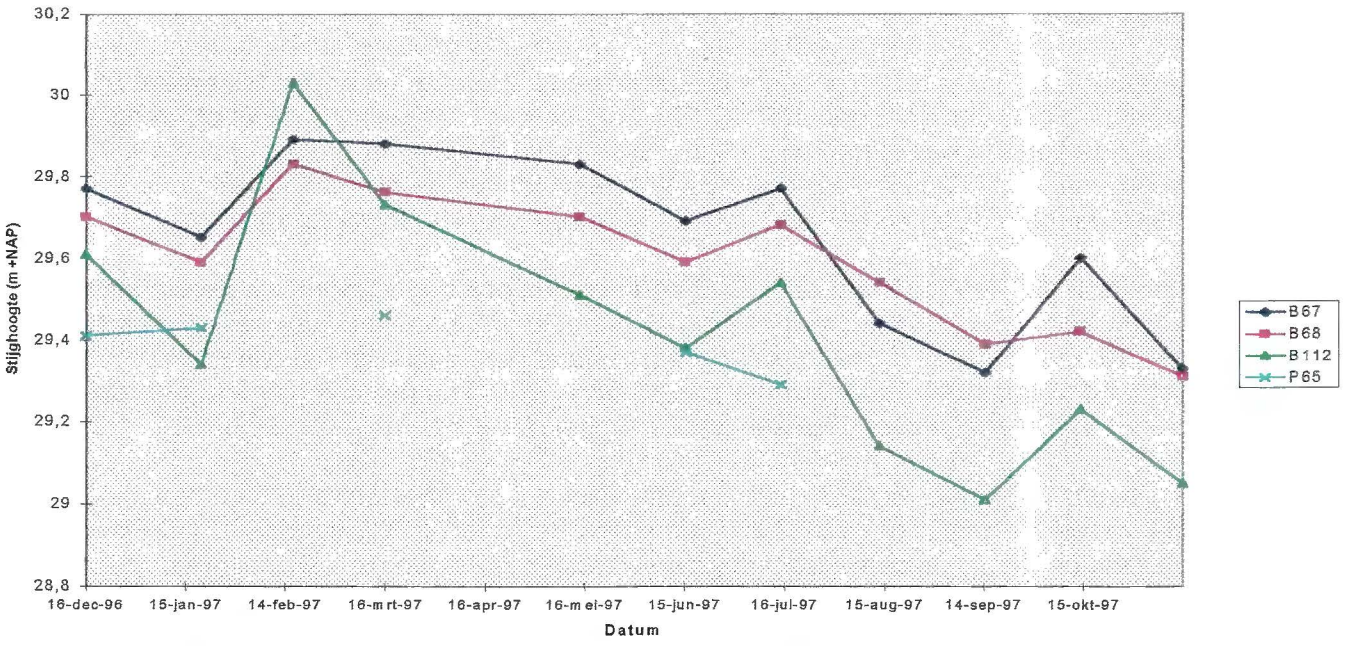
In figuur 2.5 zijn de langdurige reeksen van B61, B67, B68 en P65 opgenomen. Met name de grafieken van B67 en B68 zijn interessant, omdat ze in het centrale deel van de komvormige laagte van de Steenhaar liggen. P65 geeft het peil van de Steenhaarleiding weer.

De grafieken van B67 en B68 laten zien dat er in de laagte een aanzienlijke fluctuatie in de waterstand optreedt. Het maximale waterpeil ligt op 29,8 m +NAP, en in de zomer zakt het water weg naar 29,4 m in natte zomers tot 28,8 m in extreem droge zomers. Vergelijking van de grafieken van P65 en B67/B68 geeft aan dat het peil in de Steenhaarleiding in natte perioden ver onder het grondwater niveau ligt: er is een sterke drainerende werking. Vanaf 1991 stijgt het peil in de Steenhaarleiding. Voor 1991 ligt het peil in natte perioden rond de 29,15 m, en daarna rond de 29,4 m. De peilverhoging wordt veroorzaakt door het minder intensieve onderhoud van de waterloop vanaf 1991. Door de grotere weerstand van slib en vegetatie kan het water in de leiding minder snel wegstromen, waardoor de waterstand in natte perioden verder oploopt.



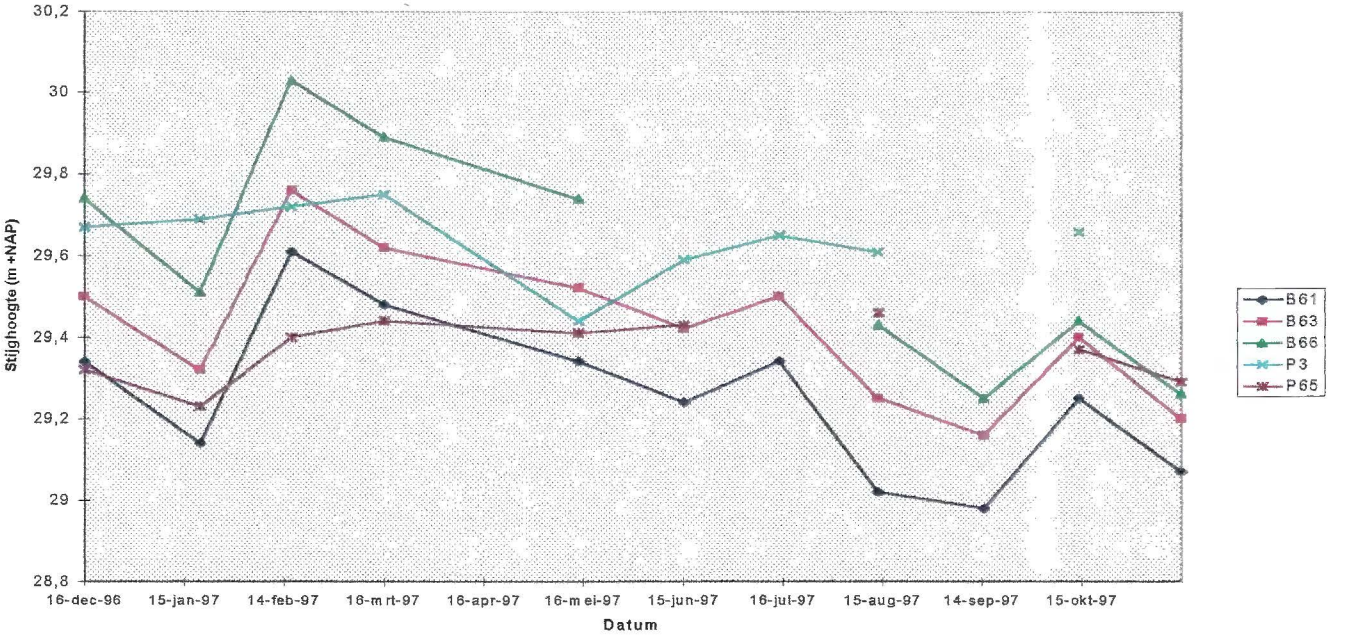
Figuur 2.5 Tijd-stijghoogte grafieken van de Steenhaar in de periode 1980 t/m 1997

In figuur 2.6 is een tijd-stijghoogte grafiek van het noordelijke deel van de Steenhaar voor het jaar 1997 opgenomen. De grondwaterstand ten noorden van de laagte (B112) is doorgaans aanzienlijk lager (20 à 30 cm) dan de waterstand in de Steenhaar zelf, wat veroorzaakt wordt door de drainerende werking van de Molenbelten.



Figuur 2.6 Tijd-stijghoogte grafieken van Steenhaar-Noord in 1997.

In figuur 2.7 is een tijd-stijghoogte grafiek van het zuidelijke deel van de Steenhaar voor het jaar 1997 opgenomen. Het peilverloop van het ven aan de zuidkant van de Steenhaar (P3) is niet gelijk aan dat van het grondwater in de omgeving (B63). Dit wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van een dunne weerstandsbiedende veenlaag in het ven. In natte perioden is de waterstand in het ven hoger dan het grondwaterniveau: er treedt infiltratie op.



Figuur 2.7 Tijd-stijghoogtegrafieken van Steenhaar-zuid in 1997

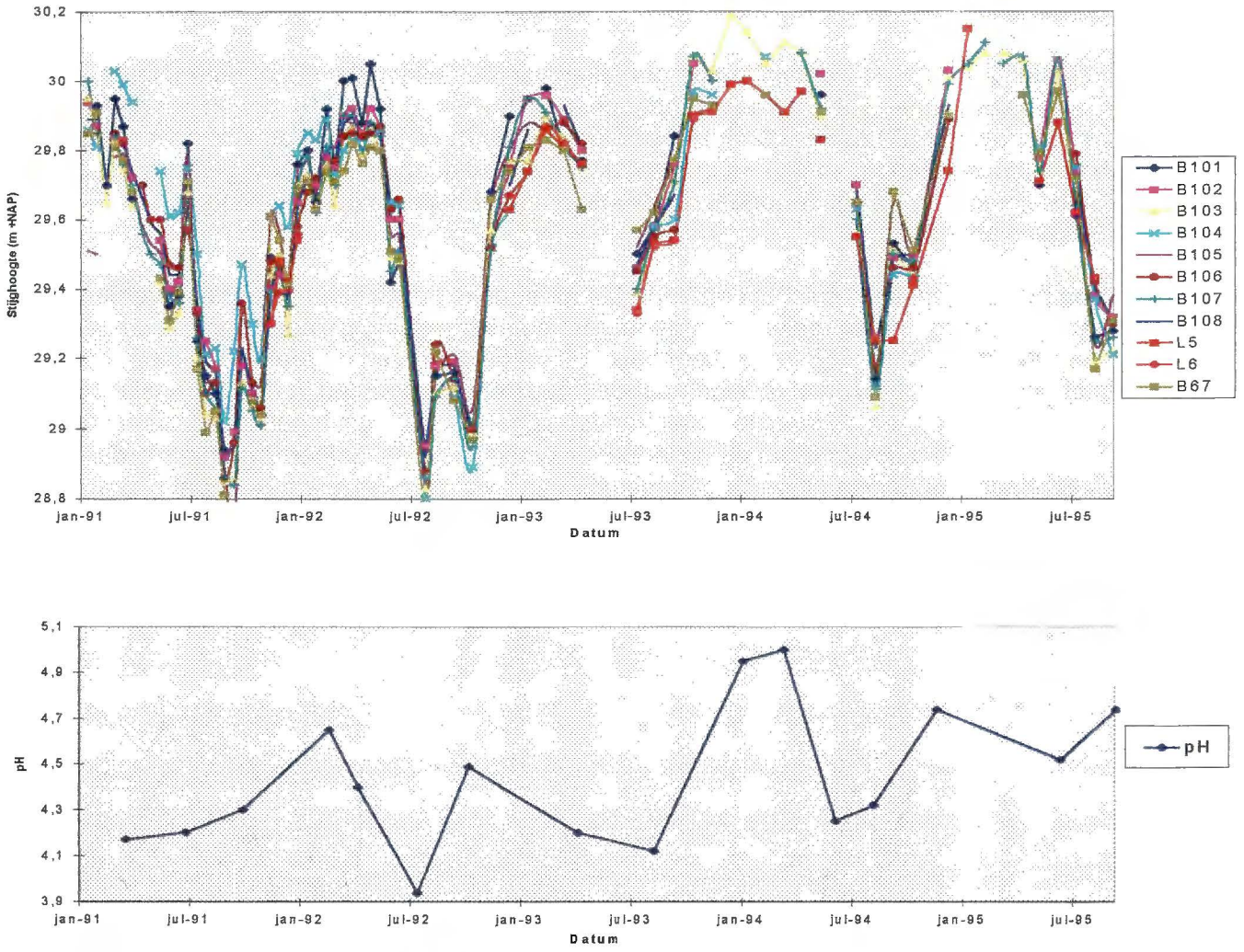
Steenhaarplas

In figuur 2.8 zijn de tijd-stijghoogte grafieken van het grond- en oppervlaktewater van de Steenhaarplas in de periode 1991 - 1995 opgenomen. In figuur 2.9 is het pH-verloop van dezelfde periode weergegeven. In figuur 2.10 is het tijd-stijghoogte verloop in 1997 weergegeven, met daarin aangegeven het resultaat van de pH-meting van Jaap in 't Veld in maart, en de meting in het kader van dit onderzoek in juli (zie paragraaf 3.2).

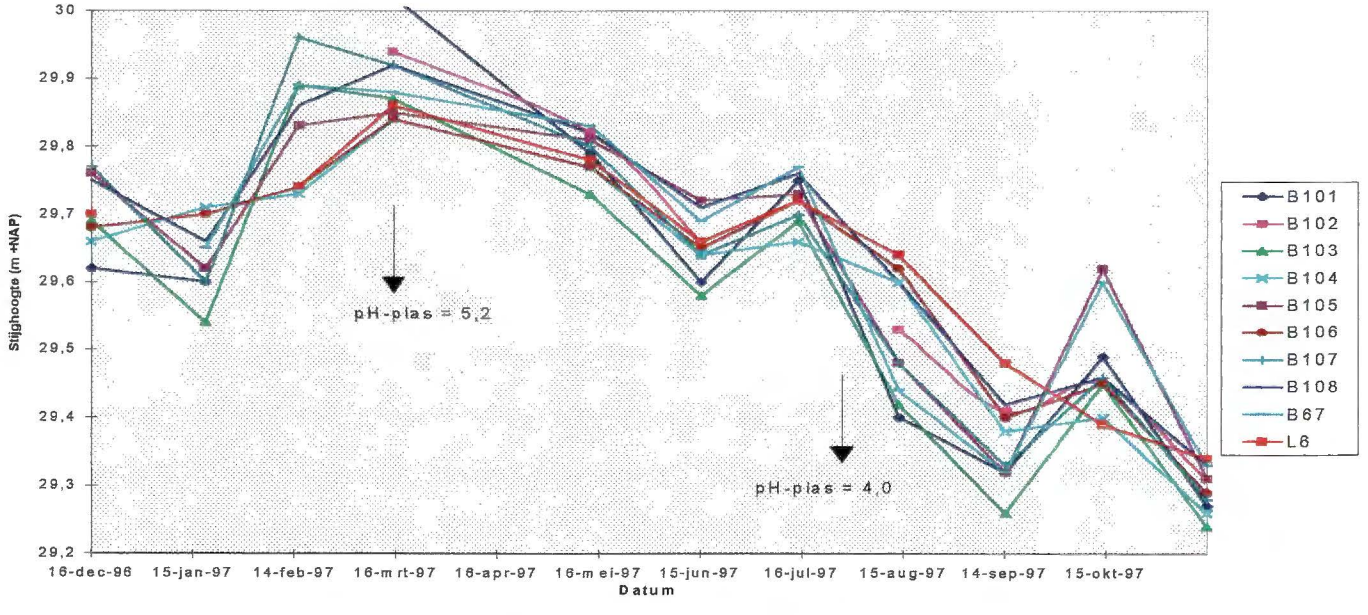
Net als in de Steenhaar treedt in de Steenhaarplas ook een vrij sterke waterstandsfluctuatie op. In droge jaren zakt het grondwaterpeil beneden het bodemniveau van de plas (lager dan 29,1 m +NAP), en valt de plas droog. In natte perioden stijgt het waterpeil van de plas verder dan het peil in de Steenhaar: tot 30,0 m +NAP. Het peil kan hier verder oplopen omdat de Steenhaarplas door een kade gescheiden wordt van de Steenhaar.

In de aanvangsfase van een natte periode stijgt het grondwaterpeil in de omgeving van de plas verder dan dat van de plas zelf (zie bijvoorbeeld feb. 1997, figuur 2.10). Dit komt doordat de bergingscoëfficiënt van open water groter is dan die van een zandbodem. Door het peilverschil treedt in deze periode een toestroming van lokaal grondwater (lokale kwel) naar de plas op. Naar verloop van tijd is het venpeil naar het niveau van het grondwater in de omgeving gestegen, en stopt de lokale kwelstroming. In droge perioden treedt het omgekeerde proces op: het peil in de plas is hoger dan het grondwaterpeil in de omgeving: in de Steenhaarplas treedt infiltratie op (zie bijvoorbeeld augustus - september 1997).

Het pH-verloop van de Steenhaarplas vertoont een aanzienlijke fluctuatie. Het is opvallend dat de pH in perioden met een aanvoer van grondwater hoog is (4,6 tot 5,2), terwijl de pH in perioden met infiltratie laag is (3,95 tot 4,3). De fluctuatie van de pH komt overeen met de fluctuatie van de alkaliniteit van het venwater. Uit het hydrochemisch onderzoek van het grondwater in de omgeving van de Steenhaarplas is gebleken dat in de omgeving van het ven zwak gebufferd grondwater voorkomt (pH 5,0 tot 5,2 , alkaliniteit 0,2 tot 0,5 meq/l, zie paragraaf 3.2). In perioden met een versterkte toevoer van enigszins gebufferd grondwater treedt dus een verhoging van de pH op, terwijl in perioden met infiltratie de pH daalt door de grotere invloed van neerslagwater.



Figuren 2.8 en 2.9 Tijd-stijghoogte en pH-verloop in de Steenhaarplas in de periode 1991 t/m 1995 (Gegevens pH-verloop: E. Brouwer, 1997)

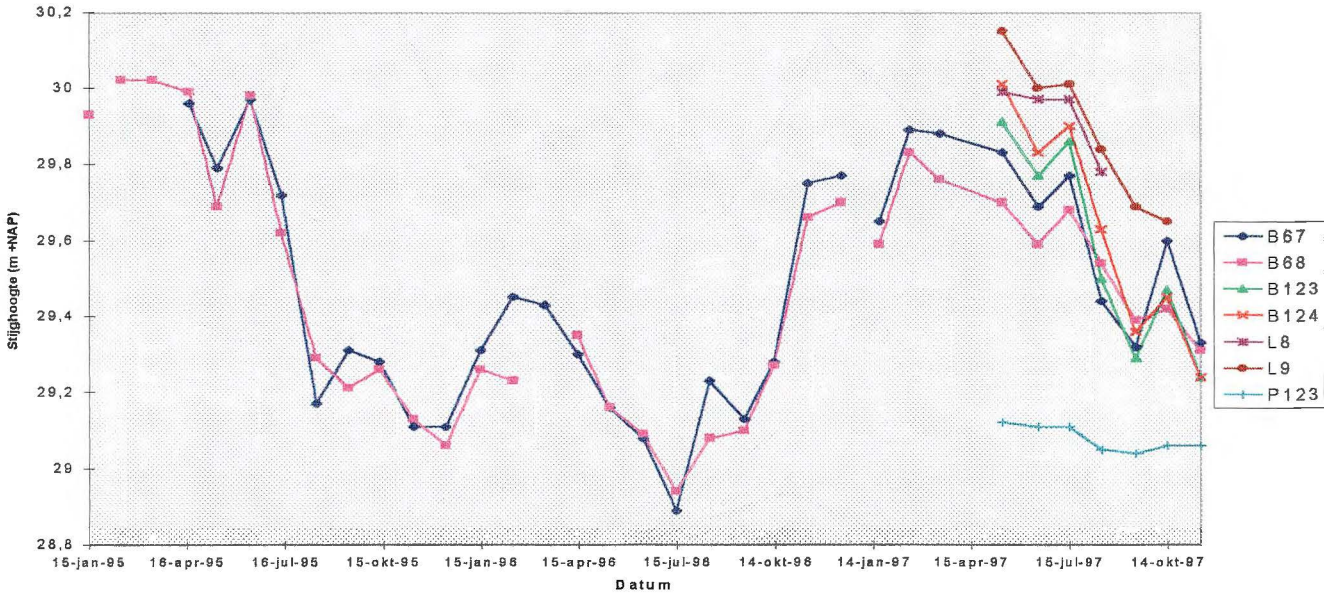


Figuur 2.10 Tijd-stijghoogte grafieken van de Steenhaarplas en omgeving in 1997

Galgenslat

In figuur 2.11 zijn de tijd-stijghoogte grafieken van de Galgenslat opgenomen. In de Galgenslat-vennen ligt het peil van het oppervlaktewater (L8 en L9) boven het niveau van het grondwater (B123 en B124). Het peilverschil wordt veroorzaakt door een weerstands-biedende veenlaag. Het hogere oppervlaktewaterpeil duidt op infiltratie. Het peil in de Slatsleiding (P 123) ligt ver onder het niveau van het water in de omgeving van de Galgenslat-vennen.

Van het Galgenslat is slechts een beperkte meetreeks beschikbaar. Voor een verdere karakterisering van de reeksen wordt daarom een vergelijking gemaakt met de langdurige reeksen van B67 en B68 in de Steenhaar. Uit vergelijking van de reeksen in de periode mei - november 1997 is af te leiden dat de hoogste waterstanden in de Galgenslat 10 à 20 cm hoger liggen, en de laagste waterstanden liggen 10 à 20 cm lager liggen dan in de Steenhaar. Dit duidt erop dat de waterstandsdynamiek in de Galgenslat groter is dan in de Steenhaar. Aangezien uit de langdurige grafieken van de Steenhaar blijkt dat hier al sprake is van een aanzienlijke waterstandsfluctuatie, dan mag verwacht worden dat in de Slatsvennen een sterke waterstandsfluctuatie optreedt.



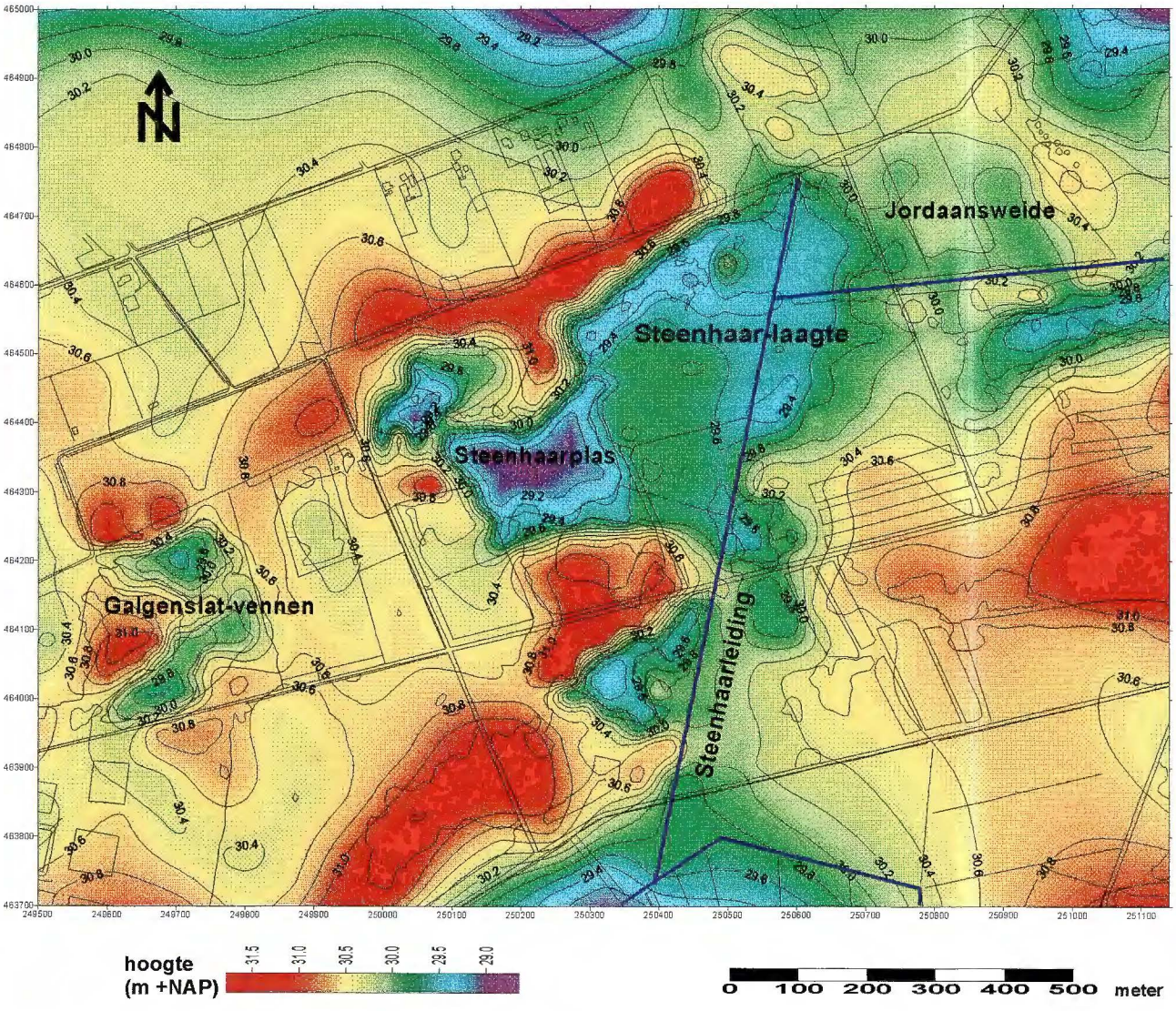
Figuur 2.11 Tijd-stijghoogte grafieken Galgenslat in combinatie met lange reeksen van B67 en B68

3 Veldonderzoek

3.1 Hoogteligging

In juli 1997 is een gedetailleerde hoogtemeting van de Steenhaar en de Galgenslat uitgevoerd. De resultaten zijn verwerkt in de hoogtekaart van figuur 3.1. De Steenhaar is een grote, van nature afvoerloze laagte. De Steenhaarplas en de slenk langs de Steenhaarweg zijn de laagste delen. De laagte heeft drie overloopdrempels: één aan de zuidkant (30,05 m +NAP), één aan de oostkant (30,0 m +NAP) en één aan de noordkant (30,15 m +NAP). De Galgenslat-vennen liggen ook beide in afvoerloze laagten.

De hoogteligging van de onverharde wegen die de Steenhaarleiding kruisen is weergegeven in een drietal dwarsprofielen. Van de Steenhaarleiding zelf zijn ook enkele dwarsprofielen ingemeten. Zij zijn gebruikt bij de opstelling van het hydrologische inrichtingsplan (zie hoofdstuk 6).



Figuur 3.1 Hoogtekaart van het studiegebied

3.2 Hydrochemische samenstelling van het grond- en oppervlaktewater

In totaal zijn op 18 augustus 1997 18 grond- en oppervlaktewater monsters genomen. Op 16 december 1997 is nog één aanvullend watermonster van het water uit de sloot langs de Jordaansweide genomen. De resultaten van de volledige analyses zijn in de tabel weergegeven. De watermonsters zijn geclassificeerd volgens de watertypenverdeling van Stuyfzand. De Stuyfzand-classificatie is ook op kaart weergegeven (figuur 3.2). Op de kaart zijn de sterk zure, atmocliene typen in rood aangeven, en de zwak zure atmo- tot lithocliene typen in blauw.

Tabel 3.1 Resultaten van het hydrochemische onderzoek in de Steenhaar en de Galgenslat (* = berekende waarden)

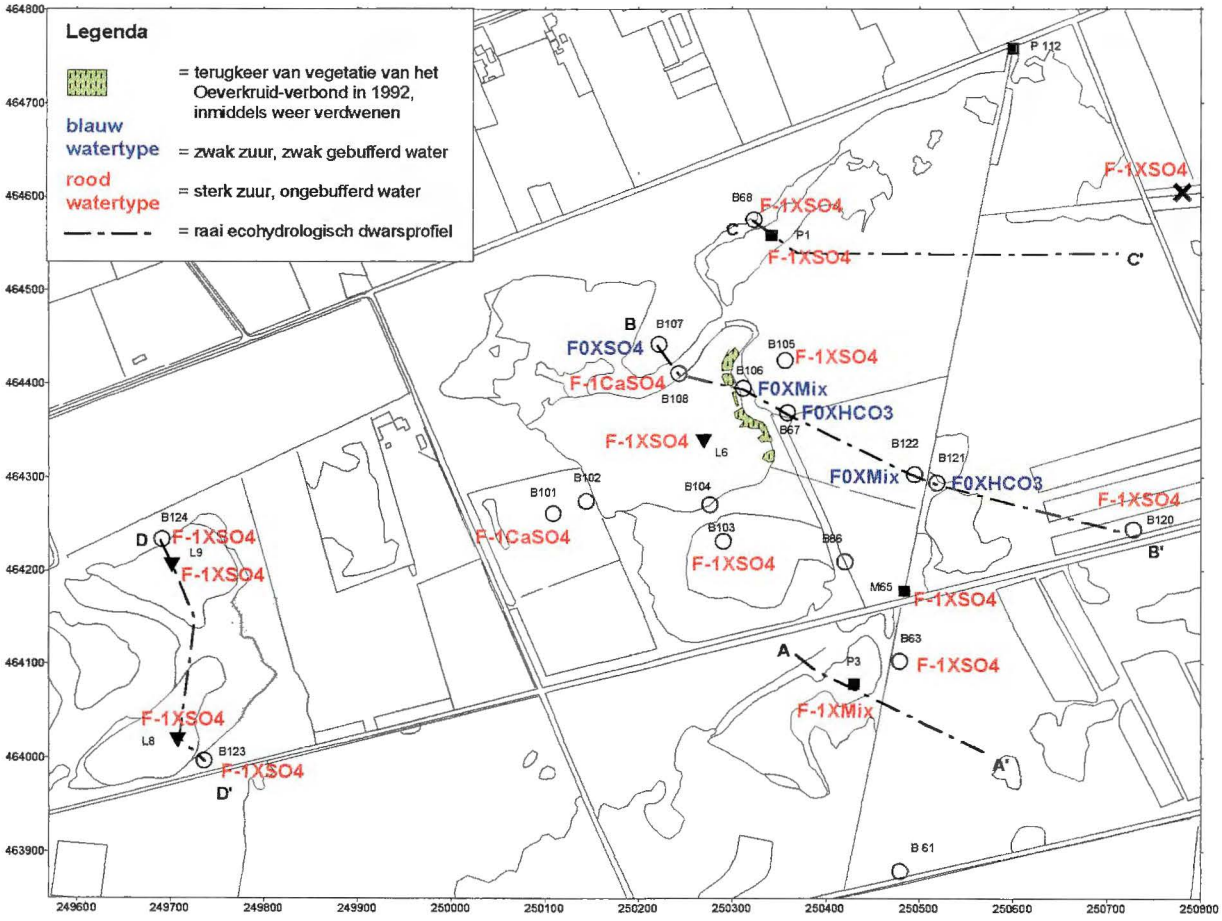
Monster-nummer	EGV	pH	HCO3-	Cl-	NO3-	PO4---	SO4-- * (1)	TH	Ca++	Mg++ * (2)
	microS/cm		meq/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mmol/l	mg/l	mg/l
B63	102	5,2	0,2	8	0	0,35	29	0,1	2	1
M65	55	4,7	0,0	8	0	0,47	15	0,1	2	1
B67	80	5,8	0,5	10	0	0,70	1	0,1	2	1
B68	160	4,6	0,1	14	13	0,03	43	0,1	2	1
B101	192	5,0	0,2	7	0	0,07	73	0,7	20	5
B103	521	4,0	0,0	70	0	0,09	155	0,5	16	3
B105	110	5,1	0,2	10	0	0,32	30	0,1	2	1
B106	78	5,3	0,4	14	1	0,73	1	0,1	2	1
B107	418	3,8	0,5	42	0	0,04	120	0,4	11	2
B108	118	4,9	0,2	13	0	0,37	29	0,4	11	2
B121	72	5,4	0,5	8	0	0,45	0	0,1	2	1
B122	122	5,7	0,5	6	0	0,25	26	0,1	2	1
B123	75	4,2	0,0	10	8	0,07	16	0,1	2	1
B124	68	4,3	0,0	7	0	0,06	23	0,1	2	1
L6	108	4,0	0,0	8	1	0,01	40	0,1	2	1
L9	48	3,9	0,0	6	0	0,03	14	0,1	2	1
P1	95	3,8	0,0	12	0	0,04	29	0,1	2	1
P3	40	4,1	0,0	10	0	0,01	5	0,1	2	0
JW	156	4,6	0,4	9	0	0,23	44	0,4	11	2

Monster-nummer	NH4+	Fe+++	Na+ & K+ * (3b)	log(PCO2) * (4)	Stuyfzandclassificatie				IR op basis TH	IR op basis Ca
	mg/l	mg/l	mmol/l	mmol/l						
B63	1,6	4,8	0,7	-1,10	F	-1	X	SO4	0,42	0,31
M65	0,3	2,1	0,3	-1,90	F	-1	X	SO4	0,42	0,31
B67	0,8	2,0	0,5	-1,25	F	0	X	HCO3	0,36	0,26
B68	0,2	0,3	1,4	-0,80	F	-1	X	SO4	0,29	0,20
B101	0,4	1,4	0,4	-0,90	F	-1	Ca	SO4	0,85	0,83
B103	0,1	4,8	4,0	-1,15	F	-1	X	SO4	0,30	0,29
B105	0,2	5,2	0,8	-1,00	F	-1	X	SO4	0,36	0,26
B106	0,7	2,8	0,5	-0,96	F	-1	X	Cl	0,29	0,20
B107	2,6	3,2	3,3	0,70	F	0	X	SO4	0,33	0,32
B108	0,8	3,6	0,4	-0,75	F	-1	Ca	SO4	0,61	0,60
B121	1,6	3,2	0,4	-0,90	F	0	X	HCO3	0,42	0,31
B122	0,2	6,2	0,9	-1,20	F	0	X	Mix	0,49	0,37
B123	0,0	0,0	0,6	-1,44	F	-1	X	SO4	0,36	0,26
B124	0,1	0,8	0,5	-1,50	F	-1	X	SO4	0,45	0,34
L6	0,0	0,0	0,9	-1,15	F	-1	X	SO4	0,42	0,31
L9	0,3	0,5	0,3	-1,10	F	-1	X	SO4	0,49	0,37
P1	0,1	1,1	0,7	-1,00	F	-1	X	SO4	0,32	0,23
P3	0,1	0,1	0,3	-1,30	F	-1	X	Cl	0,22	0,26
JW	0,5	0,4	0,8	-0,20	F	-1	X	SO4	0,69	0,68

Ten oosten/zuidoosten van de Steenhaarplas blijkt in tegenstelling tot de rest van het gebied een zwak zuur, enigszins gebufferd watertype voor te komen. De pH bedraagt hier 5,5 tot 5,8 en de bicarbonaatgehalten (HCO3) liggen hier op 0,5 meq/l. De totale hardheid is laag: 0,1 mg/l. Het grondwater bevat verhoogde fosfaatgehalten. Bij bemonstering van B67 in juli 1992 (Van 't Hullenaar, 1993) was het grondwater iets sterker gebufferd en harder (HCO3 = 0,7 meq/l, TH = 0,5 mg/l). Het chloride-gehalte was twee keer zo hoog (22 mg/l). De afnemende buffering, hardheid en chloride-gehalten wijzen op een steeds minder wordende beïnvloeding van bekalking en bemesting vanuit het in 1984 uit produktie genomen landbouwperceel ten zuidoosten van de plas.

Na het opschonen van het ven in 1990 keerde op de oostelijke oever van de Steenhaarplas van 1992 tot en met 1994 Waterlobelia en Oeverkruid terug (zie figuur 3.2). In 1995 zijn de soorten weer verdwenen. De relatie van de terugkeer en verdwijning van deze soorten met de hydrologie wordt bij de behandeling van ecohydrologisch dwarsprofiel B-B' verder uitgewerkt.

Het water in de Steenhaarplas (pH = 4,0) is net zo zuur als in de andere onderzochte vennen (4,1 voor zuidelijke ven en 3,9 voor Slatsvennen). In het grondwater in de omgeving van het ven komen soms zeer hoge EGV waarden en SO4-gehalten voor (B103 en B107). Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door uitspoeling van stoffen in de gestuwde mariene afzettingen. Het grond- en oppervlaktewater in de Galgenslat is overal sterk zuur en atmoclien.



Figuur 3.2 Watertypen volgens de Stuyfzandclassificatie en de lokatie van terugkeer van het Overkruid-verbond in 1992 na opschoning van het ven in 1990 (gegevens vegetatie: Brouwer et al., 1996)

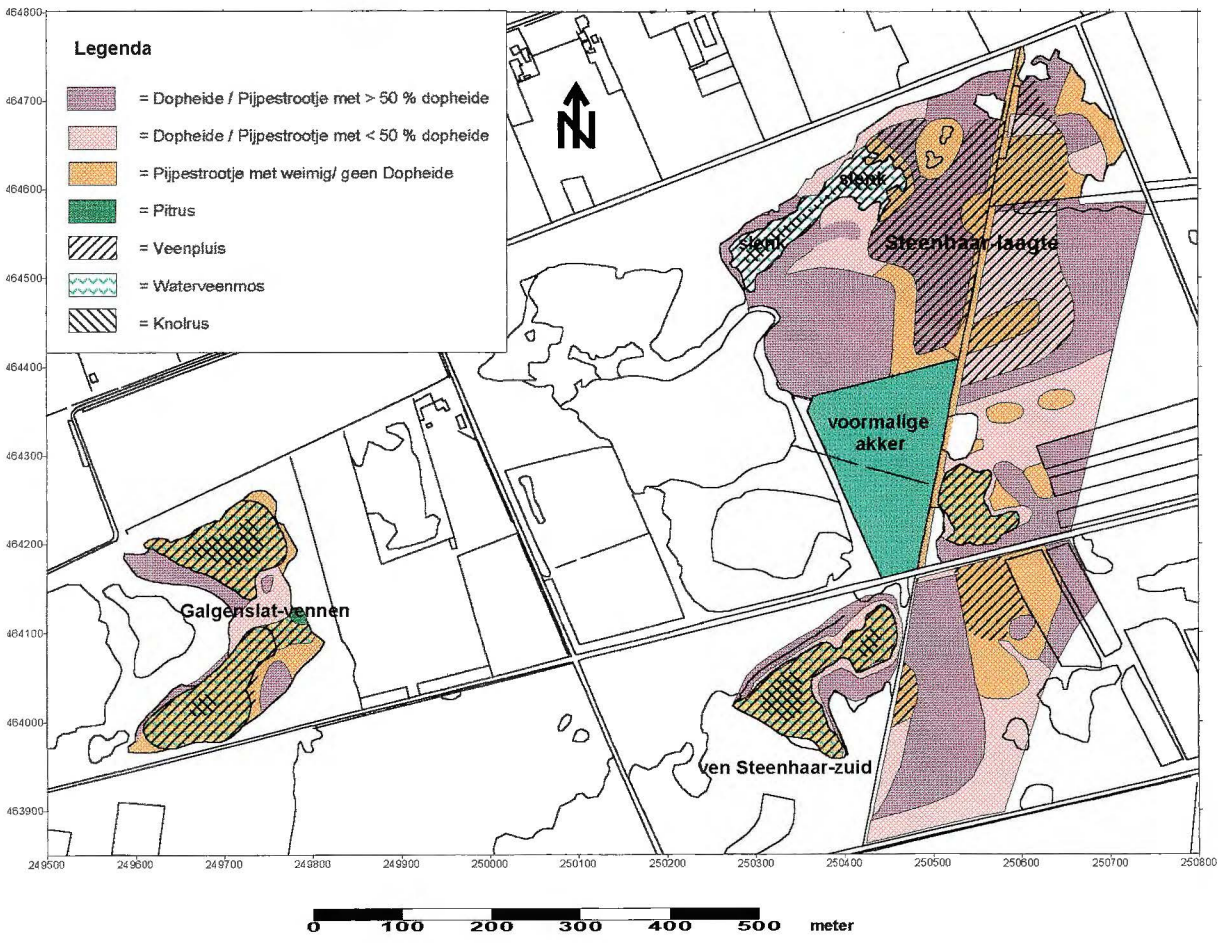
3.3 Vegetatie

In Augustus 1997 is door J. Zwanenburg een vegetatie kartering en een kartering van idicatorsoorten uitgevoerd. De resultaten zijn verwerkt in de kaarten van figuren 3.3 en 3.4.

In de vegetatiekaart wordt een combinatie gemaakt van globale vegetatietypen, aangevuld met de verspreiding van enkele soorten die karakteristiek zijn voor bepaalde vochttoestanden. De volgende vegetatie-typen worden onderscheiden:

- Dopheide - Pijpestrootje: Dopheide is dominant of codominant over Pijpestrootje.
- Pijpestrootje - Dopheide: Pijpestrootje is dominant over Dopheide
- Pijpestrootje vegetaties (vrijwel) zonder Dopheide

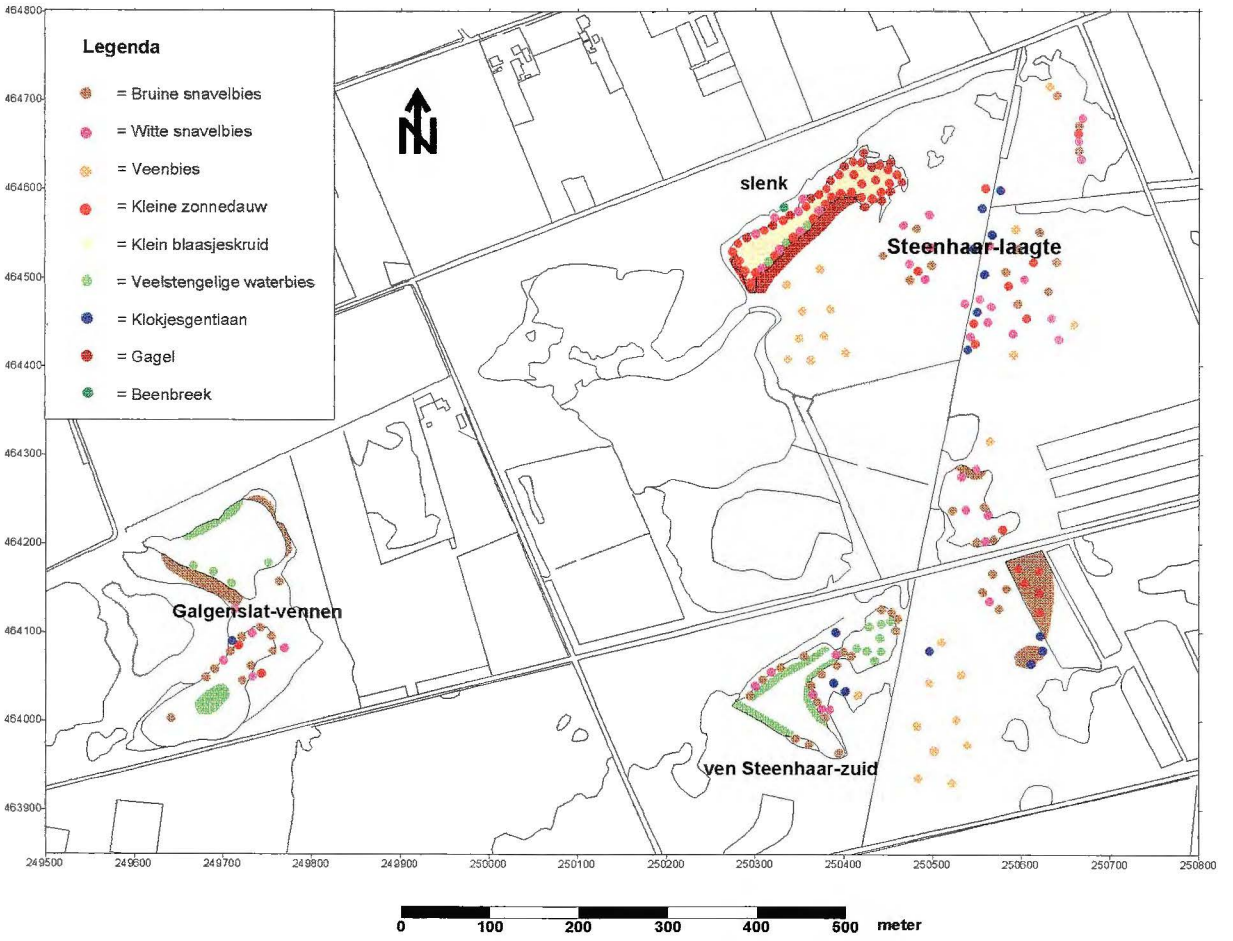
Daarnaast is de verspreiding van Veenpluis, Waterveenmos en Knolrus op de vegetatiekaart aangeven. Veenpluis komt voor in verzadigde, tijdelijk geïnundeerde delen . Waterveenmos groeit in kort droogvallende tot permanent onder water staande delen, en Knolrus in delen met vrijwel permanent water.



Figuur 3.3 Vegetatiekaart van de Steenhaar en de Galgenslat (Zwanenburg, 1997)

De idicatorsoorten zijn op een aparte kaart aangegeven. Het betreft:

- Klokjesgentiaan: 's-winters drassig en 's-zomers hooguit oppervlakkig uitdrogende zand-, leem- en veengrond.
- Beenbreek: natte, meestal matig zure bodem, op veen en sterk humeuze tot venige zand- en leemgrond. 's-Winters veelal ondiep onder water, 's-zomers blijft de bodem vochtig, gevoelig voor verdroging. Groeit op plaatsen met horizontale of verticale waterbeweging en mineraalhoudend grondwater.
- Klein blaasjeskruid: in ondiep, beschut, neutraal tot zuur, voedselarm, in het bijzonder fosfaat- en carbonaatarm water. Kan van alle bloeiende waterplanten in het zuurste en voedselarmste veenwater groeien.
- Gagel: op matig vochtige tot zeer natte, zure, lemige bodem; 's-winters onder water en 's-zomers juist droogvallend.
- Bruine snavelbies: 's-winters ondiep onder water, 's-zomers nat, aan de randen van vennen of andere lagen delen op mineraal substraat.
- Witte Snavelbies: op de meeste plaatsen net als Bruine snavelbies, soms op venig subtraat (slenk aan noordkant).
- Veenbies: op vochtige plaatsen die niet inunderen (tussen Dopheide), verdraagt minder uitdroging dan Pijpestrootje.
- Kleine zonnedauw: pionier op kale, natte hoogveen- en heidegrond en drijvend op verterende planteresten.
- Veelstengelige waterbies: in ondiepe waterdelen die 's-zomers droogvallen.

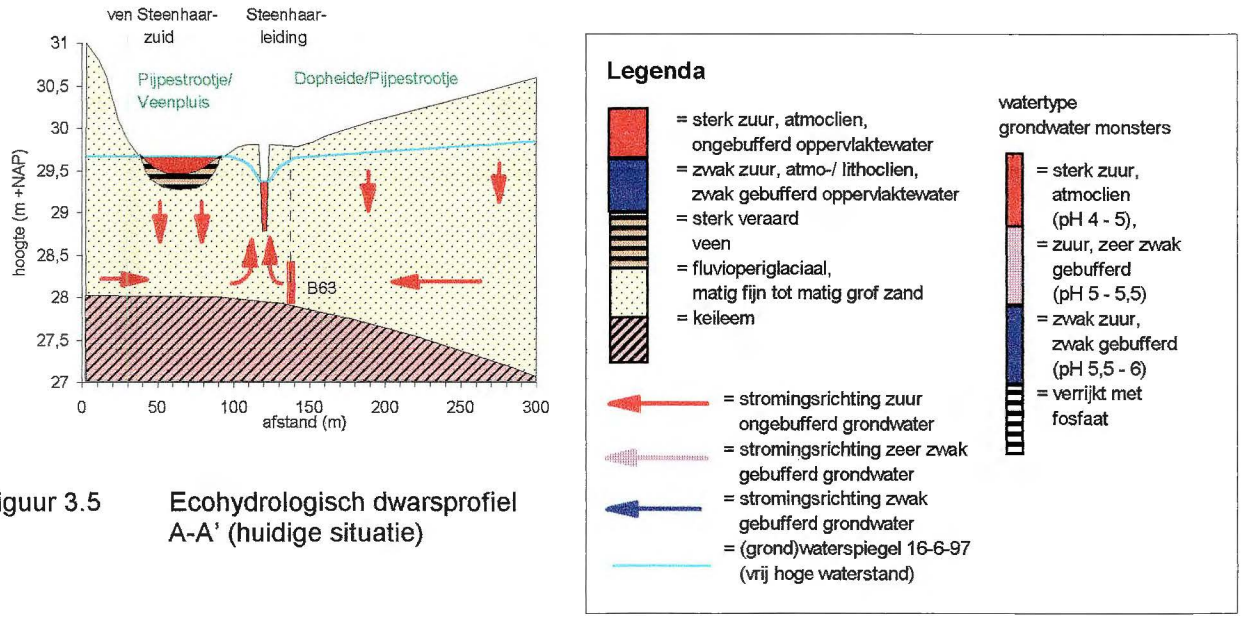


Figuur 3.4 Indicatorsoortenkaart van de Steenhaar en Galgenslat (Zwanenburg, 1997)

3.4 Ecohydrologische dwarsprofielen (huidige situatie)

In de ecohydrologische dwarsprofielen zijn de hydrochemische samenstelling van het grond- en oppervlaktewater, de vegetatie en de waterstand op 16-6-1997 aangegeven. Het waterpeil bevond was hoog op deze datum. Aan de hand van de dwarsprofielen worden in paragraaf 4.2 de effecten van de gewenste hydrologische ingrepen voorspeld.

Dwarsprofiel A-A'
In dit profiel (figuur 3.5) ligt een klein ven. Het water in het ven en het grondwater in de omgeving is sterk zuur en atmoclien. Vanuit het ven en het natte heidegebied treedt infiltratie op. De Steenhaarleiding draineert het zure water. Door de korte afstand is de verdrogende invloed van de Steenhaarleiding op het ven groot. Door de vrij sterke waterstandsfluctuaties wordt de vegetatie gedomineerd door Pijpestrootje.

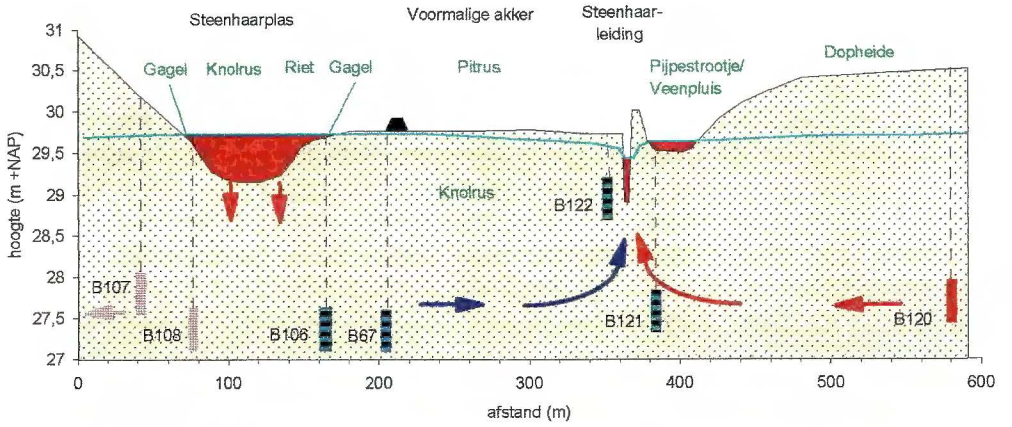


Figuur 3.5 Ecohydrologisch dwarsprofiel A-A' (huidige situatie)

Dwarsprofiel B-B'
In profiel B-B' (figuur 3.6) ligt de Steenhaarplas. Het water in de plas zuur, ongebufferd en voedselarm. Knolrus is de enige waterplant die momenteel in het ven voorkomt. Aan de oost- en zuidoever is een ijle Riet-vegetatie met een onderbegroeiing van veenmos aanwezig. Het Riet is een relikt uit het verleden: voordat het ven in 1990 uitgebaggerd werd was er als gevolg van een in 1984 beëindigde afvoer van landbouwwater op het ven een voedselrijke sliblaag aanwezig.

Het grondwater in de omgeving van het ven is enigszins gebufferd. Het gebufferde water kan het ven in deze situatie echter niet bereiken omdat het peil in de plas het hoogste is in de omgeving: er vindt infiltratie plaats. Het gebufferde grondwater aan de oostkant van de plas (B67, B122) wordt gedraineerd door de Steenhaarleiding. Het water aan de noordwestkant van het profiel (B107) wordt gedraineerd door de Steenhaarslenk, die bij hoog waterpeil (> 29,6 m +NAP) in verbinding staat met de Steenhaarleiding.

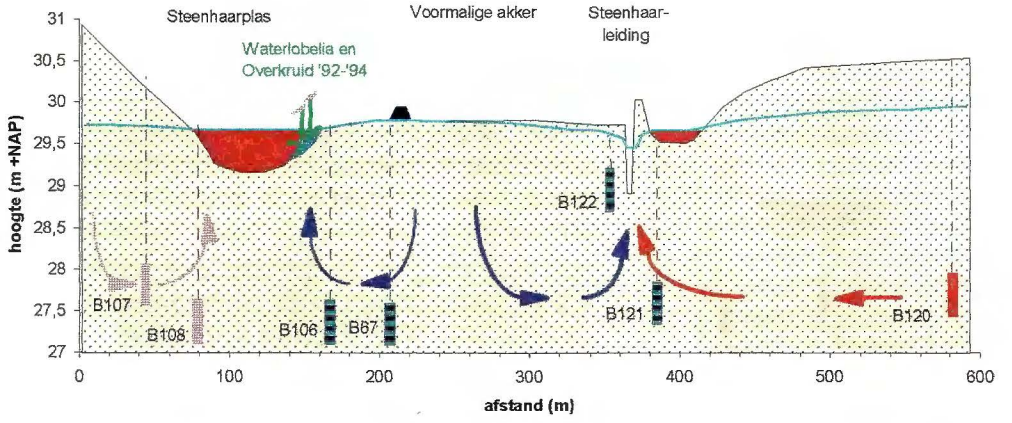
In het gebufferde grondwater aan de oostkant van de plas komen verhoogde fosfaatgehalten voor. De buffering en de verhoogde fosfaatgehalten zijn het gevolg van vroegere bekalking en bemesting van het voormalige landbouwgebied (zie ook paragraaf 3.2). Het voorkomen van enigszins gebufferd grondwater bij B107 wijst erop dat ook natuurlijke processen waarschijnlijk ten dele een rol spelen in het bufferingsproces.



Figuur 3.6 Ecohydrologisch dwarsprofiel B-B' (huidige situatie)

In figuur 3.7 is dwarsprofiel B-B' in een aanvangsfase van een natte periode aangeven. Door het relatief lage peil in de plas stroomt er grondwater uit de omgeving toe (zie voor uitleg figuren 2.8 en 2.10). Ondanks de drainerende werking van de Steenhaarleiding stroomt er ook in beperkte mate zwak gebufferd water vanuit de voormalige akker aan de zuidoostkant van de plas toe. Via de grondwaterstroming wordt veel koolstof (kooldioxyde en bicarbonaat) aangevoerd naar de bodem van de oostelijke oever van de Steenhaarplas. Het water in de plas zelf is sterk zuur, waardoor er slechts weinig koolstof in het water op oplost is, wat limiterend werkt voor de groei van waterplanten. Waterlobelia en Oeverkruid zijn gespecialiseerd in het opnemen van koolstof via het wortelstelsel. Waarschijnlijk konden de soorten dankzij hun specialisatie en de periodieke aanvoer van koolstofrijk grondwater op de oostelijke oever van de plas terugkeren.

Behalve de aanvoer van grondwater is ook de aanwezigheid van een geschikt substraat uiteraard van belang. Doordat de windwerking aan de oostkant van het ven goed is kan de oever schoon spoelen, waardoor het vereiste minerale substraat aanwezig is. Aan de zuidwestkant van de plas, waar in de huidige situatie een nog sterkere aanvoer van grondwater aanwezig is, is de oever te steil, en wordt de oever door het ontbreken van windwerking nauwelijks schoongespoeld. Aan de noordoever is door een goede windwerking wél een goed substraat aanwezig. Waarschijnlijk is het water hier echter te zuur, of de aanvoer te gering.



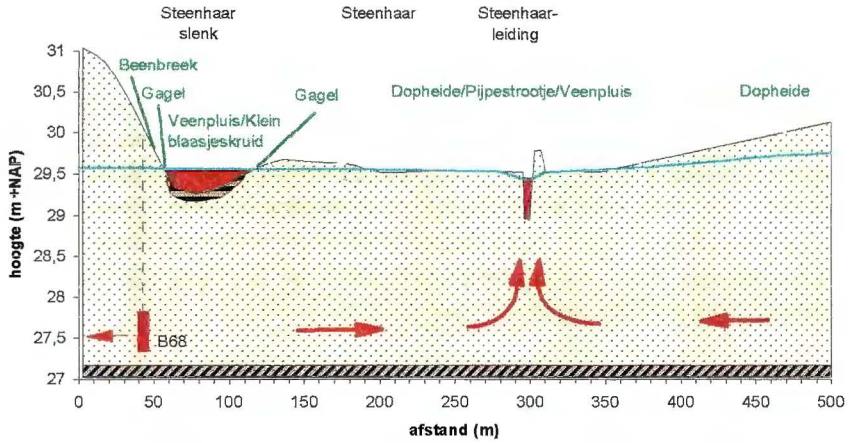
Figuur 3.7 Ecohydrologisch dwarsprofiel B-B' in de aanvangsfase van een natte periode

De verdwijning van Waterlobelia en Oeverkruid werd waarschijnlijk veroorzaakt door een koolstof-limitatie als gevolg van hoge waterstanden in de zomer van 1995 (Brouwer et al., 1996). Ook Knolrus en veenmos gingen hierdoor sterk achteruit. In deze periode was

waarschijnlijk niet alleen het venwater extreem koolstofarm. Door de hoge waterstanden was het ook mogelijk dat venwater in de venbodem van de oostelijke oever infiltreerde, met als gevolg verdringing van het koolstofrijke, zwak gebufferde water door zuur, koolstofarm venwater, en een beperking van de overlevingskansen van Waterlobelia en Oeverkruid.

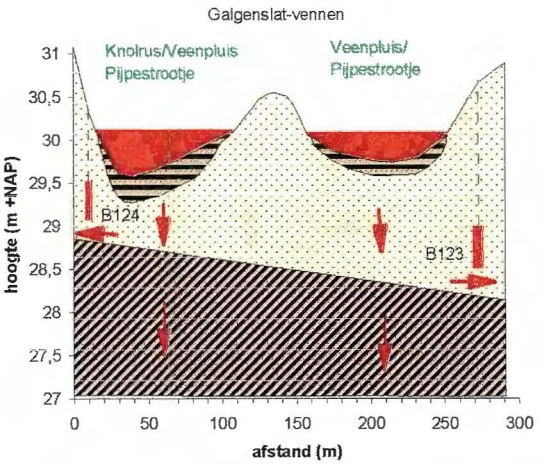
Dwarsprofiel C-C'

Het water in de slenk is sterk zuur, ongebufferd en zeer voedselarm. De slenk ligt enigszins geïsoleerd van de Steenhaarleiding. Alleen bij hoge waterstanden (> 29,6 m +NAP) kan het water rechtstreeks vanuit de slenk naar de Steenhaarleiding stromen. In het water komt een vegetatie van Klein blaasjeskruid voor. Dit is een waterplant die onder extreem fosfaat- en koolstofomstandigheden kan leven. In het water komen ook op grote schaal drijftillen met Kleine zonnedauw voor. De oevers van de slenk zijn begroeid met Gagel-struweel en veenmossen. Aan de noordwestkant van de slenk komt een kleine populatie Beenbreek voor. De waterstand ligt hier 20 cm onder het maaiveldsniveau, wat aan de lage kant is.



Figuur 3.8 Ecohydrologisch dwarsprofiel C-C' (huidige situatie)

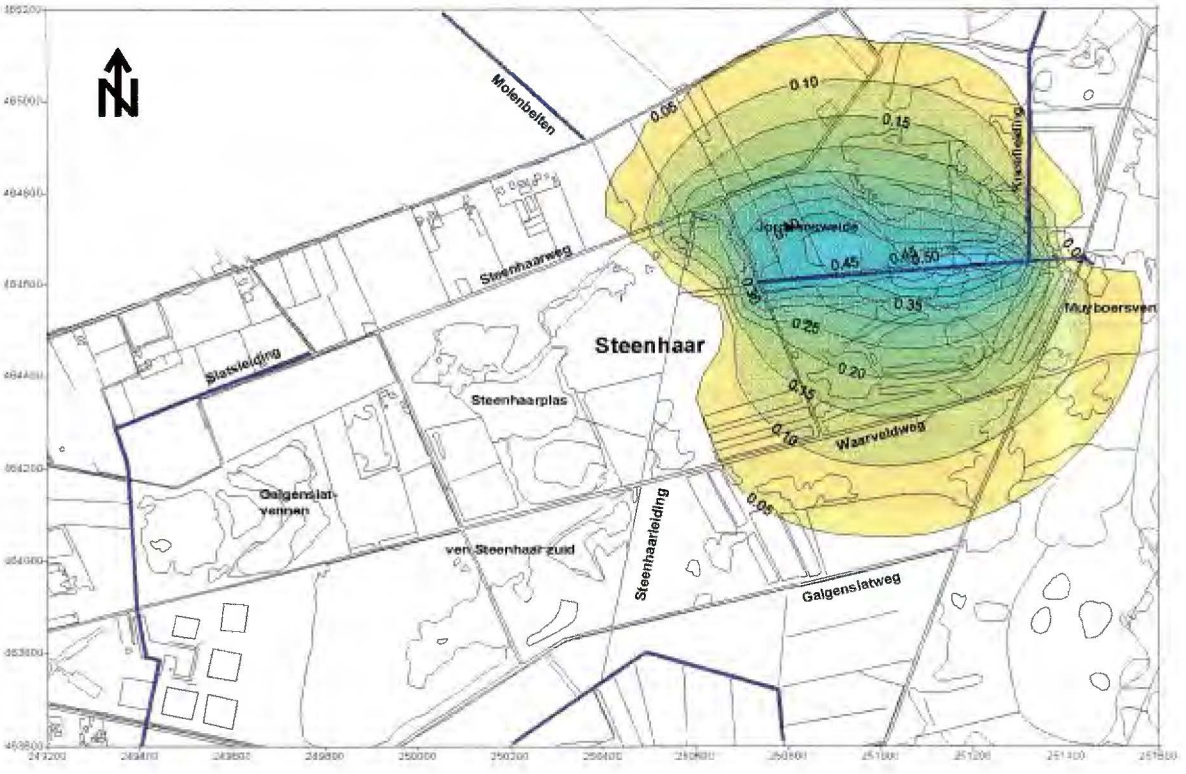
In de vlakke lage delen aan weerszijden van de Steenhaarleiding is ook een zuur, atmoclien watertype aanwezig (EGV en pH-metingen in boorgaten). Er treedt infiltratie op. De Steenhaarleiding draineert het zure water uit de omgeving. Door de drainerende werking van de Steenhaarleiding is het waterpeil in de Steenhaar laag, en fluctueert het waterpeil aanzienlijk. Hierdoor wordt de vegetatie in de lage delen gedomineerd door Pijpestrootje.



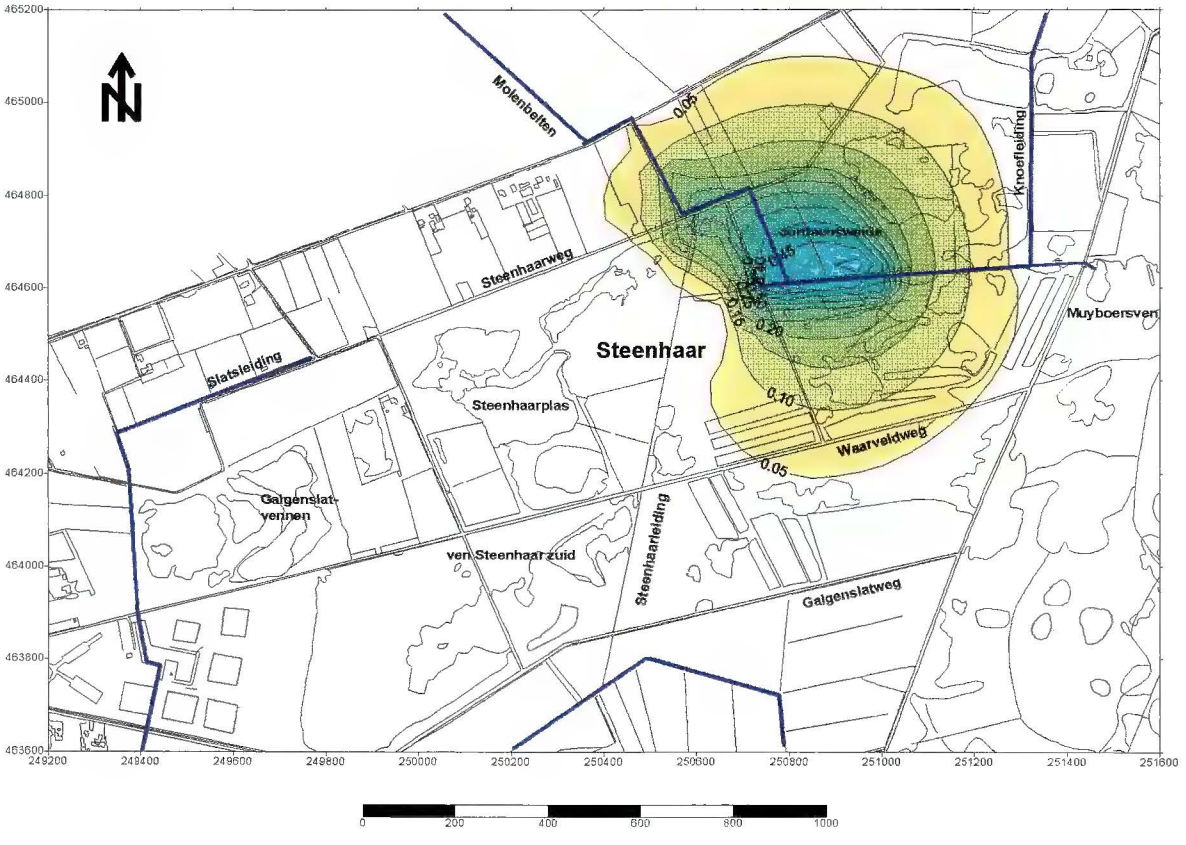
Figuur 3.9 Ecohydrologisch dwarsprofiel D-D' (huidige situatie)

Dwarsprofiel D-D'

In de Galgenslat is een sterk zuur, atmoclien watertype aanwezig. Het gebied heeft de hoogste waterstand in de omgeving: er treedt infiltratie op. De infiltratie wordt bemoeilijkt door een veenlaag en de gestuwde tertiaire keileemafzettingen in de ondergrond. De vennen zijn begroeid met Knolrus en Pijpestrootje. Veelstengelige waterbies en Veenpluis komen ook veelvuldig voor. Op de oevers met minerale bodem groeit veel Bruine Snavelbies.



Figuur 4.4 Grondwaterstandsverlagingen (m) veroorzaakt door afwatering van de Jordaansweide via de Knoefleiding (scenario 3)



Figuur 4.5 Grondwaterstandsverlagingen (m) veroorzaakt door afwatering van de Jordaansweide via de Molenbelten en een nieuw aan te leggen verbindingssloot

De afwatering van de Jordaansweide in noordwestelijke richting (scenario 4) heeft de geringste negatieve effecten. De verdrogende invloed op het natuurgebied is desondanks nog sterk. In het gebied tussen de Jordaansweide en de Waarveldweg treden waterstandsverlagingen op van 45 cm nabij de Jordaansweide tot 10 cm op een afstand van 300 m. In de noordoosthoek van de Steenhaar treden verlagingen van 10 tot 40 cm op. Door oppervlakkige aanvoer vanuit de rest van de Steenhaar is de grondwaterstandsdaling hier minder sterk dan in andere gebieden rondom de Jordaansweide.

Conclusie
Bij handhaving van de landbouwkundige bestemming van de Jordaansweide is afwatering in noordwestelijke richting naar de Molenbelten de minst schadelijke oplossing voor de natte natuurwaarden van het Buurserzand. Echter ook dit alternatief leidt tot grote negatieve effecten in het natuurgebied, met name in het gebied tussen de Jordaansweide en de Waarveldweg. Voor een adequaat hydrologisch beheer van het natuurgebied is het daarom noodzakelijk de ontwatering en afwatering van de Jordaansweide geheel op te heffen.

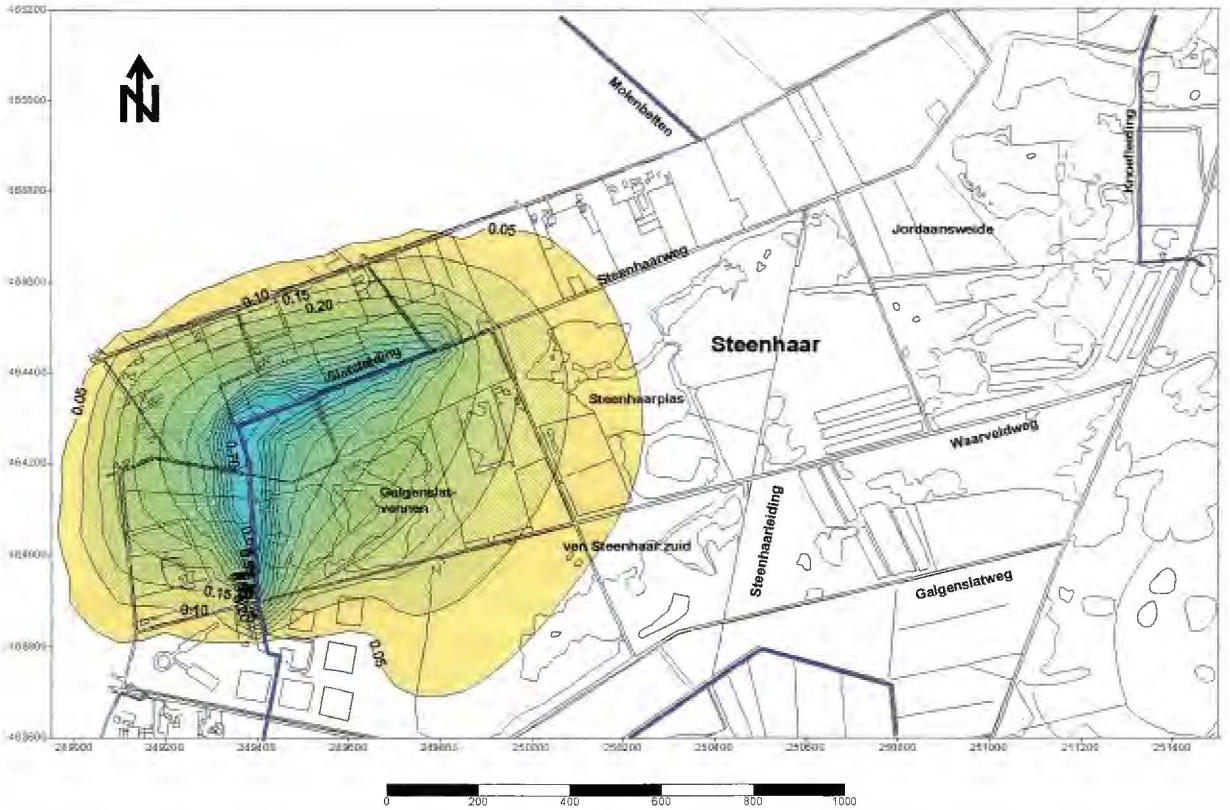
Effecten van vernattingsmaatregelen op de ontwateringstoestand van land- en bosbouwgebieden en onverharde wegen in de omgeving

In figuren 4.1 en 4.2 worden de huidige ontwateringstoestand, en de ontwateringstoestand bij uitvoering van de meest vergaande herstelmaatregelen voor de Steenhaar (scenario 1 = demping van alle ontwaterings- en afwateringslopen van de Jordaansweide) weergeven. De ontwateringstoestand is weergegeven voor een natte periode.

Behalve de Jordaansweide wordt ook de ontwateringstoestand van enkele laaggelegen percelen ten noorden van de Steenhaarweg beperkt. Het betreft het zuidelijke deel van een graslandperceel en het aansluitende bosbouwperceel (gearceerd op de kaart aangeven). De grondwaterstand stijgt hier van 20 à 60 cm beneden maaiveld naar 0 à 30 cm beneden maaiveld. Verder wordt op enkele plaatsen de ontwateringstoestand van onverharde wegen die het natuurgebied doorkruisen beperkt. Het betreft de Steenhaarweg, de Waarveldweg en het pad tussen de Jordaansweide en de Steenhaar).

Verdroging Galgenslat-vennen

De kaart met de waterstandsverlagingen die veroorzaakt worden door de Slatsleiding in opgenomen in figuur 4.6 (scenario 5). Uit de resultaten blijkt dat de Slatsleiding voor grote grondwaterstandsverlagingen zorgt, variërend van 70 cm nabij de waterloop tot 5 à 10 cm in het gebied van de Steenhaarplas. In het gebied van de Galgenslat-vennen treedt een grondwaterstandsverlaging van 15 tot 30 cm op. Door de aanwezigheid van een dunne weerstandsbiedende laag restveen wordt het effect op de waterstand in de vennen zelf enigszins gedempt. Gezien de geringe dikte van de veenlaag (15 cm) is de demping echter zeer beperkt. De Slatsleiding heeft dus een vrij sterke verdrogende invloed op de Slatsvennen.



Figuur 4.6 Grondwaterstandsverlagingen (m) veroorzaakt door de Slatsleiding (scenario 5)

Versterking van de grondwateraanvoer naar de Steenhaarplas

Berekening van de toestroming van grondwater in de aanvangsfase van een natte periode

De sterkste toestroming van grondwater naar de plas treedt op in de aanvangsfase van natte perioden (begin van het winterhalfjaar). Doordat de waterstand in de zandgronden in de omgeving door de geringere bergingscoëfficiënt sneller stijgt dan de waterstand in de plas ontstaat een drukverschil, waardoor toestroming van grondwater, ofwel ondiepe lokale kwel kan optreden. Naarmate de natte periode langer aanhoudt, verdwijnt door de aanvoer van lokaal grondwater en neerslagwater het drukverschil en stopt de kwelstroming. In de zomer zakt om dezelfde reden bij een verdampingsoverschot de grondwaterstand in de omgeving van de plas sneller weg dan in de plas zelf. Er treedt dan infiltratie op vanuit de plas naar het grondwater.

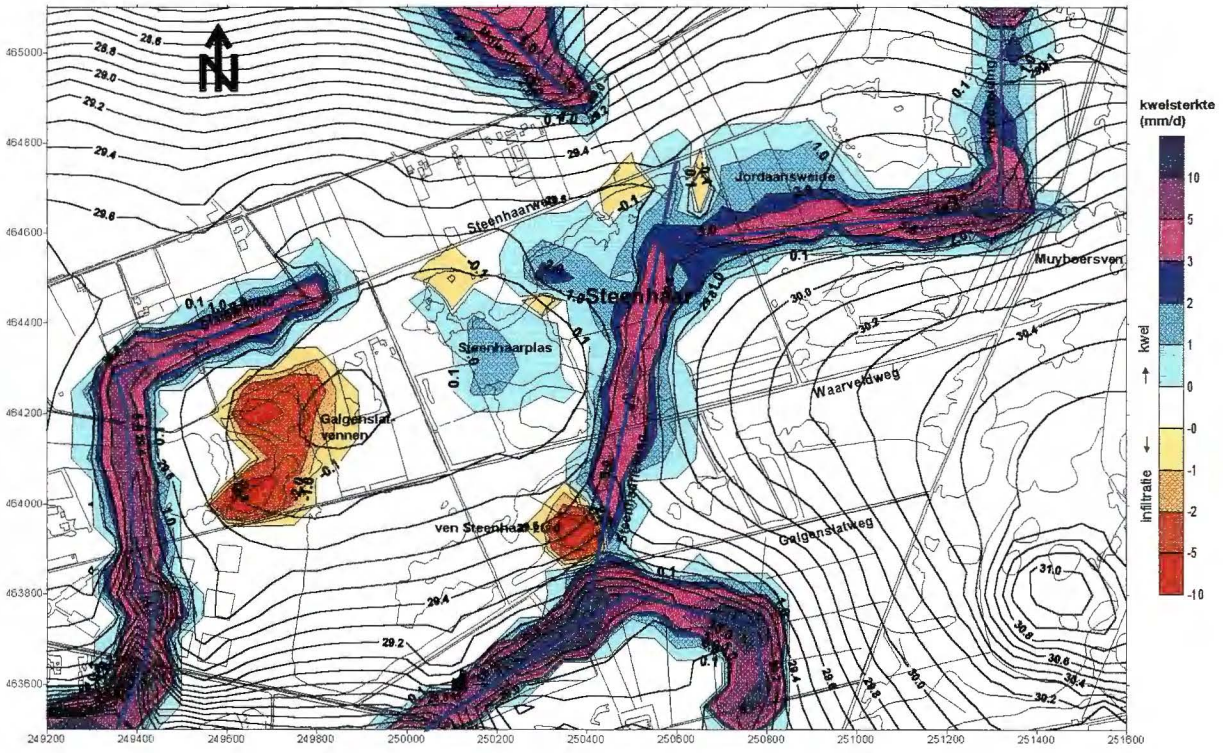
Voor het onderzoek naar de mogelijkheden van versterking van de toestroming van grondwater naar de plas moet dus een situatie in de aanvangsfase van een natte periode gekozen worden. In het grondwatermodel is echter de stationaire evenwichtssituatie van een natte periode berekend, die representatief is voor de eindfase van een natte periode. Voor een indicatieve vergelijking tussen de kwelsituaties in de verschillende scenario's is de stationaire evenwichtssituatie doorgerekend met een laag oppervlaktewaterpeil in de plas, kenmerkend voor de aanvangsfase van een natte periode.

Resultaten

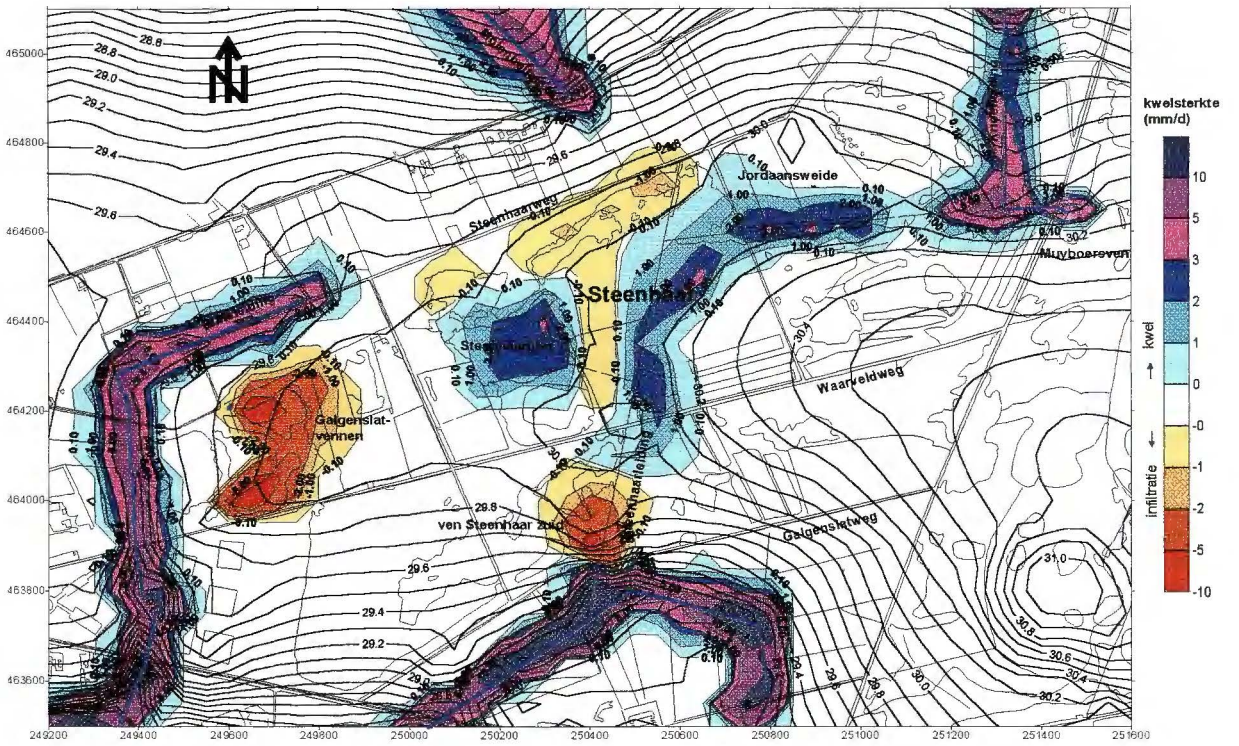
In de huidige situatie (scenario 0, figuur 4.7) treedt in de aanvangsfase van de natte periode in een groot deel van de Steenhaarplas een lichte toestroming van grondwater op (kwelsterkte tot 2 mm/d). In het noordoostelijke en noordwestelijke deel van de plas treedt lichte infiltratie op (tot 1 mm/d). De infiltratie aan de noordoostzijde, en de geringe hoeveelheid kwel in de rest van de plas wordt veroorzaakt door het lagere peil in de Steenhaar, wat weer een gevolg is van de drainerende werking van de Steenhaarleiding. Door het lagere peil in de Steenhaar stroomt het grondwater in de omgeving van de Steenhaarplas in mindere mate naar de plas zelf, maar naar de Steenhaar. Dit uit zich in een sterke kwel van 2 à 3 mm/d in het westelijke deel van de Steenhaar-slenk.

Bij scenario 1A (figuur 4.8, demping ontwaterings- en afwateringslopen Jordaansweide, inclusief Steenhaarleiding) treedt in de aanvangsfase van de natte periode in vrijwel de gehele plas een sterke toestroming van grondwater op (kwelsterkte 2 à 3 mm/d) . Door het dempen van de Steenhaarleiding is het peil in de Steenhaar veel hoger, waardoor de Steenhaar geen kwelconcurrent meer is voor de Steenhaarplas. De Steenhaarplas wordt aan de oostzijde in sterke mate gevoed met infiltrerend oppervlaktewater uit het westelijke deel van de Steenhaar. Ook in deze situatie blijft er in de noordwesthoek van de plas echter infiltratie optreden. Dit wordt veroorzaakt door de drainerende werking van het ontwateringssyteem van het landbouwgebied aan de noordkant van de Oude Enschedese weg (Molenbelten).

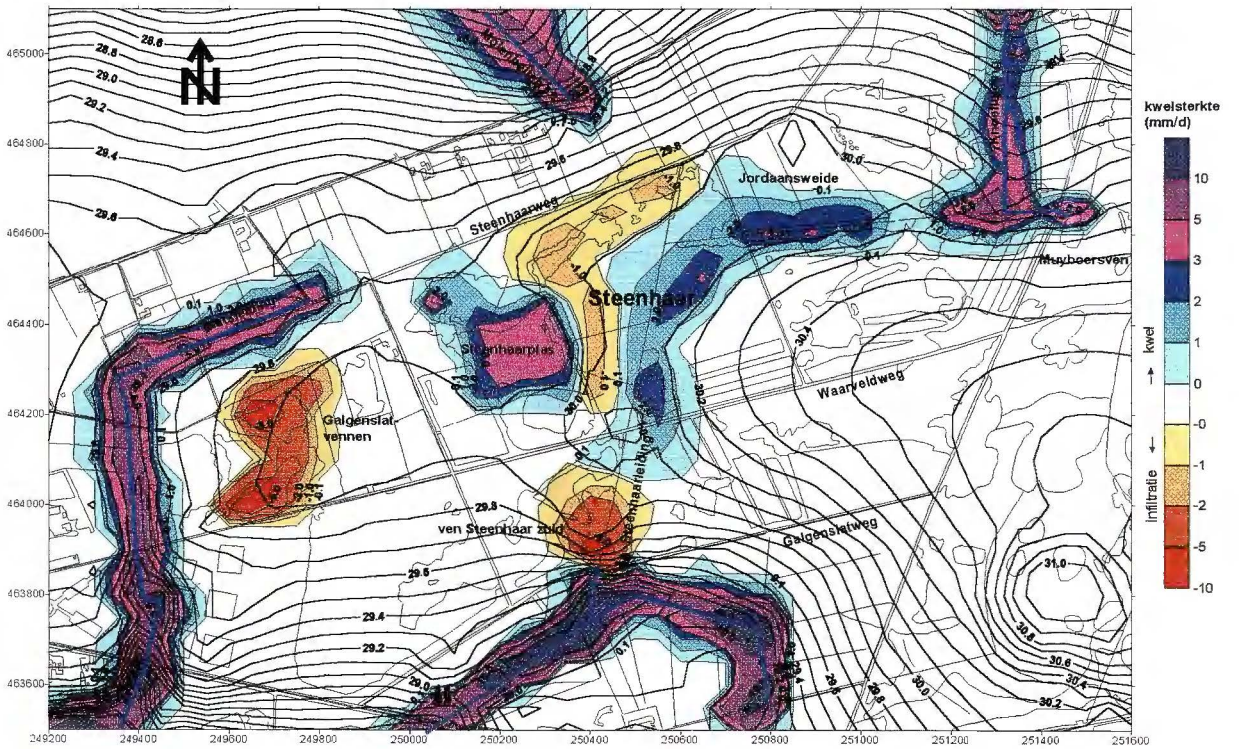
Om de toestroming van grondwater nog sterker te bevorderen is in scenario 1B (figuur 4.9) het peil van de Steenhaarplas 10 cm lager ingesteld dan dat van de Steenhaar. De kwelsterkte wordt in dit geval 3 tot 5 mm/d. Aan de oostkant van de plas wordt de kwelstroming vanuit de Steenhaar naar de Steenhaarplas versterkt, waardoor ook de infiltratiesterkte in de Steenhaar groter wordt.



Figuur 4.7 Isohypsenkaart met kwel- en infiltratiesterkte van het ondiepe grond- en oppervlaktewater in de huidige situatie in de aanvangsfase van een natte periode (SCENARIO 0).



Figuur 4.8 Isohypsenkaart met kwel- en infiltratiesterkte van het ondiepe grond- en oppervlaktewater bij demping van de Steenhaarleiding en de sloten van de Jordaansweide in de aanvangsfase van een natte periode (SCENARIO 1A).



Figuur 4.9 Isohypsenkaart met kwel- en infiltratiesterkte van het ondiepe grond- en oppervlaktewater bij demping van de Steenhaarleiding en de sloten van de Jordaansweide bij een bij een licht verlaagd peil in de Steenhaarplas (SCENARIO 1B).

Het gunstige effect van een lagere instelling van het peil van de Steenhaarplas geldt niet alleen voor de aanvangsfase van een natte periode. Door het handhaven van een iets lager peil wordt ook in de rest van de natte periode in sterke mate grondwater aangetrokken. Dit in tegenstelling tot de overige scenario's, waar naar verloop van tijd een evenwichtssituatie bereikt wordt waarin de toestroming van grondwater stopt.

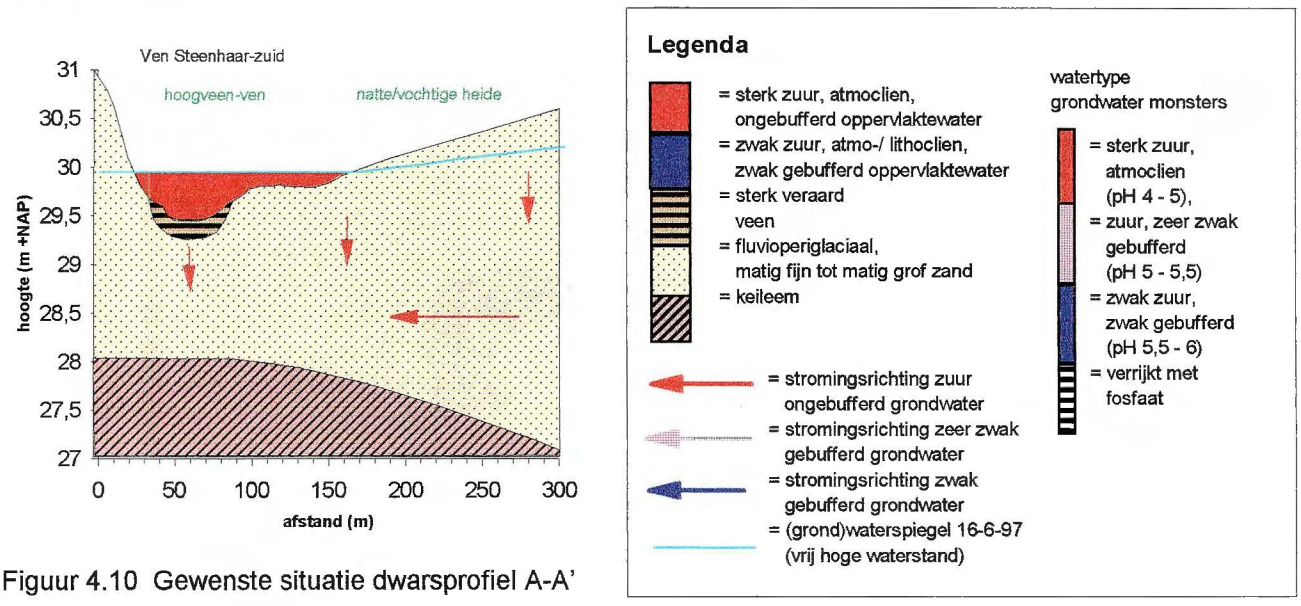
Conclusie

Door het dempen van de Steenhaarleiding en het verhogen van het waterpeil in de Steenhaar wordt de toestroming van grondwater naar de Steenhaarplas in de aanvangsfase van natte perioden sterk bevorderd. Door het waterpeil in de Steenhaarplas iets lager in te stellen dan in de Steenhaar kan een nog sterkere toestroming van grondwater tot stand gebracht worden. In tegenstelling tot de overige inrichtingsvarianten is de aanvoer niet beperkt tot de aanvangsfase van natte perioden, maar blijft de gehele natte perioden gehandhaafd.

4.2 Ecohydrologische effectvoorspelling

Aan de hand van de ecohydrologische dwarsprofielen worden de resultaten van de modelberekeningen geïntegreerd met de resultaten van het hydrochemische onderzoek. Op basis hiervan worden de te verwachten effecten op de vegetatie en indicatorsoorten voorspeld. De huidige situatie van de profielen is aangeven in figuren 3.5 tot en met 3.8.

Dwarsprofiel A-A'
Aangezien het ven ook in de gewenste situatie in een infiltratiegebied ligt, zal het een zuur karakter houden. Daarom is een ontwikkeling naar een hoogveenslenkvegetatie gewenst. Door peilverhoging en peilstabilisatie kan de bestaande Pijpestrootje-vegetatie terug-gedrongen worden. De reeds aanwezige Veelstengelige waterbies, Witte snavelbies, Veenpluis en veenmossen kunnen zich verder uitbreiden (zie foto's 7 en 8 pagina 40). De natte heide soorten Klokjesgentiaan en Bruine Snavelbies kunnen op de iets hoger gelegen delen een geschikte vestigingsplek vinden.

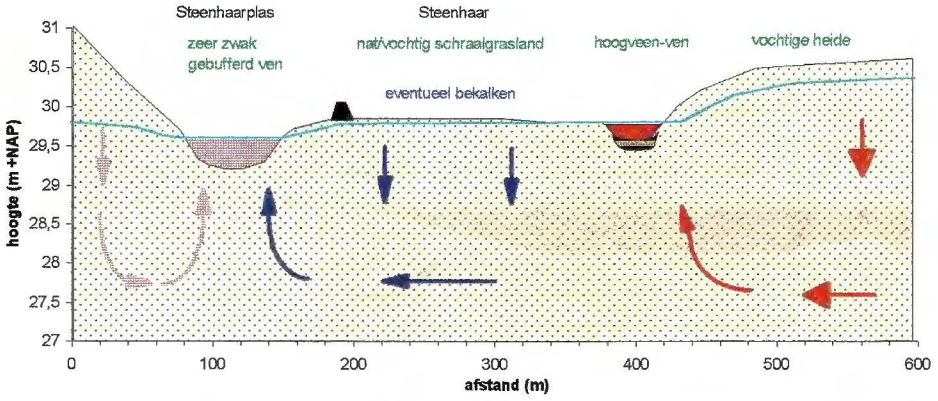


Figuur 4.10 Gewenste situatie dwarsprofiel A-A'

Dwarsprofiel B-B'

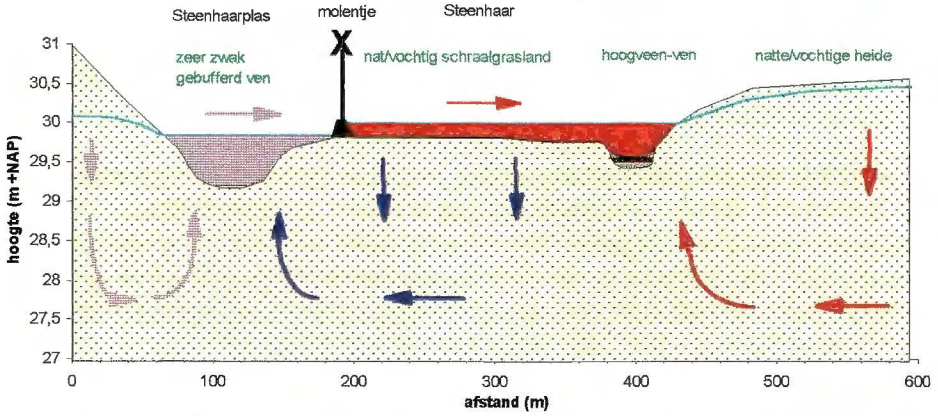
Door het dempen van de Steenhaarleiding treedt in de Steenhaar een peilverhoging op. In de beginfasen van natte perioden treedt er langduriger en vaker een aanvoer van grondwater naar de Steenhaarplas op. Via het grondwater wordt in de vorm van kooldioxyde en bicarbonaat veel koolstof aangevoerd. De koolstof-limitatie van de oeverzone van het ven wordt hierdoor verminderd, waardoor Oeverkruid en Waterlobelia bevoordeeld worden (zie foto's 9 en 10 pagina 40). Door de aanvoer van bicarbonaat treedt buffering van het venwater op, waardoor het zure karakter van het ven verminderd.

Omdat de buffering van het grondwater samenhangt met vroegere bekalking van de landbouwgrond in het infiltratiegebied, zal op termijn de buffering van het grondwater afnemen. Dit is te verhelpen door in het infiltratiegebied de bekalking weer terug te brengen. Om de uitspoeling van fosfaat te beëindigen, en aanvoer van verrijkt water naar het ven te voorkomen, dient de bouwvoor van de landbouwgrond afgeplagd worden. Tevens is hierdoor in het voormalig landbouwgebied een ontwikkeling naar heischraal grasland mogelijk.



Figuur 4.11 Gewenste situatie dwarsprofiel B-B' bij aanvang van een natte periode

Tijdens natte perioden zal zonder aanvullende maatregelen naar verloop van tijd het peil in de Steenhaarplas gelijk worden aan dat in de omgeving: de aanvoer van grondwater zal stagneren. Indien het peil in de plas iets lager ingesteld wordt (bijvoorbeeld met behulp van een windmolentje) zal in de gehele natte periode grondwater naar het ven aangevoerd worden (zie figuur 4.12). Dit is met name interessant in de voorjaarssituatie. Op het moment dat de plantengroei op gang komt, wordt de wortelzone via de kwelstroom voorzien van een sterke koolstofaanvoer (opgeloste kooldioxyde en bicarbonaat), wat zeer bevorderlijk is voor de groei van isoëtide planten (Oeverkruid verbond).

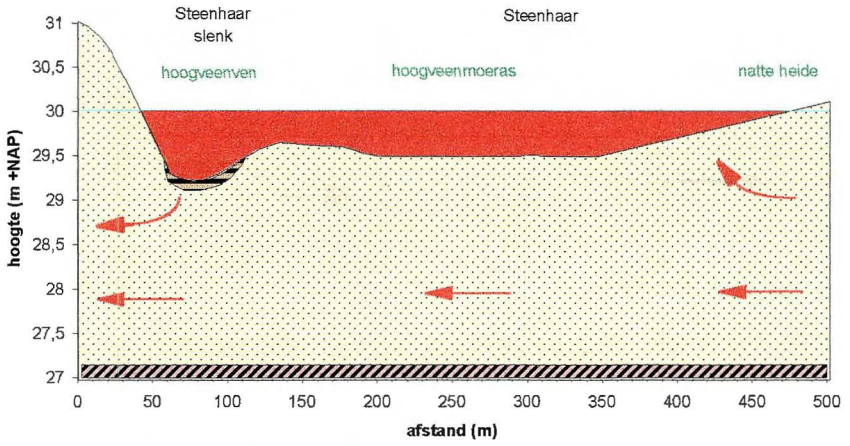


Figuur 4.12 Gewenste situatie dwarsprofiel B-B' aan het einde van een natte periode voor optimalisatie van de grondwateraanvoer naar de Steenhaarplas.

Dwarsprofiel C-C'

Door het dempen van de Steenhaarleiding kan het peil in de Steenhaar verhoogd en gestabiliseerd worden. De hoogveenontwikkeling die momenteel in de slenk aanwezig is kan in de gehele laagte plaatsvinden. De Dopheide en Pijpestrootje-vegetaties veranderen in een hoogveenslenk-vegetatie met Veenpluis, Witte snavelbies, Kleine zonnedauw en veenmossen. De drijftillen van Klein blaasjeskruid en Kleine zonnedauw kunnen zich naar de nieuwe diepe waterdelen uitbreiden (zie foto's 1 t/m 6 pagina 39 en foto's 7 en 8 pagina 40). De natte heide soorten die nu in de laagte voorkomen (Klokjesgentiaan en Bruine snavelbies), kunnen een geschikte vestigingsplaats vinden aan de randen van de laagte. Met name de oostkant is geschikt, omdat hier een flauwe maaivelds-hoogtegradiënt aanwezig is, en er een aanvoer van lokaal, ondiep afstromend grondwater aanwezig is.

Door de peilverhoging en de peilstabilisatie is het mogelijk dat de bestaande populatie Beenbreek aan de noordwest oever van de slenk zich uitbreidt. Bij het nieuwe peil wordt het gewenste peil voor Beenbreek op deze lokatie beter benaderd: in de winter licht onder water en in de zomer vochtig. De gagelstruwelen aan de randen van de slenk zullen door de peilverhoging waarschijnlijk wat verder naar de hoge delen van de oevers doorschuiven.



Figuur 4.13 Gewenste situatie dwarsprofiel C-C'

Dwarsprofiel D-D'

In de Slatsvennen blijft de huidige hydrologische situatie gehandhaafd (zie figuur 3.9). Door de verdrogende werking van de Slatsleiding treedt er in de vennen momenteel een vrij sterke infiltratie op. Ook in een natuurlijke situatie liggen de Galgenslat-vennen in infiltratiegebied, de infiltratiesterkte is dan echter minder sterk. De vennen zullen dus altijd een zuur karakter houden. Daarom is een verdere hoogveenontwikkeling gewenst. Hiervoor is het van belang dat de weerstandsbiedende slib- en veenlaag in de vennen zoveel mogelijk intact blijft.

Door de verdrogende werking van de Slatsleiding zullen in beide vennen aanzienlijke waterstandsfluctuaties aanwezig blijven. Alleen in de diepe delen is daarom een ontwikkeling naar hoogveenvegetaties mogelijk. Door het afdammen van de afvoersloot is de waterstand in het zuidelijke ven gestegen, en is de waterstandsfluctuatie afgenomen. Door de sterke milieudynamiek van het verleden wordt de vegetatie sterk gedomineerd door Pijpestrootje, ook in het diepe deel van het ven. Voor betere herstelmogelijkheden voor hoogveenvegetaties in het diepe deel en voor natte heide vegetaties op de oevers is het gewenst de Pijpestrootje-vegetatie af te plaggen.

Foto's 1 t/m 6 Na voltooiing van de hydrologische herstelmaatregelen kunnen soorten als Kleine zonnedauw, Klein blaajeskruid, de Moerassprinkhaan en de Kleine gerande oeverspin zich vanuit de Steenhaar-slenk weer over de gehele Steenhaarlaagte-laagte verspreiden. Aan de rand van de slenk kan de bestaande Beenbreekvegetatie zich uitbreiden.

Foto's 7 en 8

In de Steenhaar-laagte is het gewenst door verhoging van het waterpeil de Pijpestrootje-vegetatie (planten met goudbruine kleur op de achtergrond) te verdrinken, zodat herstel op kan treden van hoogveenslenk-vegetaties met soorten als Veenpluis (planten met groene kleur) en Waterveenmos (vergroting foto 7 en omzoming van de Pijpestrootje-pollen in foto 8).

↑

↓

Foto's 9 en 10

Door het dempen van de Steenhaarleiding en het afplaggen van de bouwvoor van een voormalige akker in het intrekgebied kan de aanvoer van schoon en zwak gebufferd grondwater naar de Steenhaarplas hersteld worden. Hierdoor zijn er mogelijkheden voor de terugkeer van Waterlobelia. Daarbij zijn tevens aanvullende beheermaatregelen gewenst om de bestaande Riet- en Veenmos vegetatie te verwijderen.

5 Conclusies hydrologisch onderzoek en aanbevelingen voor het waterbeheer

Steenhaar

Afwatering landbouwgrond

- Alle vormen van ontwatering en afwatering van de Jordaansweide en de kavel landbouwgrond ten noorden van de Steenhaarweg leiden tot ernstige verdroging van natte natuurwaarden in het Buurserzand. Het opheffen van de ontwatering en afwatering heeft daarom de hoogste prioriteit.
- Indien ontpachting / aankoop niet mogelijk is dienen de Jordaansweide en de kavel landbouwgrond ten noorden van de Steenhaarweg in noordelijke richting naar de Molenbelten afgewaterd te worden. Deze variant heeft aanzienlijk minder schadelijke invloed op de natte natuurwaarden van het Buurserzand dan de oorspronkelijke afwatering via de Steenhaarleiding, en de illegale afwatering via de Knoefleiding.

Hoogveenherstel door middel van herstel van het natuurlijke afwateringssyteem

- Na het opheffen van de afwaterende functie van de Steenhaarleiding wordt het waterpeil in de natuurlijke laagte van de Steenhaar tot 30,0 m +NAP opgezet. Dit is een peilverhoging van ongeveer 30 cm ten opzichte van de huidige situatie. Zo ontstaat er in de laagte een goede uitgangspositie voor de ontwikkeling van hoogveenslenkvegetaties (inundatiediepte 30 tot 50 cm boven maaiveld), met in de laagste delen hoogveenvennen (inundatiediepte 50 à 60 cm), en op de overgang naar de hoge delen hoogveenheide en natte/vochtige heide.
- De laagte heeft aan de zuid-, oost-, en noordkant drie natuurlijke overlopen. Het wateroverschot van de laagte kan het best via de zuidelijke overloop afgewaterd worden. Het wateroverschot kan hier gebruikt worden voor het op peil houden van het zuidelijke gedeelte van de laagte van de Steenhaar. In dit gebied treedt verdroging op door de sterk drainerende waterlopen in de aangrenzende landbouwenclave.
- De momenteel in de lage delen aanwezige bijzondere soorten van natte heide (Klokjesgentiaan en Bruine snavelbies) kunnen zich in de toekomstige situatie opnieuw vestigen aan de randen van de laagte, waar door een stabilisatie van het waterpeil door het dempen van de Steenhaarleiding goede vestigingsmogelijkheden ontstaan.

Herstel van de aanvoer van schoon grondwater naar de Steenhaarplas

- In de voormalige akker ten zuidoosten van de Steenhaarplas vindt uitspoeling van fosfaat plaats. Momenteel wordt het verrijkte water grotendeels gedraineerd door de Steenhaarleiding. Bij het dempen van de Steenhaarleiding stroomt het grondwater in veel sterkere mate naar de Steenhaarplas. Om eutrofiëring van de plas te voorkomen dient de bouwvoor van de voormalige akker afgegraven te worden. Nadat de bouwvoor is afgegraven is het aan te bevelen het grondwater nog enige jaren door de Steenhaarleiding te laten draineren, zodat het systeem schoongespoeld kan worden. Het is daarom van belang deze maatregel op zo kort mogelijke termijn uit te voeren.

- Door peilverhoging in de Steenhaar wordt de toestroming van zeer zwak gebufferd grondwater naar de Steenhaarplas bevorderd, waardoor het te verwachten is dat de buffering van het venwater enigszins toe zal nemen, en de pH licht zal stijgen.
- De beste mogelijkheden voor herstel van de aanvoer van zwak gebufferd grondwater naar de Steenhaarplas liggen aan de zuidoostkant van de plas: het water is hier door bekalking in het verleden het sterkst gebufferd en het gebied vormt bij demping van de Steenhaarleiding een belangrijk voedingsgebied.
- De buffering van het grondwater ten zuidoosten van de plas wordt ten minste ten dele veroorzaakt door vroegere bekalking van de voormalige landbouwgrond. Voor instandhouding / herstel van de buffering is het noodzakelijk de bekalking te hervatten.
- Aan de oostkant van de plas liggen de beste mogelijkheden voor herstel van een vegetatie van het Oeverkruid-verbond: de oever wordt door windwerking schoongespoeld én via een versterkte aanvoer van gebufferd grondwater kan koolstof-voorziening van de bodem verbeterd worden, waardoor Waterlobelia en Oeverkruid bevoordeeld worden.
- Indien tot herstel van de grondwateraanvoer naar de Steenhaarplas wordt overgegaan dient de huidige veenmos- en Rietvegetatie van de oostoever verwijderd te worden. De veenmossen zorgen voor verzuring van het milieu, en door de beschaduwing van het Riet en het veenmos kan er weinig licht op de bodem doordringen, wat de kieming van zaad bemoeilijkt.
- Bij uitvoering van herstelmaatregelen is monitoring van de hydrochemische samenstelling van het bodemwater in de oeverzone aan te bevelen. Hiervoor dienen in de omgeving van B106 enkele ondiepe filters bijgeplaatst te worden.
- De aanvoer van grondwater naar de Steenhaarplas kan verder versterkt worden door het peil in de plas iets lager (10 cm) in te stellen dan het peil in de Steenhaar. Dit is met name in de voorjaarssituatie voordelig: in de tijd dat de waterplantengroei op gang komt is er een aanvoer van grondwater, terwijl bij een gelijk peil de kans van stagnatie van de aanvoer in deze periode veel groter is. Het noordwestelijke deel van de Steenhaarplas biedt nog een tweede mogelijkheid de grondwateraanvoer verder te versterken (zie volgende subparagraaf).

Noordwestelijke deel Steenhaarplas

- De noordwesthoek van de Steenhaarplas staat alleen bij hoge waterstanden in verbinding met de rest van de plas. Bij gemiddelde tot lage waterstanden (< 29,7 m +NAP) zorgt een natuurlijke drempel voor een onderlinge scheiding. In noordwesthoek van de plas blijft ook na demping van de Steenhaarleiding in natte perioden infiltratie optreden. Het waterverlies wordt aangevuld door aanvoer van water vanuit de grote plas, waardoor in de grote plas een (beperkte) onderdruk gecreëerd wordt, wat (bij demping van de Steenhaarleiding) resulteert in een versterkte grondwateraanvoer naar de grote plas.
- In tegenstelling tot de rest van de Steenhaarplas is in de noordwesthoek nog een sliblaag aanwezig. Door het uitbaggeren van de noordwesthoek wordt het infiltratie-proces versterkt, met gunstige gevolgen voor de grondwateraanvoer naar de grote plas in natte perioden. Als het peil in de plas daalt wordt de noordwesthoek door de natuurlijke drempel gescheiden van de rest van de plas, waardoor er in droge perioden via deze weg geen water meer afgevoerd wordt, en er dus geen onnodig waterverlies optreedt.

Aanvullende inrichtings- en beheersmaatregelen

- Omdat Pijpestrootje dankzij zijn diepe wortelstelsel ook bij lage grondwaterstanden in droge perioden in staat is water aan de bodem te onttrekken, zorgt de aanwezigheid van de soort voor extra verdroging. Omdat Pijpestrootje het vermogen heeft hoge horsten te vormen, is verdrinking van deze soort niet eenvoudig. Daarom wordt aanbevolen op plaatsen waar Pijpestrootje dominant aanwezig is aanvullende kleinschalige plagwerkzaamheden uit te voeren. Het is hierbij goed om af en toe een pol Pijpestrootje te laten staan, zodat hij kan dienen als windbreker, waardoor de veenvorming voorspoedigd wordt.

Wateroverlastproblemen in de omgeving

- Door de vernattingsmaatregelen ontstaan vrijwel geen problemen ten aanzien van de ontwateringstoestand van bosbouw- en landbouwgebieden. Bij de onverharde wegen moeten op enkele plaatsen aanvullende maatregelen getroffen worden om wateroverlast tegen te gaan.

Galgenslat

- De Slatsleiding veroorzaakt verdroging van beide Galgenslat-vennen.
- Vanuit de vennen treedt het gehele jaar door infiltratie van water naar de diepere ondergrond op. Hierdoor hebben de vennen een sterk zuur karakter.
- De infiltratie wordt bemoeilijkt door de weerstandsbiedende veen- en sliblaag die in de vennen aanwezig is. Voor behoud van het natte karakter van het gebied, en gezien de geringe mogelijkheden het zure karakter van het gebied te verminderen, wordt aanbevolen de veen-, en sliblaag intact te houden, en de ontwikkeling van hoogveen in de diepere delen van de vennen na te streven.
- In het zuidelijke ven is door het afdammen van een afvoersloot de waterstand verhoogd, en de waterstandsfluctuatie beperkt. Hierdoor is de hydrologische uitgangssituatie voor de ontwikkeling van hoogveen- en natte heide vegetaties verbeterd. Voor bevordering van het herstel van deze vegetaties kan overwogen worden de Pijpestrootje vegetatie die in de huidige situatie domineert af te plaggen.
- Aan de oostkant van het zuidelijke ven is door de voormalige instroming van met voedingsstoffen verrijkt water uit een landbouwgebied een voedselrijk gebied met Pitrus aanwezig. Door het ven hier plaatselijk uit te baggeren kan ook op deze plek een voedselarme hoogveenontwikkeling in gang gezet worden, en wordt bovendien negatieve beïnvloeding van de rest van het ven via oppervlakkige afstroming in natte perioden voorkomen.

6 Gewenste hydrologische inrichting

De gewenste situatie met het volledige herstel van de natte laagte van de Steenhaar wordt in paragraaf 6.1 beschreven. De bijbehorende inrichtings- en beheersmaatregelen worden in paragraaf 6.2 behandeld. In paragraaf 6.3 wordt ingegaan op de gewenste maatregelen in de Galgenslat-vennen. De fasering van de uitvoering van de herstelmaatregelen wordt in paragraaf 6.4 behandeld, en in paragraaf 6.5 wordt een het alternatieve inrichtingsplan bij afwatering van de Jordaansweide op de Molenbelten aangegeven.

6.1 Ecohydrologisch streefbeeld voor de Steenhaar-laagte

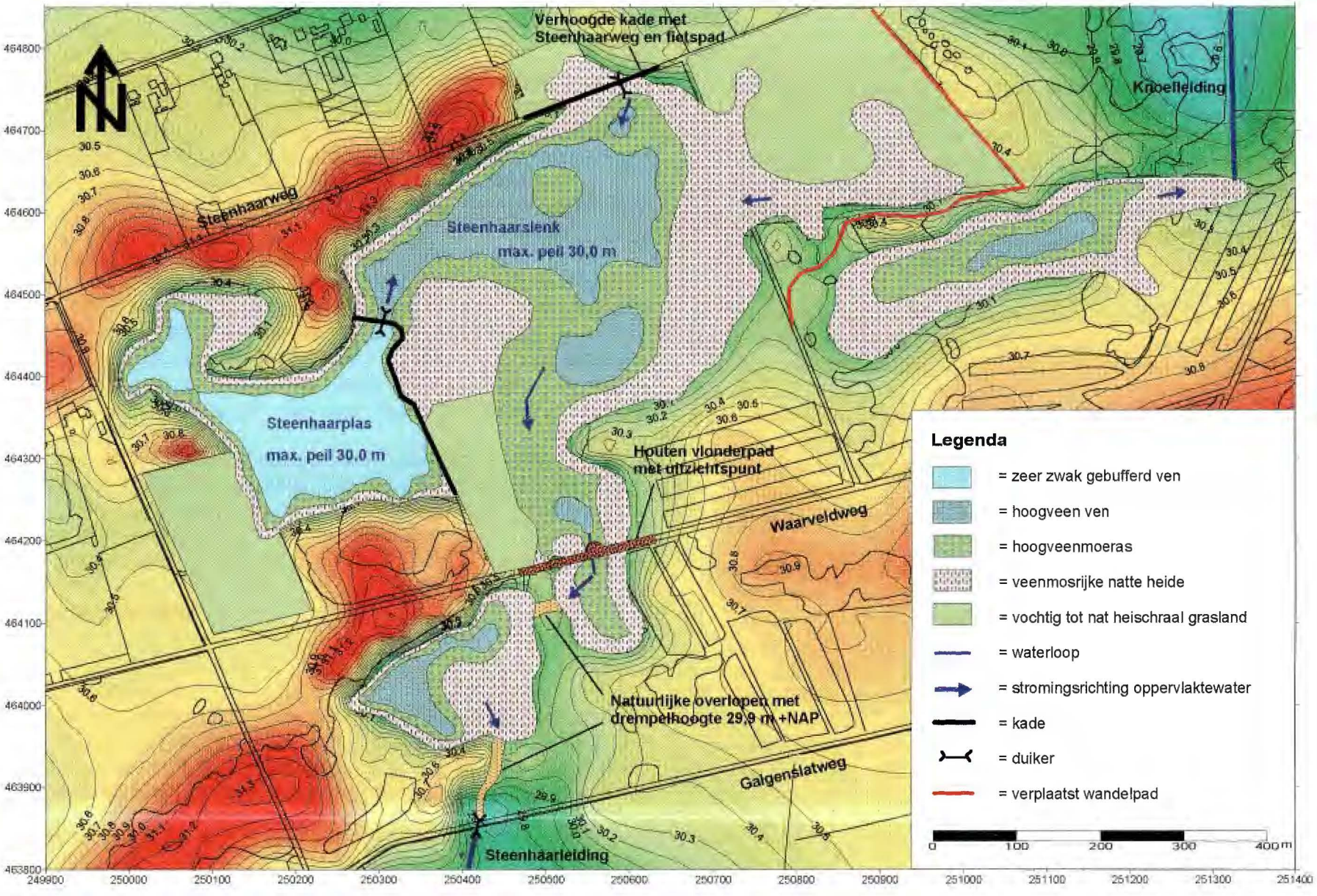
Het waterpeil in de laagte van de Steenhaar wordt tot 30,0 m +NAP verhoogd. Dit is nagenoeg het natuurlijke peilniveau, en is ongeveer 30 cm hoger dan het huidige peil. In de gebiedsdelen die ondiep (30 tot 50 cm) onder water komen te staan kan een hoogveenmoeras tot ontwikkeling komen. Hier vinden Veenpluis en diverse soorten veenmossen een geschikte vestigingsplek (zie foto's 7 en 8 op pagina 40). In de diepste delen (dieper dan 50 cm) ontstaan hoogveen-vennen. Naar verloop van tijd zullen de vennen vanuit de randen en vanaf de bodem steeds verder dichtgroeien met soorten als Veelstengelige waterbies, Witte snavelbies, Kleine zonnedauw en Klein blaasjeskruid (zie foto's 1 t/m 6 op pagina 39). Uiteindelijk kan ook hier hoogveen ontstaan.

In de delen die in de winter ondiep onder water komen te staan kan een veenmosrijke natte heide tot ontwikkeling komen. Aan de randen van de laagte wordt een geschikte uitgangssituatie gecreëerd voor natte tot vochtige heide vegetaties met soorten als Klokjesgentiaan, Dopheide en Bruine snavelbies. De (voormalige) landbouwgronden worden ontwikkeld naar vochtige tot natte heischrale graslanden.

Door de peilverhoging in de Steenhaar-laagte en het uitbaggeren van de noordwesthoek van de Steenhaarplas wordt de grondwateraanvoer naar de Steenhaarplas hersteld. Hierdoor kan het sterk zure, ongebufferde ven hersteld worden tot een zwak zuur, zeer zwak gebufferd ven, en bestaat de mogelijkheid dat soorten van het Oeverkruid-verbond terugkeren (zie foto's 9 en 10 op pagina 40). Hiervoor wordt eventueel ook de bekalking van het grasland in het infiltratiegebied hervat.

Als in de Steenhaarplas en de Steenhaarslenk het niveau van 30,0 m +NAP wordt bereikt, wordt het wateroverschot in zuidelijke richting via twee natuurlijk vormgegeven overlopen afgewaterd op het zuidelijke gedeelte van de Steenhaarleiding. Door de afvoer van het wateroverschot van de Steenhaarplas naar de Steenhaarslenk en de bekalking van het grasland naast de Steenhaarslenk bestaat de mogelijkheid dat het water in de plaatselijk iets sterker gebufferd wordt. Hierdoor kunnen extra gradiënt-situaties ontstaan van zwak gebufferde naar ongebufferde milieuomstandigheden.

De oostelijke slenk (tussen de Waarveldweg en de Jordaansweide) wordt door een lage rug gescheiden van de rest van de laagte van de Steenhaar. Ook hier wordt het waterpeil tot 30,0 m +NAP verhoogd. Het overschot wordt in noordoostelijke richting op de Koefleiding afgewaterd.



Figuur 6.1 Ecohydrologisch streefbeeld: vennen en een hoogveenmoeras in de laagte van de Steenhaar (ondergrond = hoogtekaart van figuur 3.1)

6.2 Herstelmaatregelen voor de Steenhaar-laagte

Op de kaart in figuur 6.2 zijn de maatregelen aangeven, die gewenst zijn voor realisering van het ecohydrologische streefbeeld van de Steenhaar. De maatregelen worden in de tekst toegelicht. In figuur 6.3 t/m 6.6 zijn bovendien een aantal profielen van de Steenhaarleiding, en van de wegen die de Steenhaarleiding kruisen toegevoegd.

Waterhuishouding

De Steenhaarleiding wordt over de gehele lengte uitgebaggerd en met schoon zand gedempt (zie ook figuur 6.3). Het zuidelijke uiteinde van de Steenhaarleiding (binnen het natuurgebied) wordt omgevormd tot een afvoerslenk (zie ook figuur 6.4). Verder wordt ook het noordwestelijke deel van de Steenhaarplas uitgebaggerd.

Voor de afwatering van het wateroverschot van de Steenhaarplas in zeer natte perioden wordt een klepduiker aangelegd. Het water kan via de duiker de plas wel verlaten, en eventuele instroming van zuur veenwater vanuit de Steenhaarslenk wordt voorkomen. Voor de afwatering van het grasland ten noorden van de Steenhaarweg dient de bestaande, diep gelegen duiker onder de Steenhaarweg vervangen te worden door een ondiepe, kleine duiker.

Om wateroverlast te voorkomen dienen de onverharde wegen op enkele punten aangepast te worden. De Steenhaarweg wordt plaatselijk opgehoogd (zie ook figuur 6.5). Bij de Waarveldweg kan voor de overbrugging van de afvoerslenk een houten vlonderpad aangelegd worden (zie ook figuur 6.6) Vanaf het vlonderpad is de hoogveenslenk mooi te overzien, en het water kan onder de steiger door vrij afstromen.

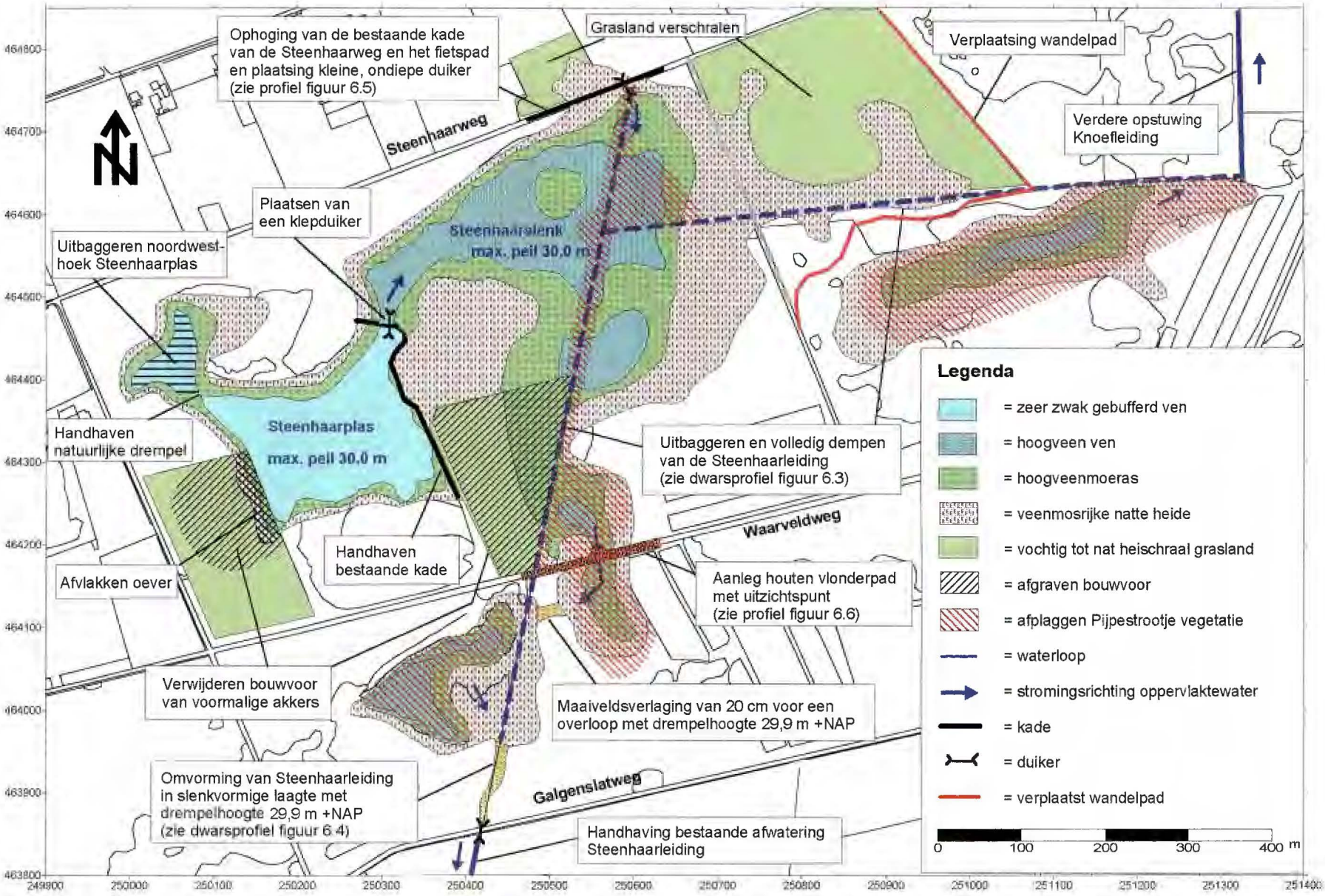
Overige herstelmaatregelen

Van de voormalige akker die in het infiltratiegebied van de Steenhaarplas ligt wordt de bouwvoor afgeplagd, zodat de uitspoeling van meststoffen beëindig wordt, en er een aanvoer van schoon grondwater naar de Steenhaarplas gerealiseerd kan worden. Het grasland kan vervolgens door een maai- en/of begrazingsbeheer ontwikkeld worden tot een vochtig nat heischraal grasland. Door hervatting van het cultuurhistorische landbouwkundige gebruik van bekalking kan de aanvoer van gebufferd grondwater naar de plas hersteld worden.

Bij de voormalige akker aan de zuidwestkant hoeft alleen het laaggelegen deel wat aan de Steenhaarplas afgeplagd te worden. Verder is in dit perceel de oever van de Steenhaarplas bijzonder steil. Door de hoogtegradiënt te verflauwen kan het milieu interessanter gemaakt worden voor water- en overplanten.

In de overige (voormalige) landbouwgebieden is de uitspoeling van meststoffen beperkt. Hier kan volstaan worden met het verschralen van de graslandvegetatie door middel van begrazen en/of maaien.

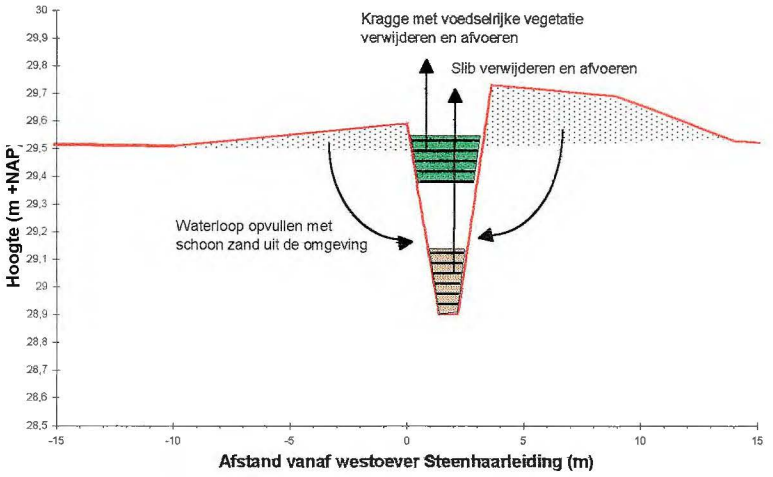
In gebieden waar het peil verhoogd wordt, en Pijpestrootje dominant aanwezig is, worden aanvullende plagwerkzaamheden uitgevoerd. Gebieden die hiervoor in aanmerking komen zijn (zie figuur 3.2, vegetatiekaart): het ven in het zuidelijke deel van de Steenhaar, de slenk die de Waarveldweg kruist (bij het houten vlonderpad), en de zone die in het noordelijke deel van de Steenhaar aan de Steenhaarleiding grenst (met name het deel wat ingeklemd ligt tussen de hoofdloop en de oostelijke zijtak van de Steenhaar-leiding).



Figuur 6.2 Gewenste inrichtings- en beheersmaatregelen voor realisering van het ecohydrologische streefbeeld

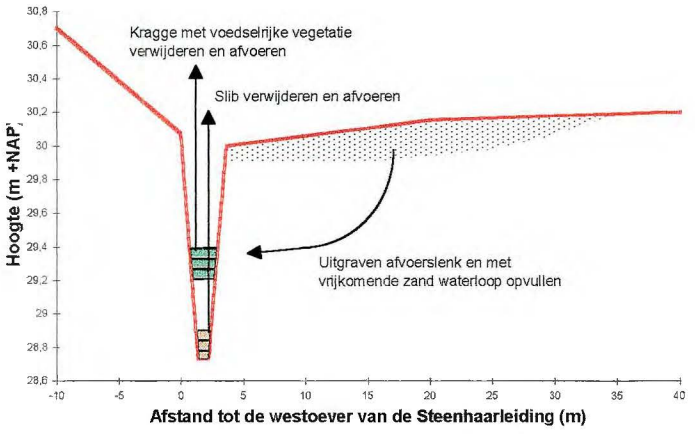
Toelichting op de methode van demping van de Steenhaarleiding

De Steenhaarleiding wordt over de gehele lengte uitgebaggerd en met schoon zand gedempt (zie figuur 6.3). Schoon zand is langs een groot deel van de waterloop beschikbaar vanuit de wal die opgeworpen is bij aanleg van de waterloop. In het noordelijke deel van de Steenhaar is er op veel plaatsen geen wal meer aanwezig. Hier kan ervoor gekozen worden het zand te winnen door middel van een beperkte maaiveldsverlaging in de omgeving. Een andere mogelijkheid is het extern aanvoeren van schoon zand.



Figuur 6.3 Dwarsprofiel met de gewenste maatregelen voor de Steenhaarleiding

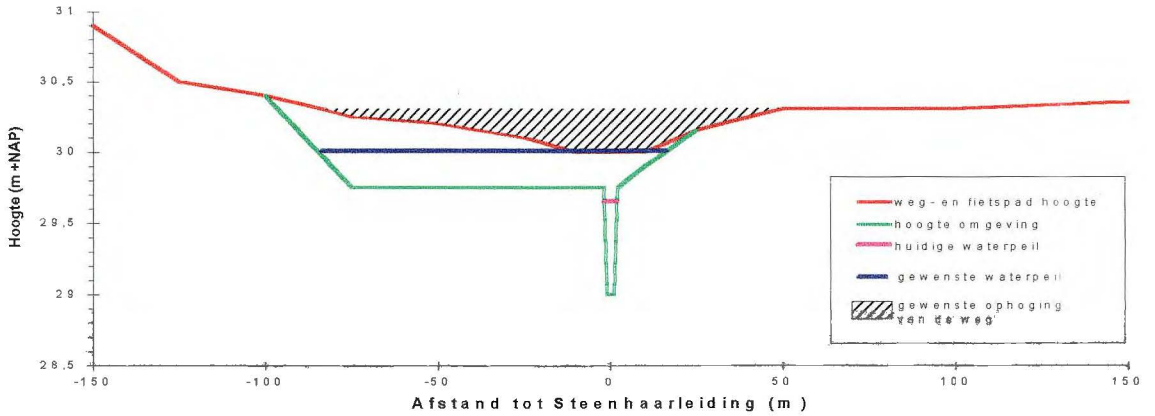
Het zuidelijke uiteinde van de Steenhaarleiding (binnen het natuurgebied) wordt omgevormd tot een afvoerslenk (zie figuur 6.4). Voor het creëren van de tweede overloopdrempel ten zuiden van de Waarveldweg) wordt het maaiveld plaatselijk 20 cm verlaagd door middel van het afplaggen van de bovengrond.



Figuur 6.4 Dwarsprofiel met gewenste maatregelen voor de Steenhaarleiding ter plaatse van het afvoerpunt bij de Galgenslatweg.

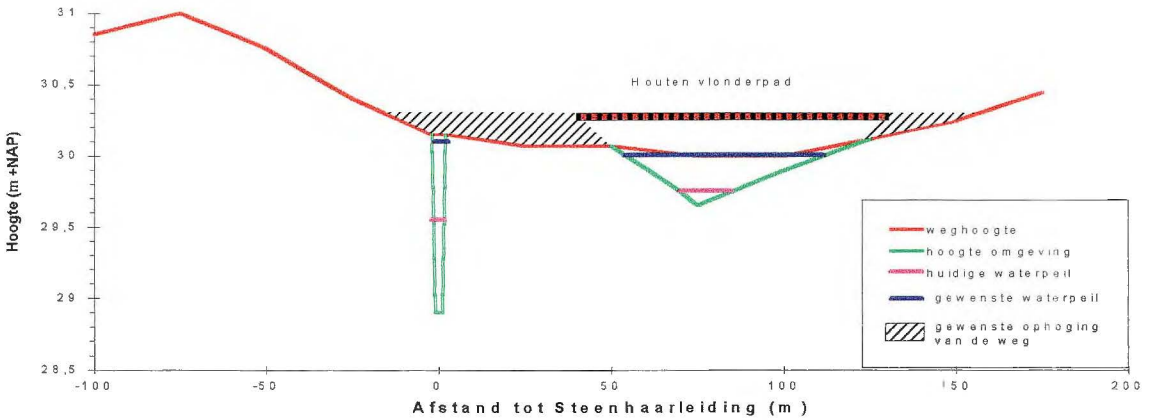
Toelichting op de gewenste aanpassingen van de onverharde wegen

Om wateroverlast te voorkomen dienen de onverharde wegen op enkele punten aangepast te worden. Om inundatie van het lage deel van de Steenhaarweg en het fietspad te voorkomen dient de weg over een lengte van ongeveer 100 m tot maximaal 30 cm opgehoogd te worden (figuur 6.5). Zodoende blijft de huidige ontwateringstoestand van 30 cm beneden het wegoppervlak gehandhaafd.



Figuur 6.5 Profiel van de Steenhaarweg bij de kruising met de Steenhaarleiding

Bij de Waarveldweg kan voor de overbrugging van de afvoerslenk een houten vlonderpad aangelegd worden (figuur 6.6) Vanaf het vlonderpad is de hoogveenslenk mooi te overzien, en het water kan onder de steiger door vrij afstromen. Voor een goed aansluitende op- en afrit wordt het bestaande pad aan weerszijden van de slenk enkele decimeters opgehoogd. Het pad dat in de huidige situatie als een kade in de afvoerslenk ligt dient verwijderd te worden. De hierbij vrijkomende grond kan gebruik worden voor de ophoging van de op- en afrit.

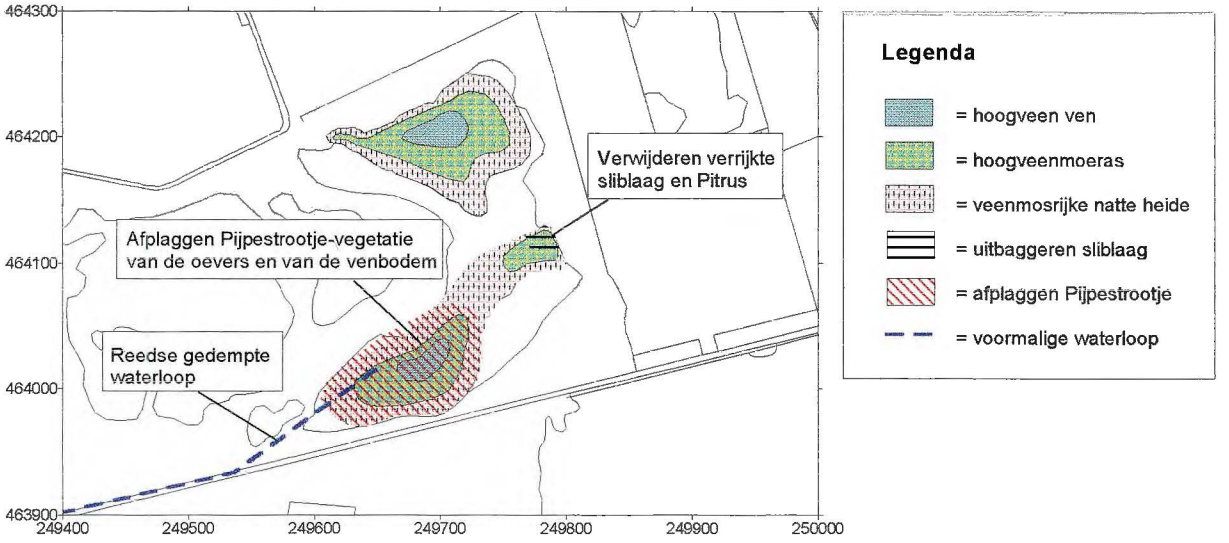


Figuur 6.6 Profiel van de Waarveldweg bij de kruising met de Steenhaarleiding

De Galgenslatweg hoeft niet aangepast te worden. De ontwateringsgreppels langs de weg blijven gehandhaafd, en blijven via de duiker onder de Galgenslatweg door afwateren op de Steenhaarleiding. Het wandelpad tussen de Jordaansweide en de Steenhaar hoeft niet aangepast te worden omdat het pad verlegd kan worden naar de hoge rug aan de oost- en zuidzijde van het grasland.

6.3 Herstelmaatregelen voor de Galgenslat

In de diepe delen van de Galgenslat-vennen is een verdere hoogveenontwikkeling gewenst. Hiervoor dient de weerstandsbiedende veenlaag in de vennen gehandhaafd te worden. In het noordelijke ven hoeven geen interne maatregelen getroffen te worden. Omdat de afvoersloot van het zuidelijke ven nu gedempt is, is het gewenst de Pijpestrootje-vegetatie te plaggen, zodat er in het lage deel betere ontwikkelingsmogelijkheden ontstaan voor een hoogveen vegetatie. Tegelijkertijd kan ook de Pijpestrootje-vegetatie op de oever van het ven afgeplagd worden, zodat hier betere uitbreidingsmogelijkheden ontstaan voor de Bruine snavelbies- en natte heide vegetaties. Tenslotte is het gewenst de verrijkte sliblaag met Pitrusvegetatie aan de oostkant van het zuidelijke ven te verwijderen.



Figuur 6.7 Inrichtings- en beheersmaatregelen voor de Galgenslat-vennen

6.4 Fasering van de uitvoering van de herstelmaatregelen

Voor een aantal maatregelen is uitvoering op een zo kort mogelijke termijn gewenst. Andere maatregelen kunnen pas uitgevoerd worden nadat een oplossing is gevonden voor de afwatering van de Jordaansweide en de twee perceeltjes aan noordkant van de Steenhaarweg. De uitvoering wordt daarom gefaseerd aangepakt:

Fase 1

- Afgraven en afvoeren van de bouwvoor van de voormalige akker ten zuidoosten van de Steenhaarplas.
- Afgraven en afvoeren van de bouwvoor van het lage deel van de voormalige akker ten zuidwesten van de Steenhaarplas, en afvlakken van de oever van het perceel.
- Uitbaggeren van de noordwesthoek van de Steenhaarplas.
- Uitbaggeren van de verrijkte sliblaag met Pitrus van het zuidelijke Galgenslat-ven.
- Plaggen van de Pijpestrootje-vegetatie in het zuidelijke Galgenslat-ven.

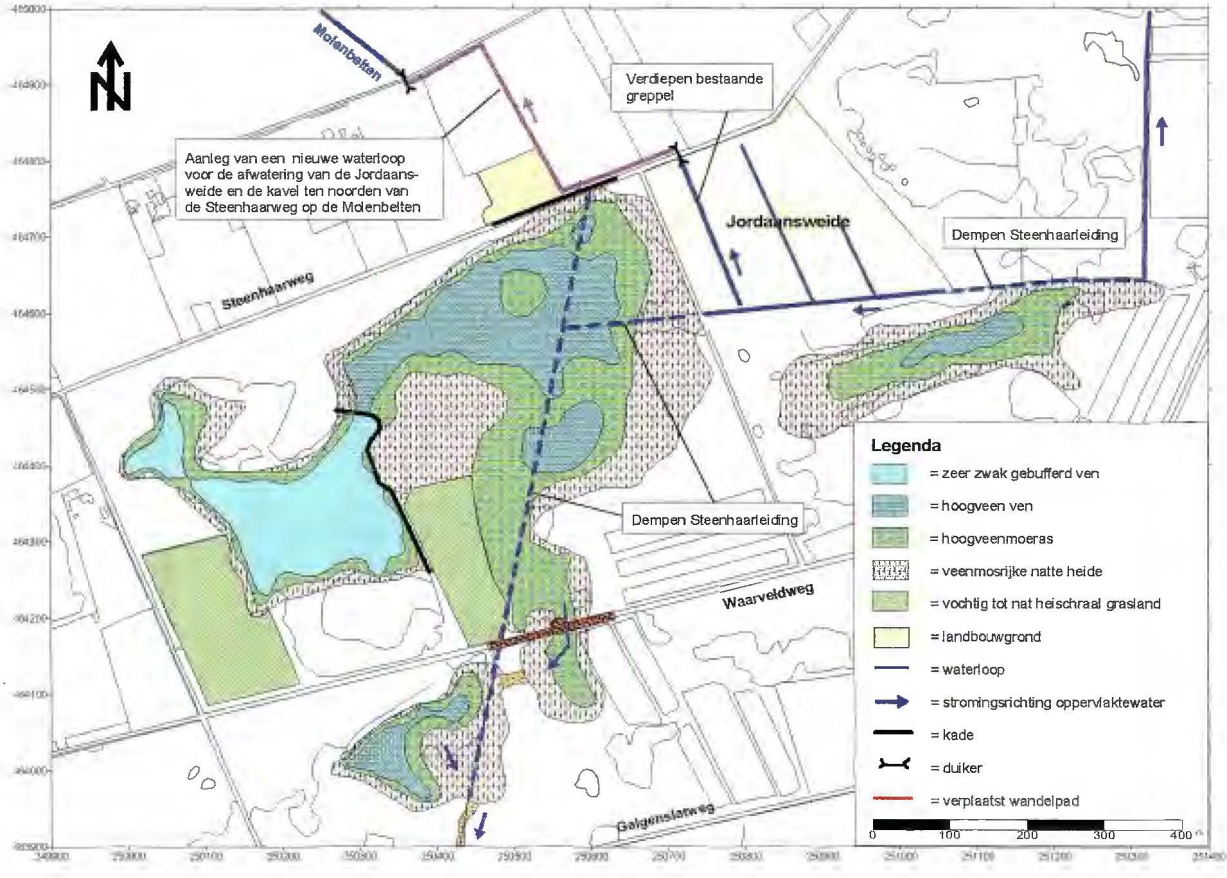
Fase 2

- Ophogen Steenhaarweg, aanleg houten vlonderpad Waarveldweg en verplaatsing van het wandelpad bij de Jordaansweide.
- Aanleg van een klepduiker tussen de Steenhaarplas en de Steenhaarslenk, en van een duiker onder Steenhaarweg.
- Plaggen soortenarme Pijpestrootje-vegetaties
- Uitbaggeren en dempen Steenhaarleiding, creëren natuurlijke afvoerslenken.

6.5 Hydrologische inrichting bij alternatieve afwatering van de Jordaansweide

Indien het niet mogelijk is de pacht te beëindigen is het gewenst de Jordaansweide in noordwestelijke richting op de Molenbelten af te wateren. Ondanks de negatieve invloeden van de enclave op de noordoostkant van de Steenhaar-laagte kan zo het herstelplan al wel uitgevoerd worden. Voor de afwatering dient tussen de Jordaansweide en de Molenbelten een nieuwe waterloop gegraven te worden. Een deel van de waterloop ligt langs de Steenhaarweg, en een deel op een kavelgrens in het landbouwgebied tussen de Oude Enschedese weg en de Steenhaarweg. De waterloop zorgt tevens voor de ontwatering van de twee laaggelegen landbouw- en bosbouwperceeltjes direct ten noorden van de Steenhaarweg.

Voor de afwatering van de ontwateringsgreppels in de Jordaansweide op de nieuwe waterloop dient de meest westelijk gelegen greppel in de Jordaansweide uitgediept te worden, en moet het gedeelte van de Steenhaarleiding aan de zuidkant het grasland gehandhaafd blijven. Het overige deel van de Steenhaarleiding (zowel aan de oost- als westkant van de Jordaansweide) dient volledig gedempt te worden.



Figuur 6.7 Hydrologisch inrichtingsplan bij alternatieve afwatering van de Jordaansweide (voor uitgebreide toelichting overige maatregelen, zie figuur 6.2)

Literatuur

BAL, D, H.M. BEIJE, Y.R. HOOGEVEEN, S.R.J. JANSEN EN P.J. VAN DER REEST, 1995. Handboek natuurdoeltypen in Nederland. I.K.C. Natuurbeheer, Wageningen.

BLOEMENDAAL, F.H.J.L., J.G.M. ROELOFS & M.J.H. DE LYON, 1988. Waterplanten en waterkwaliteit. Katholieke Universiteit, Nijmegen.

BROUWER, E., R. BOBBINK, G.J.M. ROELOFS EN G.M VERHEGGEN, 1996. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring - Eindrapport monitoringsprogramma tweede fase. Katholieke Universiteit, Nijmegen.

BROUWER, E., 1997. Gegevens monitoring water- en bodemkwaliteit van het oppervlaktewater in de Steenhaarplas. Katholieke Universiteit, Nijmegen.

GURP, VAN 1983. Vegetatiekaart van het Buurserzand. Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

HULLENAAR, J.W. VAN 'T, 1993. De hydrologie van het Buurserzand. Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

HULLENAAR, J.W. VAN 'T, 1996. Grondwatermodellering Buurserzand. Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.

STIBOKA, 1972. De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Haaksbergen, schaal 1 : 10.000. Rapport nr. 958, Stiboka, Wageningen.

STIBOKA, 1979. Bodemkaart van Nederland, schaal 1 : 50.000, kaartblad 34 west en 34 oost. Stiboka; Wageningen.

STIBOKA. Geomorfologische kaart van Nederland, kaartblad 34, schaal 1 : 50.000.

WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA EN T. WESTRA, 1985 - 1994. Nederlandse oecologische flora - Wilde planten en hun relaties. Deel 1 t/m deel 5.