

Memo 2013.16782



ter attentie van

kopie aan

behandeld door E Raaijmakers

afdeling Kennis en Advies

doorkiesnummer 077 389 1129

e-mail Erik.Raaijmakers@wpm.nl

datum

onderwerp Effecten bij peilopzet van de Elisabethsmolen

toelichting

1 Aanleiding

Tungelroysebeek en watermolens in het Leudal

De Tungelroysebeek loopt door het Natura2000-gebied het Leudal. Deze beek is hier vanuit het verleden gestuwd ten behoeve van watermolens. In het Leudal zijn nog 2 van deze watermolens aanwezig; namelijk de Elisabethsmolen en de Leumolen (oftewel Ursulamolen). Behalve de functionaliteit van de watermolens speelt verdrogingsbestrijding en beekontwikkeling een belangrijke rol in het Leudal in verband met de instandhoudingsdoelen voor dit N2000 gebied. Maatregelen welke genomen worden bij de watermolens kunnen een bijdrage leveren aan het verminderen van de verdroging in het Leudal, maar kunnen het beekmilieu negatief beïnvloeden en tot interne eutrofiëring van de broekbossen bovenstrooms leiden. Een kaart van het gebied is te vinden in paragraaf 2; Locatie.

Wensen voor peilverhoging bij molenstuwen Leudal

Er zijn enkele recente ontwikkelingen in het Leudal waarbij er maatregelen genomen gaan worden bij de watermolens. Bij beide watermolens is het vanwege vernatting van de omgeving wenselijk vaker en hoger op te stuwen. Bij de Leumolen wordt het peil al regelmatig opgestuwd. Opstuwing bij de watermolens in het Leudal is wenselijk omdat:

- Er bij de Leumolen een recreatieve nevenfunctie ligt, waarbij het gewenst is zo vaak mogelijk te kunnen malen.
- Aangegeven is door Staatsbosbeheer dat het vanuit de cultuurhistorie wenselijk is om bij de Leumolen te stuwen tot historisch molenpeil.
- Bij de Elisabethsmolen ligt de wens voor opstuwing ten behoeve van energieopwekking.
- Daarnaast is er de wens om het Leudal te vernatten. De meest voor de hand liggende manier om dit te doen is door het peil in de Tungelroysebeek in het Leudal hoger op te stuwen.

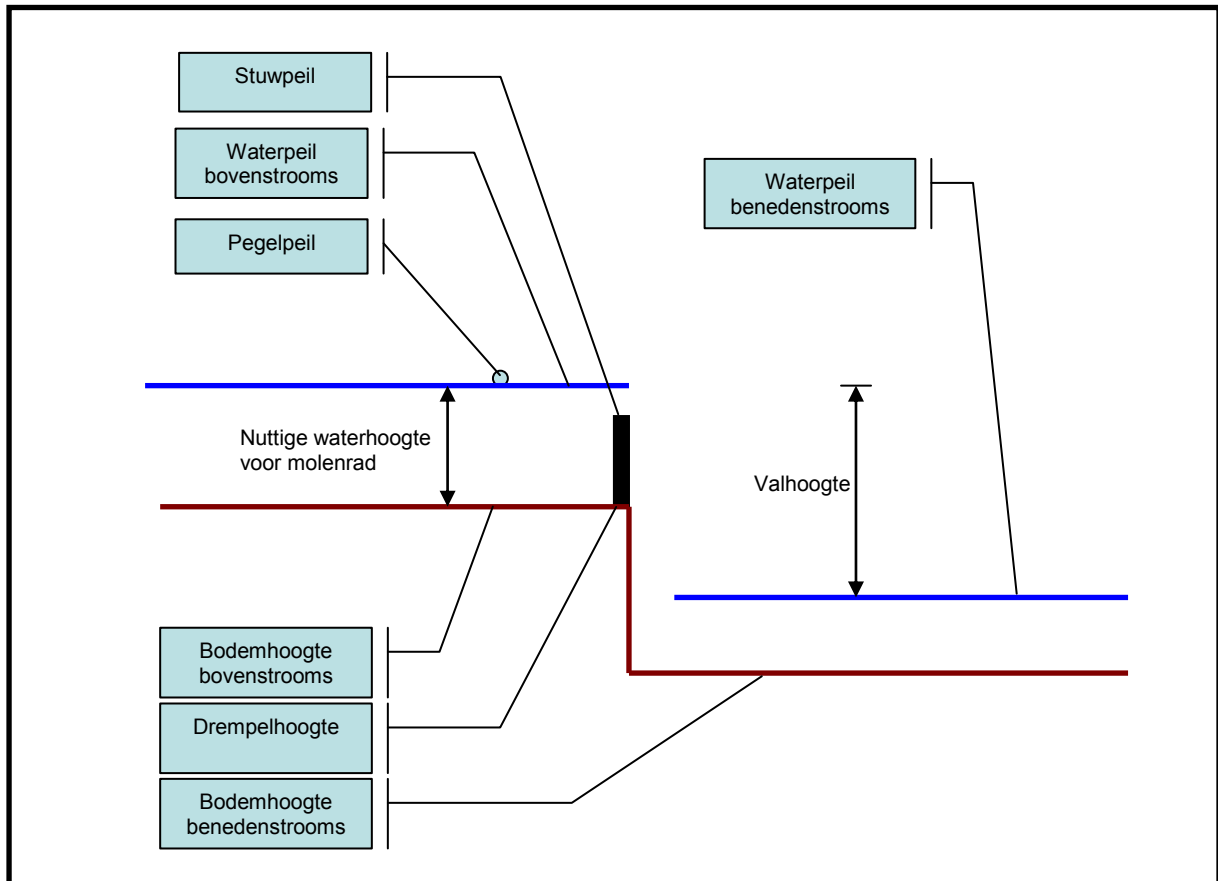
Doel van de rapportage

Verhoging van de stuwpeilen heeft behalve voordelen ook nadelige gevolgen. Daarnaast zijn er wensen om de ecologische kwaliteit van de Tungelroysebeek en de vochtige en natte bossen in het dal te verhogen door bodemverhoging van de beek en door aantakking van oude meanders. Vanwege de haast die geboden is met de voortgang van de restauratie van de Elisabethsmolen, wordt in deze rapportage vooral ingezoomd op stuwing van de Elisabethsmolen. Later dit jaar zullen andere onderdelen worden uitgewerkt en ook nauwkeuriger effecten op de broekbossen bepaald.

In deze rapportage is voor een aantal scenario's voor opstuwing van de watermolen Elisabethsmolen verkend wat de effecten zijn op de omgeving direct rondom de beek en de wat de effecten zijn op de beek zelf.

Definities

De termen die bij watermolenbouw worden gebruikt wijken soms af van die bij het waterbeheer worden gebruikt. De termen zoals deze zijn gebruikt in deze notitie zijn in de onderstaande afbeelding schematisch weergegeven.



Pegelpeil: Het pegelpeil is terug te vinden bij een watermolen en werd vaak aangegeven met een metalen pen. Het pegelpeil is het maximaal waterpeil bovenstrooms van de watermolen dat gehanteerd werd.

Nuttige waterhoogte: De nuttige waterhoogte wordt bepaald door de afstand tussen de bodemhoogte direct bovenstrooms van de watermolen en het pegelpeil. Dit hoogteverschil bepaalt de hoeveelheid water die gebruikt kan worden voor het laten draaien van de schoepen van het (water)rad.

2 Locatie

Zie afbeelding op volgende pagina.



Legenda



Rijksdienst voor het Erfgoed
 Rijksdienst voor de Monumentenzorg
 Rijksdienst voor de Archeologie, Cultuurlandschap en Natuur
 Rijksdienst voor de Natuurmonumenten
 Rijksdienst voor de Waterbouw
 Rijksdienst voor de Waterkering

ONDERWERP: Tungeyroisebeek in het Leudal
 incl. locaties watermolens

GEWIJZIGD: DOOR:
 BLADNO:

BETREFT:
 NUMMER:
 PRINTDATUM:
 GETEKEND:
 Schaal: 1:15.000

Publiek Domein
 Dit document is auteursrechtelijk beschermd.
 Het verspreiden of kopiëren van dit document is strafbaar.
 Het verspreiden of kopiëren van dit document is strafbaar.

Tekening: Unifield.mxd

3 Werkwijze

Bepaling varianten

De varianten zijn bepaald op:

- Huidige situatie zoals deze bekend is in 2013
- Historische situatie van 1940: de situatie voordat de Elisabethsmolen was opgeblazen
- Maximale opstuwing die mogelijk is bij de molenstuw

Werkwijze analyse

De volgende werkwijze is gevolgd voor de analyse:

1. Bepaling van de te vergelijken effecten.
2. Bepaling van scenario's op basis van de hiervoor benoemde werkwijze.
3. Modelleren van de scenario's in SOBEK
 - Bodemhoogte waar mogelijk obv meetgegevens, anders leggerboekjes
 - Kmanning = 20
4. Analyse van de effecten op de beek en effecten op de omgeving
5. Formuleren voorstel voor mitigerende maatregelen voor verhelpen nadelige gevolgen peilopzet.

De volgende effecten zijn bekeken:

- Effect op de waterverdeling tussen vispassages/watermolens en overig functioneren vispassages
- Effect op/van het beekpeil
 - Verandering van beekpeilen
 - Drooglegging van de beek in het Leudal
 - Waterdiepte in de beek

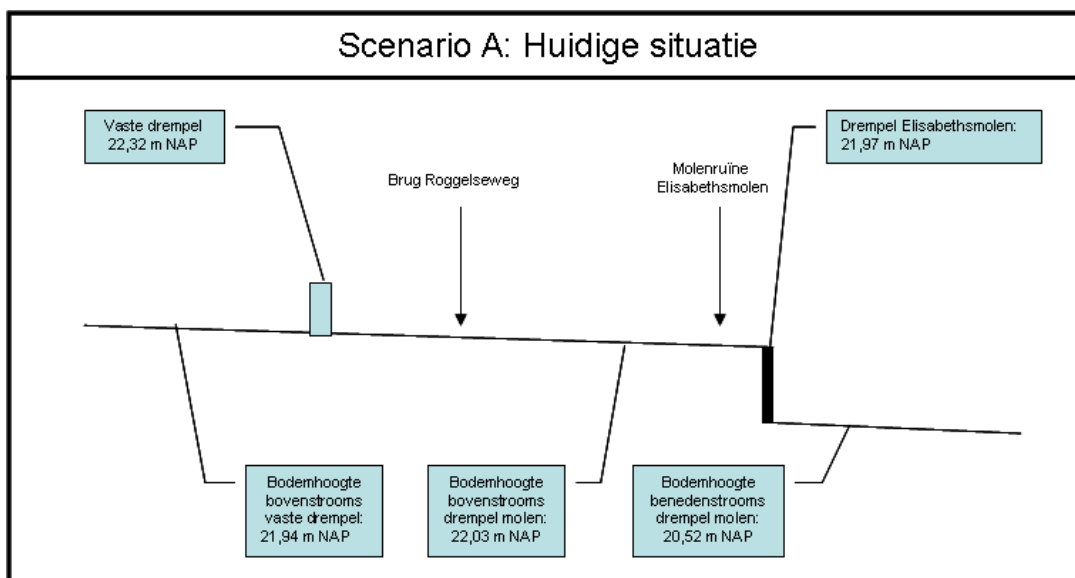
4 Scenario's

Onderstaand zijn de scenario's weergegeven zoals deze zijn gebruikt in de analyse van de effecten van peilopzet van de Elisabethsmolen. De Leumolen is in alle scenario's meegenomen met een waterpeil bovenstrooms van de watermolen van 21,20 m NAP.

Scenario A: Huidige situatie

Het scenario van de huidige situatie geeft de gestuwde situatie van de Tungelroysebeek weer zoals deze bekend is in 2013.

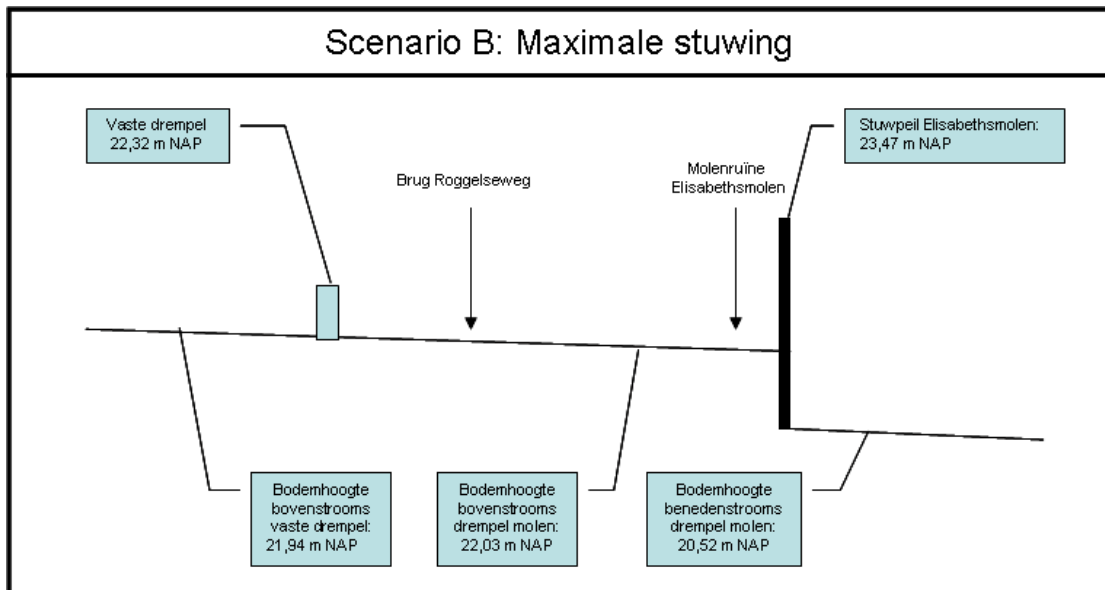
- Het waterpeil bij de Elisabethsmolen wordt bepaald door een vaste drempel juist bovenstrooms van de Elisabethsmolen. Drempelhoogte van deze vaste drempel is 22,32 m NAP.
- In de stuwconstructie van de molenruïne zijn geen stuwkleppen aanwezig. Drempelhoogte van de Elisabethsmolen is 21,97 m NAP.



Scenario B: Maximale stuwing

In dit scenario wordt bij de Elisabethsmolen het peil gehanteerd dat maximaal mogelijk is. Dit stuwpeil wordt benoemd in de rapportage van de gemeente; 'Haalbaarheidsstudie energieopwekking Elisabethsmolen' van 29 maart 2012. Het stuwpeil is ingesteld op maximale stuwing (1,5 m boven de drempelhoogte).

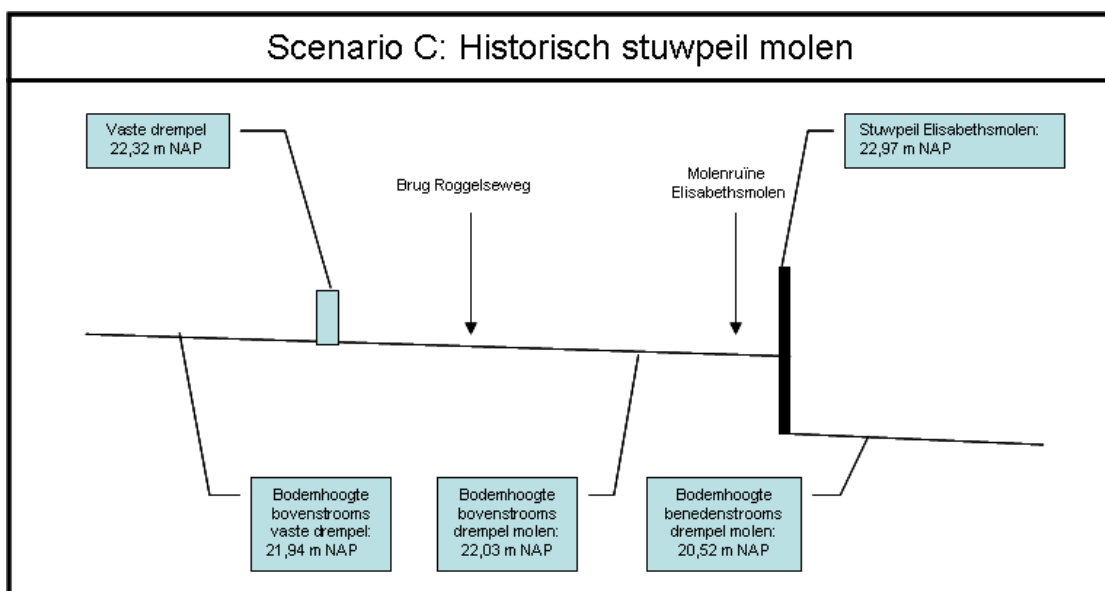
- Het stuwpeil bij de Elisabethsmolen volgens de maximaal mogelijke stuwing is 23,47 m NAP.
- De vispassage bij de Elisabethsmolen is in dit scenario aangepast om de gewenste afvoerverdeling zoveel mogelijk te handhaven.



Scenario C: Historisch stuwpeil molen

In dit scenario wordt bij de Elisabethsmolen een stuwpeil gehanteerd dat naar alle waarschijnlijkheid overeenkomt met het historische (oorspronkelijke molenpeil rond 1940).

- Het stuwpeil is in dit scenario ingesteld 1 meter boven de drempelhoogte; op 22,97 m NAP.
- De vispassage bij de Elisabethsmolen is in dit scenario aangepast om de gewenste afvoerverdeling zoveel mogelijk te handhaven.



5 Effect op de beek

Op de volgende pagina is een tabel opgenomen met daarin de effecten per scenario. Alle waarden zijn modelmatig bepaald voor gemiddelde afvoer (30% maatgevende afvoer).

De vispassage bij de Elisabethsmolen is ontworpen om bij een afvoer van 800 l/s een deel (200 l/s) naar de vispassage om de molen heen te sturen. De hoeveelheid water die naar de vispassage stroomt wordt bepaald door een vaste drempel welke aanwezig is bij de instroom van de vispassage. Hoe hoger het peil, hoe meer water er richting de vispassage stroomt. Om de vispassage zo optimaal te laten werken is een afvoerverdeling waarbij 25% naar de vispassage stroomt en 75% van het water naar watermolen stroomt. De vispassages in scenario's B en C zijn (in het model aangepast om zoveel mogelijk de gewenste afvoerverdeling te handhaven.

Omschrijving	Scenario A	Scenario B	Scenario C
Waterpeil benedenstrooms Elisabethsmolen (30%MA)	21,20 m NAP	21,20 m NAP	21,20 m NAP
Waterpeil bovenstrooms Elisabethsmolen (30%MA)	22,57 m NAP	23,45 m NAP	23,08 m NAP
Waterpeil bij vispassage Elisabethsmolen (30%MA)	22,59 m NAP	23,45 m NAP	23,08 m NAP
Waterpeil bij instroom Rijdt in Tungelroysebeek (30%MA)	23,28 m NAP	23,57 m NAP	23,37 m NAP
Afvoer naar vispassage Elisabethsmolen (30%MA)	0,940 m ³ /s molen 0,420 m ³ /s vispassage	1,140 m ³ /s molen 0,240 m ³ /s vispassage	0,990 m ³ /s molen 0,380 m ³ /s vispassage
Waterdiepte Rijdt – Elisabethsmolen (30%MA)	0,8 m – 1,65 m	1,15 m – 2,5 m	0,9 m – 2,15 m
Gemiddelde stroomsnelheid Rijdt – Elisabethsmolen (30%MA)	0,1 m/s – 0,33 m/s	0,06 m/s – 0,23 m/s	0,1 m/s – 0,30 m/s

De effecten van de hogere peilen bij Scenario B en C ten opzichte van Scenario A zijn te zien in de volgende paragraaf. Behalve de effecten op het peil zijn de effecten op de stroomsnelheid, waterdiepte en afvoer van belang. Aanpassen van de waterverdeling van de vispassage door aanbrengen van extra drempels zorgt voor behoud van de vispasseerbaarheid van de Elisabethsmolen.

Door de peilopzet van het peil bij de Elisabethsmolen neemt de waterdiepte toe over het gehele traject 'Instroom Rijdt' – Elisabethsmolen. Een te grote toename van de waterdiepte is niet wenselijk vanwege de afname van diversiteit in stroming die daarmee gepaard gaat. De grootste toename in waterdiepte is te zien in scenario B waar de minimale waterdiepte verandert van 0,8 naar 1,15 m.

Behalve de toename in waterdiepte is er bij scenario B een afname van stroomsnelheid te zien. Wenselijke stroomsnelheden in de beek liggen tussen de 0,1 en 0,4 m/s. De minimale en maximaal te verwachten stroomsnelheid bij 30% MA (gemiddelde afvoer) zijn bij scenario A en C nagenoeg gelijk.

6 Effect op de omgeving

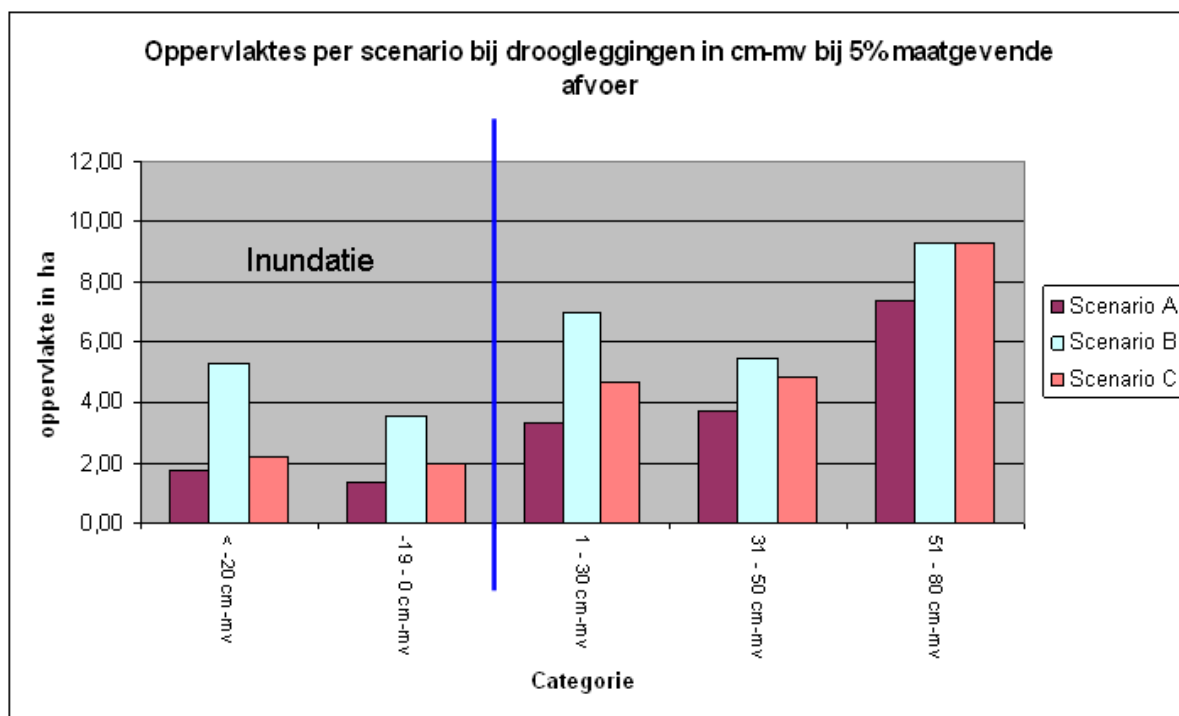
Voor de bepaling van de effecten van het opzetten van het peil op de omgeving is de drooglegging voor 5% (basisafvoer), 30% (gemiddelde afvoer) en 100% (jaarlijkse piekafvoer) maatgevende afvoer bepaald.

De oppervlaktes per droogleggingscategorie zeggen iets over de mate van vernatting die optreedt bij peilopzet bij de Elisabethsmolen. De resultaten zijn hieronder weergegeven. Vanwege de leesbaarheid van de grafieken zijn alleen de oppervlaktes meegenomen met een drooglegging <80 cm-mv. Daarnaast is het stromend oppervlak van de beek niet weggefilterd in de berekeningen (oppervlakte beek is meegenomen en komt voor in de categorie <-20 cm-mv). In de bijlage zijn voor elk scenario de droogleggingskaarten voor 30% MA bijgevoegd.

Intermezzo

Het is wenselijk bij Elzenbroekbos dat 's winters (incidenteel) inundatie optreedt en dat in de zomer het waterpeil zich ca. 30 cm onder maaiveld bevindt.

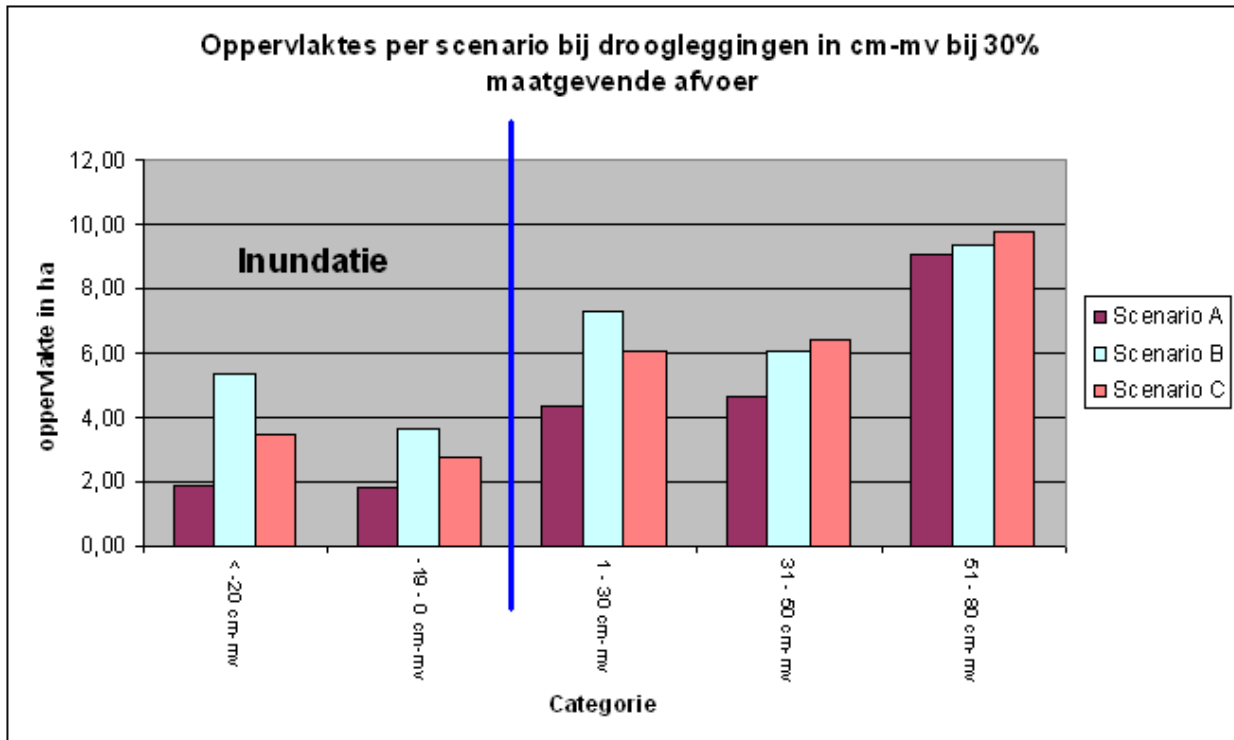
Drooglegging bij basisafvoer (5% maatgevende afvoer)



Bij basisafvoer is te zien dat beide peilopzet-varianten meer inundatie als gevolg hebben langs de Tengelroysebeek dan in de huidige. Vooral in scenario B, waar de Elisabethsmolen maximaal gestuwd staat, neemt de mate van inundatie toe. Meer inundatie bij 5%MA (basisafvoer) betekent dat er een

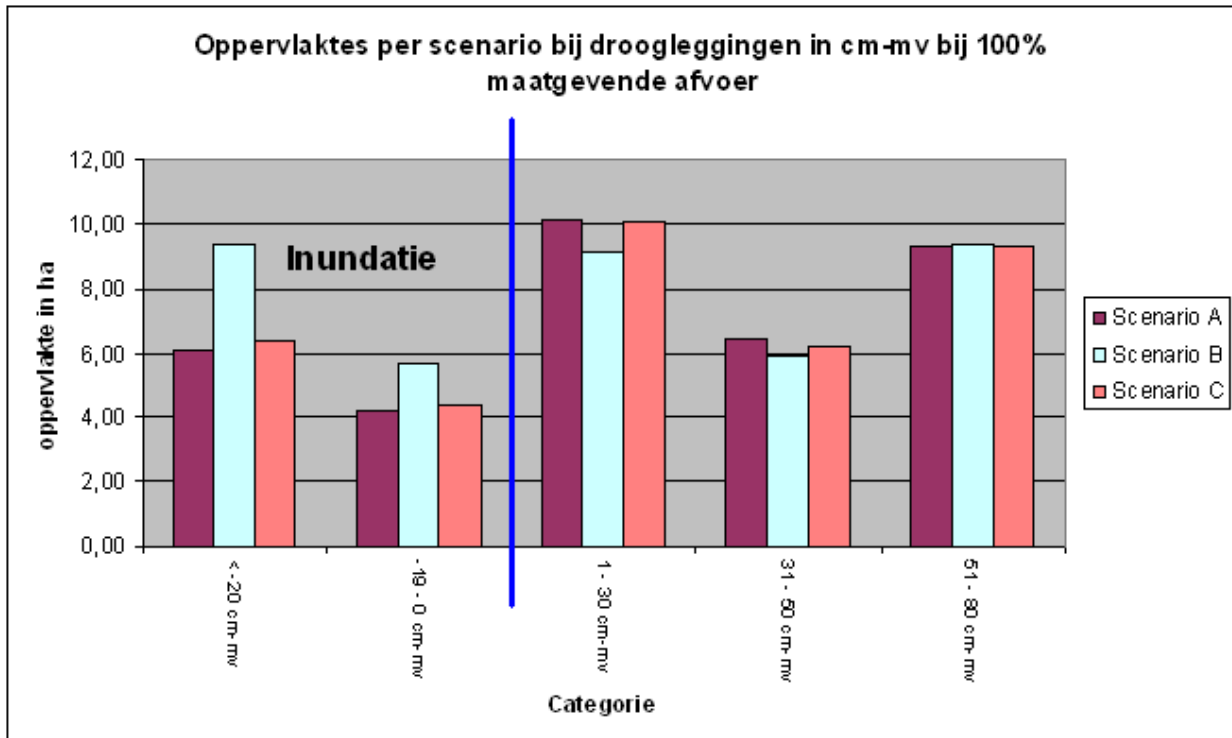
groter oppervlak van het land (vooral bos) rondom de beek permanent onder water staat.

Drooglegging bij gemiddelde afvoer (30% maatgevende afvoer)



Bij gemiddelde afvoer is scenario B wederom de meest natte variant met het grootste oppervlak inundatie. Scenario C is natter dan de huidige situatie (Scenario A) waar een lichte toename te zien is in het areaal wat permanent onder water staat. Dit areaal bevindt zich voornamelijk in de oude meanders die afgesneden zijn tijdens het rechtekken van de beek. Behalve meer inunderend oppervlak wordt de gehele omgeving (direct) rondom de beek natter dan in de huidige situatie.

Drooglegging bij jaarlijkse piekafvoer (100% maatgevende afvoer)



Bij jaarlijkse piekafvoer is er in het areaal dat inundeert en vernat door hogere stuwning bij de Elisabethsmolen niet veel verschil te zien tussen scenario A en C. Bij scenario B, Maximaal peil, is er wel een grote toename van het geïnundeerde areaal grond (direct) rondom de beek te zien.

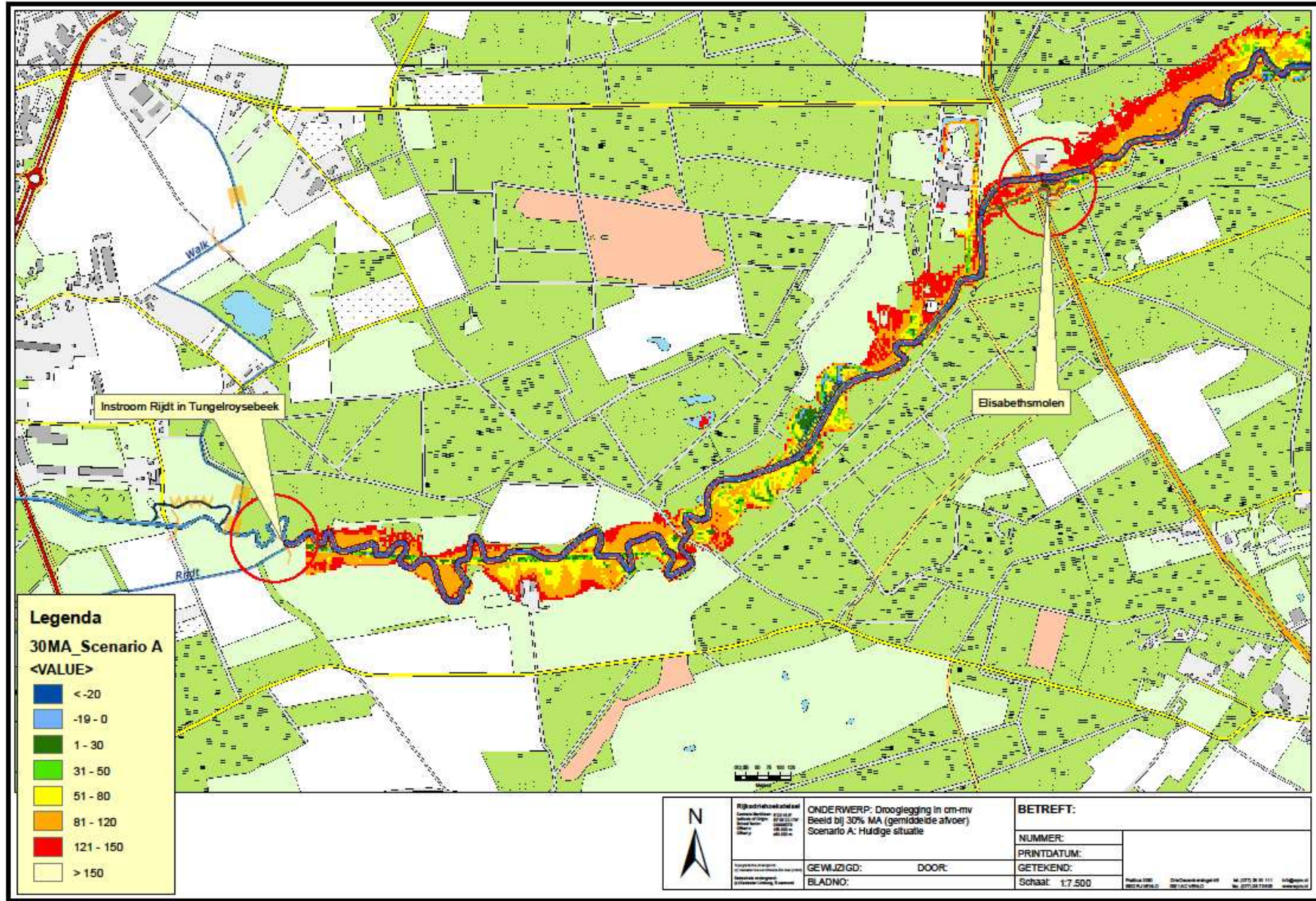
7 Conclusie

Door peilopzet is winst te behalen voor het bereiken van de KRW doelen in en rondom de beek mits er aanvullende maatregelen genomen worden zoals aanpassing van de vispassage, verondieping en zo mogelijk aantakking van oude meanders. Scenario C zoals in deze notitie beschreven staat is hierbij het voorkeursscenario voor opzetten van het stuwpeil van de Elisabethsmolen.

8 Aanbeveling

De aanbeveling is om nader onderzoek te doen naar effecten op het grondwater en de stroming in de beek als gevolg van opzetten van het molenpeil. Hiermee kunnen aanvullende en/of mitigerende maatregelen ten behoeve van het behalen van KRW en Natura2000 doelen worden geformuleerd.

Bijlage 1: Drooglegging bij 30% MA bij scenario A



Bijlage 3: Drooglegging bij 30% MA bij scenario C

