

BTO 2007.038
augustus 2007



Hygiëne bij winmiddelen

Hygiënecode Drinkwater



BTO 2007.038
20 augustus 2007

Hygiëne bij winmiddelen

Hygiëncode Drinkwater

© 2007 Kiwa Water
Research
Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag
worden veeelvoudigd,
opgeslagen in een
geautomatiseerd
gegevensbestand, of
openbaar gemaakt, in enige
vorm of op enige wijze,
hetzij elektronisch,
mechanisch, door
fotokopieën, opnamen, of
enig andere manier, zonder
voorafgaande schriftelijke
toestemming van de
uitgever.

Kiwa Water Research
Groningenhaven 7
Postbus 1072
3430 BB Nieuwegein

Tel. 030 606 95 11
Fax 030 606 11 65
www.kiwawaterresearch.eu

Colofon

Titel

Hygiëne bij winmiddelen
Hygiëncode drinkwater

Projectnummer

11.1521.100

Projectmanager

Ir W.J.M.K. Senden

Opdrachtgever

CvO

Kwaliteitsborger(s)

Ir. M.L.M. Balemans, Dr. P.W.J.J. van der
Wielen

Auteur(s)

Ing. I. Leunk, Drs. J.H.M. van Lieverloo

Dit rapport is verspreid onder BTO-participanten en is openbaar

Voorwoord

Dit boekje beschrijft de richtlijnen voor hygiëne tijdens het werken met winmiddelen. Onder winmiddelen verstaan we drains, horizontale en verticale onttrekkingsputten (inclusief putkopconstructie), peilbuizen in pomp- en waarnemingsputten, pompen, de putkelder met alles dat zich daarin bevindt en de ruwwaterleiding.

Dit boekje richt zich op de mensen die zich (dagelijks) bezig houden met het ontwerp, aanleg, onderhoud en exploitatie van winmiddelen.

De werkgroep die betrokken is geweest bij het opstellen van richtlijnen voor hygiënisch werken met winmiddelen bestond uit:

- Geo Bakker (Vitens)
- Ton Ebbing (Vitens)
- Harrie Timmer (Oasen)
- Carl van Rosmalen (Brabant Water)
- Pieter Dammers (DZH)
- Marc Balemans (Kiwa WR)
- Hein van Lieverloo (Kiwa WR t/m 1-8-2006)
- Inke Leunk (Kiwa WR vanaf 1-8-2006)

Inhoud

	Voorwoord	1
	Inhoud	3
1	Inleiding	5
1.1	Wat verstaan we onder winmiddelen	5
1.2	Ontstaan van verontreinigingen	5
1.3	Inhoud dit boekje	6
2	Ontwerp	7
2.1	Winningen met infiltratie en terugwinnen	7
2.2	Overige winningen	8
2.3	Peilbuizen in de omstorting of in waarnemingsputten	8
2.4	Pompen	9
2.5	Putkelder	9
2.6	Putkop	10
2.7	Monsterpunt	11
2.8	Schakelschema	11
2.9	Ruwwaterleidingen	11
3	Aanleg winmiddelen	13
3.1	Boorinstallatie	13
3.2	Werkwater	13
3.3	Opslag materiaal	14
3.4	Aanvulling van de put	14
3.5	Boorspoeling	15
3.6	Schoonpompen	15
3.7	Inbouwen	15
4	Exploitatie	17
4.1	Beheer van waterwingebieden	17
4.2	Winningen met infiltratie en terugwinnen	17
4.3	Pompputten	17
4.4	Peilfilters in pompputten en in waarnemingsputten	19

4.5	Putkop	19
4.6	Putkelder	19
4.7	Schakelschema	19
4.8	Monstername	19
4.8.1	Pompput	19
4.8.2	Peilfilters	20
4.9	Regeneratie; mechanisch of chemisch	20
4.10	Reparatie en vervanging	20
4.11	Ontmantelen en dempen	21
4.12	Ruwwaterleiding	21
5	Beoordeling waterkwaliteit	23
5.2	Richtwaarden voor waterkwaliteit	23
5.3	Periodieke waterkwaliteitsbeoordeling	23
5.4	Waterkwaliteitsbeoordeling na werkzaamheden	23
5.4.1	Werkzaamheden pompputten	24
5.4.2	Ruwwaterleidingen	25
6	Literatuur	27
I	Bijlage 1	29
II	Bijlage 2	31

1 Inleiding

In 2003 is het boekje “Hygiëne tijdens het werk” verschenen. In dat boekje is beschreven hoe hygiënisch gewerkt moet worden als het gaat om opslag, transport en distributie van drinkwater. Ook bij winmiddelen bestaat het gevaar dat drinkwater bacteriologisch wordt verontreinigd.

Het grondwater dat wordt gewonnen, wordt vaak beschermd door lagen klei en zand. Het maaiveld kan verontreinigd zijn door uitwerpselen of dode dieren. Met infiltrerend water kan het ondiepe grondwater verontreinigd worden. Bij een ondiepe winning kan dit verontreinigde water rechtstreeks onttrokken worden. Bij een diepere winning vormt een pompput of een waarnemingsput een mogelijke kortsluiting tussen het vervuilde ondiepe water en het schone, diepere grondwater dat gewonnen wordt voor drinkwater.

Bij het werken met winmiddelen is het belangrijk dat het onttrokken water zo schoon mogelijk blijft en het (diepere) grondwater niet verontreinigd wordt. Hiervoor geeft dit boekje richtlijnen.

1.1 Wat verstaan we onder winmiddelen

Onder winmiddelen verstaan we drains, verticale en horizontale pompputten (inclusief putkopconstructie), peilbuizen in pomp- en waarnemingsputten, pompen, de putkelder met alles dat zich daarin bevindt en de ruwwaterleiding.

Dit boekje is geschreven voor winmiddelen bij winningen na een bodempassage. Dus niet voor oppervlaktewaterwinningen en ook niet voor infiltratieputten. Het kan zijn dat bepaalde richtlijnen hiervoor ook bruikbaar zijn, maar er wordt niet specifiek op ingegaan.

1.2 Ontstaan van verontreinigingen

Een waterwingebied kan in stedelijk, agrarisch of natuurgebied liggen. Vaak is het mogelijk dat mensen en dieren (huisdieren, ‘wilde’ dieren, zoals vogels of vossen, en dieren die ingezet worden voor beweiding) in de buurt van een pompput kunnen komen. De risico’s van mensen en dieren zijn vergelijkbaar: uitwerpselen met ziekteverwekkers (virussen, bacteriën en protozoën) kunnen in de nabijheid van een pompput op het maaiveld worden gedeponeerd. Daarnaast kunnen dode dieren die op het maaiveld liggen een bron van ziekteverwekkers zijn. Bij hevige regenval kunnen de ziekteverwekkers uit de feces worden gespoeld en via de onverzadigde zone naar het grondwater worden getransporteerd.

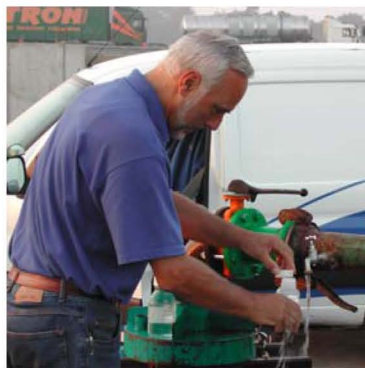
Ook infiltrerende rivieren en sloten en (lekkende) riolen of beerputten kunnen het ondiepe grondwater verontreinigen.



Afb. 1 Resten van een ree (foto Brabant Water) kunnen een bron van verontreiniging vormen.

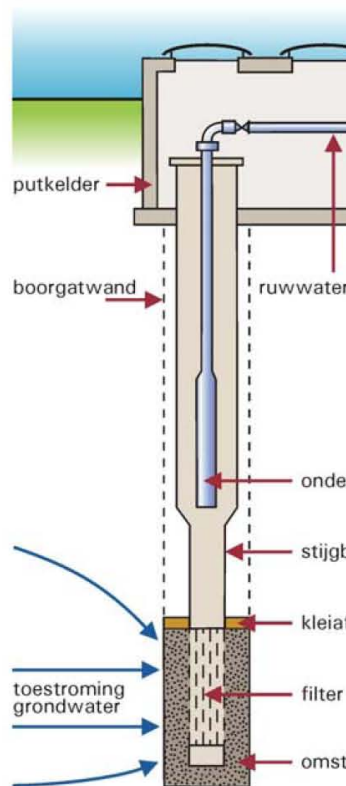
1.3 Inhoud dit boekje

De risico's bij het werken met winmiddelen zijn in dit boekje beschreven. Ook zijn acties beschreven om de risico's zo laag mogelijk te houden. Op een aantal punten zijn risico's onderkend waarvoor (nog) geen goede maatregelen beschikbaar zijn. Deze risico's en het gewenste aanvullende onderzoek zijn opgenomen in bijlage 1.



2 Ontwerp

In het ontwerp van een put moet met een aantal zaken rekening gehouden worden, zodat later, bij de aanleg en exploitatie, de kans op bacteriologische verontreiniging zo klein mogelijk is.



Afb 2: Een standaard pompput met naamgeving van de verschillende onderdelen.

2.1 Winningen met infiltratie en terugwinnen

Bij winningen waar voorgezuiverd water wordt geïnfiltréerd en weer teruggewonnen kan de reistijd van maaiveld tot het onttrekkingspunt minder dan 60 dagen zijn. Hierdoor kunnen de ziekteverwekkers rechtstreeks in het onttrokken water terecht komen. Ziekteverwekkers

kunnen afkomstig zijn van mensen (recreanten) en dieren (huisdieren, wilde dieren en bij begrazing). Humaan-pathogene virussen worden tijdens bodempassage het slechtst tegengehouden en vormen daarom het grootste risico.

De onverzadigde zone is belangrijk voor de verwijdering van pathogene micro-organismen uit fecale verontreinigingen. In wingebed Solleveld (DZH) zijn proeven gedaan waaruit bleek dat de onverzadigde zone minimaal 72 cm dik moet zijn om de risico's acceptabel te houden. Daarnaast zouden recreanten op minimaal 13 meter afstand van winmiddelen gehouden moeten worden. [Nobel en Cirkel, 2005].

De resultaten van het onderzoek in Solleveld kunnen niet één op één vertaald worden naar andere wingebeden, maar ze kunnen wel als richtlijn dienen. Op dit moment is er nog geen onderzoek gedaan naar de vertaling van de uitkomsten van het onderzoek in Solleveld naar andere wingebeden. Dit wordt wel aanbevolen, zie bijlage I.

Zorg dat de een put hoger dan het omringende maaiveld ligt, zodat er geen water over het maaiveld naar de put kan stromen.

2.2 Overige winningen

Bij de overige winningen moet het onttrokken water een verblijftijd van minimaal 60 dagen in het watervoerende pakket hebben.

2.3 Peilbuizen in de omstorting of in waarnemingsputten

In de omstorting van een pompput worden vaak waarnemingsfilters geplaatst. Deze kunnen een risico vormen als water van bovenaf in de peilbuis kan stromen. Om dit te voorkomen moet de putkelder waterdicht en droog gehouden worden. Daarnaast moeten peilbuizen bij voorkeur boven de hoogste grondwaterstand afgewerkt worden en voorzien worden van een waterdichte kap.

Andersom kan bij overdruk ook water uit de peilbuis stromen, in de putkelder en vervolgens in de pompput terecht komen. Dit is te voorkomen door op een peilbuis met overdruk een kogelkraan te monteren. Peilen kan dan met een opzetstuk of via een drukmeting.



Afb. 3 Putkelder vol water (foto Brabant Water). Doordat de peilfilters voldoende hoog zijn afgesteld en voorzien van een waterdichte kap, kan er geen water in de filters stromen.

Maak voor een waarnemingsput bij voorkeur gebruik van een beschermkoker boven maaiveld (circa 90 cm). Wordt de put toch met een straatpot afgewerkt (dus beneden maaiveld), let er dan op dat de put niet in een laagte ligt en de filters goed zijn afgesloten met een dop.

Door zetting kan een stijgbuis kapot gaan, waardoor lekkage van ondiep grondwater kan ontstaan. Maak in het ontwerp gebruik van materialen (buizen en verbindingen) die bestand zijn tegen grondzetting.

2.4 Pompen

Voor sommige onderwaterpompen wordt glycerine gebruikt voor smering. In het ontwerp moet rekening gehouden worden met voorkomen van lekkages, door kwalitatief hoogwaardige pompen te gebruiken.

2.5 Putkelder

Een putkelder moet waterdicht en droog zijn.

Leg een putkelder bij voorkeur aan boven het grondwaterniveau. Dit voorkomt dat er verontreinigd ondiep grondwater in de put kan sijpelen.



Afb. 4 Putkelder op maaiveld (foto Vitens). Bij heftige regenval is het mogelijk dat er water in de putkelder stroomt. De peilbuizen zijn hier hoog genoeg afgewerkt.

Bij een putkelder die beneden het grondwaterniveau is aangelegd kunnen lekkages ontstaan door de wand, de vloer of door doorvoeropeningen (bijvoorbeeld de opening voor de put, een peilfilter of de flensverbinding van de ruwwaterleiding). Aanbevolen wordt om dit water via een pomp of via een afvoer weg te laten lopen. Als er door lekkages water in de putkelder komt, kan dit via de put of het peilfilter naar het diepere grondwater stromen. Gebruik waterdicht materiaal voor de putkelder (zowel voor de wanden als voor de vloer) en let in het ontwerp op afdichtingen. Eventueel kan een lekdetectie geïnstalleerd worden.

Als een keerklep in een ruwwaterleiding of spuileiding, of een afsluiter in de pompput niet goed afsluit kan vervuild water overige delen van het ruwwatersysteem verontreinigen, vooral tijdens werkzaamheden. Spuileidingen moeten daarom altijd onderbroken worden aangelegd.

2.6 Putkop

Bij overstroming van de putkop zou ondiep grondwater of oppervlaktewater in de put kunnen stromen. Zorg dat de putkop volledig afgedicht is. Vooral bij de doorvoeren is dit belangrijk; de kabeldoorvoer, peilbuizen en beluchting/ontluchting. De beluchting moet boven de hoogste grondwaterstand worden aangebracht, zodat hier geen water door naar binnen kan komen.

2.7 Monsterpunt

Een monsterpunt moet zodanig ingericht worden dat geen het geen risico vormt voor bacteriologische besmetting.

In het ontwerp moet worden opgenomen dat er geen slang aan de monsterkraan mag hangen. Een slang zou in het verontreinigd water kunnen hangen. Bij het aanschakelen van een put kan dit water dan naar binnen gezogen worden, waardoor het ruwwater verontreinigd wordt. Ook maakt een slang het onmogelijk om bacteriologische monsters te nemen. Bij het doorstromen van de monsterkraan bij monsternamen moet het water buiten de put worden afgevoerd.

2.8 Schakelschema

Langdurige stilstand van winmiddelen moet worden voorkomen. Bij een geautomatiseerd schakelschema moet iedere put minimaal 1 keer per 3 maanden automatisch gebruikt worden.

2.9 Ruwwaterleidingen

Er wordt vanuit gegaan dat geen enkele leiding altijd 100% waterdicht is. Daarom moet bij aanleg zoveel mogelijk rekening worden gehouden met andere potentiële verontreinigingsbronnen (b.v. persriolen, verontreinigd open water enz.). Bij drukvoerende ruwwatersystemen is het verder belangrijk dat de pomp, haalbuis en de aansluitleiding zodanig worden ontworpen dat altijd overdruk heerst in de leiding.

Leidingen moeten worden afgedekt met een gronddek van minimaal 1 meter, zodat de leiding beschermd is tegen vorst. Ook kan door de spreiding van de druk in het gronddek geen beschadiging optreden aan de ruwwaterleiding door machines die over het terrein rijden.



3 Aanleg winmiddelen

3.1 Boorinstallatie

De boorstelling, boorstangen, bezinkbakken en slangen moeten schoon zijn, er mogen geen boorresten van de vorige boring aan zitten. De boorwagen moet op een lekbak staan.



Afb 5: Een booropstelling te Zwijndrecht (foto Oasen)

3.2 Werkwater

Gebruik in geen geval oppervlaktewater of ondiep grondwater (<1 m onverzadigde zone) als werkwater.

Bij het boren van putten moet gebruik gemaakt worden van water uit bestaande pompputten of reinwater (drinkwater).

Bij waarnemingsputten op grote afstand van bestaande winmiddelen kan eventueel gebruik gemaakt worden van bronneringswater, waarbij vooraf wordt bepaald of het water voldoet aan de gestelde eisen. Voor een kwaliteitsput is dit niet wenselijk, daar kan beter werkwater worden gebruikt van drinkwaterkwaliteit.

3.3 Opslag materiaal

Stijgbuizen en filtermateriaal moeten los van de grond, verpakt, afgedopt en op schragen worden opgeslagen. Ook uitgebouwde haalbuizen en pompen moeten in plastic verpakt op schragen worden opgeslagen.



Afb. 6 Opslag van stijgbuizen en peilfilters (foto Vitens). Stijgbuizen zijn niet en peilfilters wel volgens de richtlijn opgeslagen.

3.4 Aanvulling van de put

Omstortingsmateriaal, zoals filtergrind, aanvulgrind, klei, bentoniet en zand, dat bij de aanleg van een put gebruikt wordt, moet hygiënisch betrouwbaar zijn. Gebruik zand en filtergrind volgens de Kiwa beoordelingsrichtlijn BRL 240/02. In deze beoordelingsrichtlijn is nog niets over hygiëne opgenomen. Op dit moment (maart '07) is de Werkgroep "Filter- en entzand" o.l.v. Kiwa N.V. actief en heeft het voornemen om de microbiologische eisen op te nemen in de BRL zand- en filtergrind.

Eis van de leverancier dat deze het materiaal hygiënisch verwerkt en opslaat. Voor gebruik moet de verpakking gecontroleerd worden. Eventuele beschadigde verpakkingen moeten teruggestuurd worden.



Afb. 7 Aanvullen van een pompput (foto Brabant Water)

Klei, leem en andere afsluitende lagen in de ondergrond moeten per laag worden hersteld met (minimaal 1 meter) afsluitend materiaal, zoals klei of bentoniet, in de omstorting. Ook moet de laatste meter onder maaiveld worden afgedicht met zwelklei.

3.5 Boorspoeling

Er zijn verschillende boorspoelingen in omloop, onder andere bentoniet, antisol en CMC. Een boorspoeling gebaseerd op polymeren (o.a. antisol en CMC) kan een bron vormen voor vermeerdering van bacteriën. Daarom moet de put worden schoongepompt, zie paragraaf 3.6.

3.6 Schoonpompen

Na het boren van de put moet deze schoongepompt worden, dit betekent dat al het werkwater verwijderd moet worden. De put met bijbehorende peilfilters moeten worden schoongepompt tot het water helder is en EGV en pH stabiel zijn.

3.7 Inbouwen

Bij het inbouwen van de stijgbuizen en de bedrijfspomp moeten de gebruikte materialen worden afgespoeld met chloorbleekloog of waterstofperoxide (desinfecteren). Na het inbouwen moet de put

4 Exploitatie

4.1 Beheer van waterwingebieden

Uitwerpselen van mensen en dieren kunnen een bron van verontreiniging zijn. In paragraaf 2.1 is al aangegeven dat de onverzadigde zone minimaal 1 meter dik moet zijn. Bij een voldoende dikke onverzadigde zone of voldoende reistijd van maaiveld tot in de winning (minimaal 60 dagen) wordt de winning beschermd door de bodempassage. Begrazing of beweiding is in dit geval geen direct probleem voor de onttrekking. Wel kan hierdoor indirect besmetting ontstaan. Bijvoorbeeld doordat medewerkers uitwerpselen aan hun schoenen mee de pompput in nemen.

Het wordt aanbevolen het terrein te inspecteren op kadavers en deze te verwijderen.



Afb. 8 Begrazing in waterwingebied (foto Vitens)

4.2 Winningen met infiltratie en terugwinnen

Bij dit type winning is de dikte van de onverzadigde zone mede afhankelijk van de wijze van winnen. De winning moet bij voorkeur zodanig zijn dat de onverzadigde zone minimaal 1 meter dik blijft.

4.3 Pompputten

In de pompput zelf zijn een aantal zwakke plekken waardoor verontreiniging kan ontstaan.

In de zandvang van een verticale put kunnen deeltjes neerslaan die een voedingsbodem vormen voor micro-organismen. Na werkzaamheden aan de put waarbij deeltjes kunnen vrijkomen, moet de zandvang schoongemaakt worden.

In een horizontale put kunnen deeltjes neerslaan in de drain. Er zijn geen mogelijkheden om dit met onderhoud te voorkomen.

Bij oude putten of putten die gemaakt zijn van slechte materialen bestaat het risico op lekkage van de stijgbuis en/of de koppelingen. De risico's zijn groot bij:

- putten met schroefdraadkoppeling;
- cordeldraad verbindingen;
- verbindingen waarbij koper is gebruikt;
- putten van asbestcement of hout;
- op de overgang van verschillende soorten materiaal of diameter.

Met camera-inspectie kan een lek (afhankelijk van de grootte) in de bovenste meters van de stijgbuis ontdekt worden. Een andere optie is afpersen van risicovolle putten om eventuele lekken te vinden.

Afhankelijk van de kans op lekkage moet de meetfrequentie op indicatoren in water verhoogd worden.



Afb. 9: Gat in oude stijgbuis (foto Oasen)

Tot eind jaren 70, begin jaren 80 werd door sommige boorbedrijven een put aangevuld met materiaal uit het boorgat, of zelfs met grover materiaal uit nabijgelegen zandwinningen. Met deze aanvullingen werden de kleilagen niet altijd goed afgesloten. Wees erop bedacht dat



hierdoor via de omstorting kortsluiting met diepere lagen kan ontstaan. In putten waar verwacht wordt dat de aanvulling niet goed is, kan met een boorgatmeting (gamma) de omstorting gecontroleerd worden.

4.4 Peilfilters in pompputten en in waarnemingsputten

Zorg bij het peilen dat het peillint schoon is, let er vooral op dat het peillint niet in aanraking komt met het maaiveld, uitwerpselen of met (resten van) kadavers. Sluit na het peilen de peilbuis altijd goed af. Desinfecteer indien nodig het peillint bij gebruik in een pompput. Door toepassing van drukmetingen wordt het risico op besmetting zoveel mogelijk verkleind, de metingen met een peillint kunnen hierdoor tot een minimum beperkt worden.

Wees ook alert op lekkage, onder andere door te letten op afwijkende peilgegevens. Een grondwaterstand die ineens veel hoger of lager wordt is een aanwijzing voor lekkage.

4.5 Putkop

De putkopconstructie moet jaarlijks gecontroleerd worden op lekken.

4.6 Putkelder

Keerклеppen en de afsluiters moeten jaarlijks gecontroleerd worden. Tijdens het uit gebruik nemen van de put moeten het debiet (dit mag niet negatief zijn) en de druk (er moet een drukverschil blijven) gecontroleerd worden.

Lekkage van een spindel kan ontstaan door slechte of versleten pakking. Zorg voor een jaarlijks visuele inspectie van de spindel op lekkage.

4.7 Schakelschema

Bij handmatig schakelen moet gecontroleerd worden op de duur van stilstand. Een put die langer dan 3 maand buiten gebruik is geweest moet bacteriologisch worden onderzocht en zonodig gespoeld.

4.8 Monstername

4.8.1 Pompput

Bij het bemonsteren van ruwwater uit de pompput wordt gebruik gemaakt van een monsterkraan. Als deze onder druk staat is er weinig risico op verontreiniging van het ruwwater. Het water dat vrijkomt bij het doorstromen van het tappunt voor monstername moet worden afgevoerd tot buiten de kelder, bijvoorbeeld met een emmer of via een slang. Let er wel op dat een monsterslang na gebruik weer weggehaald wordt.

Daarnaast gelden bij de verschillende bedrijven procedures voor het nemen van monsters. Deze zijn er vooral op gericht om een betrouwbaar monster te krijgen. Dit is ook belangrijk, maar voor dit rapport niet van belang.



4.8.2 Peilfilters

Bij monsternamen uit peilfilters is er direct contact met het grondwater. Bij monsternamen uit peilfilters in de omstorting van een pompput geeft dit risico op verontreiniging, als bijvoorbeeld verontreinigd water van een vorige bemonstering in de monsterslang zit. De monsterslang moet van inert materiaal zijn, de gebruikte materialen moeten gedesinfecteerd worden en er moet hygiënisch gewerkt worden.

4.9 Regeneratie; mechanisch of chemisch

- Werk hygiënisch; zorg voor schone handen, ga bij twijfel handen wassen of gebruik handschoenen. Handschoenen maar bij één proces gebruiken.
- Zorg dat de put is afgesloten of losgekoppeld van de ruwwaterleiding.
- Bij de uitbouw van de put moeten de materialen schoon en afgedekt worden opgeslagen.
- Materiaal dat de put wordt ingebracht dient schoon en gedesinfecteerd te zijn. Let op dat er geen oliehoudende producten in aanraking kunnen komen met het grondwater (zoals smeermiddel voor sloten en scharnieren).
- Maak gebruik van schoon werkwater; dat wil zeggen water van een andere pompput uit hetzelfde pakket of reinwater.
- Let erop dat andere pompputten in de directe omgeving (<100 meter) niet aanstaan tijdens de regeneratie.
- Na de werkzaamheden goed schoonpompen en daarna eventueel ontwikkelen.
- Bij het inbouwen van de put de materialen en gereedschappen desinfecteren.
- Het te spuien regeneratiewater, indien van toepassing, neutraliseren.
- Monsternamen 12 tot 24 uur na afpompen.

4.10 Reparatie en vervanging

Bij reparatie en vervanging van onderdelen van een put moeten deze gedesinfecteerd worden, na afloop van de werkzaamheden de put spuien. Monsternamen 12 tot 24 uur na afpompen.

Bij onderhoud en reparaties aan winmiddelen is het belangrijk om schoon te werken; dit houdt in schone handen en bij twijfel handen wassen of handschoenen dragen. Appendages en leidingen moeten schoon worden opgeslagen [Lieverloo et al, 2003] en voor

ingebruikname gedesinfecteerd worden. Bij het vervangen van een pomp moeten de pomp, haalbuis en kabel gedesinfecteerd worden.

4.11 Ontmantelen en dempen

Indien mogelijk de put geheel uit de grond verwijderen. Bij algehele verwijdering moeten de afsluitende lagen worden hersteld. In overige gevallen moet de put gedempt worden. Procedure voor dempen:

- De broninbouw volledig verwijderen en met aanvulmateriaal een afdichting plaatsen om verontreiniging van de bron te voorkomen.
- De betonkelder/putkopconstructie vrijgraven en afnemen.
- De bronbuis en peilbuizen vullen met aanvulmateriaal dat aan de eisen voldoet die staan in paragraaf 3.4, waarbij het filter gevuld wordt met filtergrind of zand. Ter plaatse van doorboorde kleilagen wordt de bronbuis gevuld met zwelklei (met een voldoende hoog bentonietgehalte van 30%). De tussenliggende gedeelten worden gevuld met schoon zand of filtergrind. De peilfilters geheel met klei vullen.
- De vrijgekomen bronbuis inkorten tot op 1 meter beneden maaiveld
- De bronbuis gedeeltelijk vullen en geheel afdekken met een betonprop waardoor het risico door inklinking van de inhoud van de bronbuis op nazakken wordt uitgesloten.
- Het ontstane gat door de verwijderde putkelder opvullen met zand.

Gebruik bij het dempen van de bronbuis:

- Zand of grind volgens eisen, zie paragraaf 3.4.
- Zwelklei met bentoniettoevoeging
- Cement- / betonmortel.

4.12 Ruwwaterleiding

Bij lekkage kan ondiep grondwater in de ruwwaterleiding komen en het ruwe water verontreinigen. Door bescherming van het waterwingebied en inspectie op kadavers moet ervoor gezorgd worden dat het ondiepe grondwater zo min mogelijk vervuild raakt.

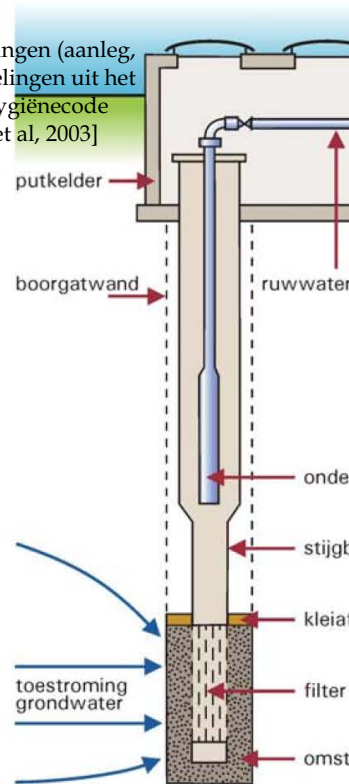
Bij drukvoerende leidingen zullen geen problemen ontstaan, bij een lek zal het ruwwater uit de leiding stromen. Als de leiding niet in gebruik is (de leiding is dan drukloos), kan wel ondiep grondwater in de leiding terecht komen. Periodiek moet gecontroleerd worden of er geen lekken in de leiding zitten, visueel of met een drukmeter.

Een vacuüm ruwwatersysteem loopt meer risico dan een drukvoerend systeem. Wees erop bedacht dat door de onderdruk in de leiding bij een lek grondwater in de leiding komt.

Ruwwaterleidingen die in een bosrijk gebied liggen kunnen door wortels beschadigd worden. Juist in deze situatie is er een verhoogd risico.

Periodiek moeten de afsluiters in de leiding gecontroleerd worden. Vooral tijdens werkzaamheden is het van belang dat een leiding goed kan worden afgesloten van de rest van het systeem.

Voor hygiëne tijdens werkzaamheden aan ruwwaterleidingen (aanleg, vervanging, reparatie, schoonmaken) moeten de aanbevelingen uit het boekje 'Hygiëne tijdens het werk, Hoofdpunten uit de Hygiëncode Drinkwater, Opslag, transport en distributie' [Lieverloo et al, 2003] opgevolgd worden.



5 Beoordeling waterkwaliteit

Bij de beoordeling van de waterkwaliteit maken we onderscheid tussen:

1. periodieke waterkwaliteitsbeoordeling bij standaard bedrijfsvoering en
2. waterkwaliteitsbeoordeling na werkzaamheden of aanleg van pompputten of ruwwaterleidingen.

5.2 Richtwaarden voor waterkwaliteit

De wet stelt geen eisen aan de kwaliteit van het ruwe water. Een individueel bedrijf kan zelf wel eisen stellen, bijvoorbeeld afhankelijk van het type zuivering. De hier genoemde waarden dienen als richtlijn:

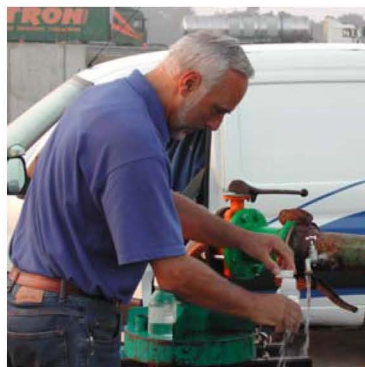
- Bacteriën van de coligroep < 1 per 100 ml
- *E.coli* < 1 per 100 ml
- Enterococci < 1 per 100 ml
- Koloniegetal 22 °C < 100 per ml

5.3 Periodieke waterkwaliteitsbeoordeling

Volg minimaal de eisen die door de wet worden gesteld aan de periodieke bemonstering van ruwwater. Een waterleidingbedrijf kan voor zijn eigen winningen hogere eisen stellen dan de wettelijke, als dit het geval is, moeten de bedrijfseisen worden gevolgd.

5.4 Waterkwaliteitsbeoordeling na werkzaamheden

Na werkzaamheden moet eerst gecontroleerd worden of hierdoor geen verontreinigingen zijn ontstaan.



Afb. 10 Bemonstering van een opgeleverde pompput (foto Brabant Water)

5.4.1 Werkzaamheden pompputten

Onder werkzaamheden aan de pompputten verstaan we:

- boren van nieuwe pompputten
- onderhoudswerkzaamheden aan pompputten
- vervangen van onderwaterpomp
- ingebruikname na meer dan 3 maanden stilstand
- regeneratie van pompputten

Bij de waterleidingbedrijven worden verschillende procedures gevolgd voor de monsternamen na werkzaamheden. Volg de procedure die voor jouw bedrijf is opgesteld. In bijlage 2 zijn twee procedures voor bemonstering van een pompput opgenomen.

De eisen voor monsternamen na werkzaamheden verschillen per waterleidingbedrijf. In Tabel 1 staan de parameters die minimaal bemonsterd moeten worden na de genoemde werkzaamheden.

Tabel 1: Minimaal te bemonsteren parameters na werkzaamheden

Oplevering pompput na nieuwbouw	Bacteriën van de coligroep Koloniegetal 22°C E. coli Enterococci Clostridia
In gebruik nemen pompput na nieuwbouw	Organisch, anorganisch en bacteriologische parameters
Onderhoudswerkzaamheden aan pompput	Bacteriën van de coligroep Koloniegetal 22°C E. coli Enterococci
Stilstand pompput langer dan 3 maanden	Bacteriën van de coligroep Koloniegetal 22°C E. coli Enterococci
Regeneratie zonder chemicaliën	Bacteriën van de coligroep Koloniegetal 22°C E. coli Enterococci
Regeneratie met waterstofperoxide of chloorbleekloog	Bacteriën van de coligroep Koloniegetal 22°C E. coli Enterococci Vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen (VKG's)

Als er bij regeneratie andere chemicaliën worden gebruikt dan waterstofperoxide of chloorbleekloog, dan moet een aangepast monsterschema opgesteld worden. Er moet ook gecontroleerd worden of aan de lozingseisen van het waterschap wordt voldaan. Denk hier vooral aan chloroform en vrij chloorgehalte.

5.4.2 *Ruwwaterleidingen*

Voor ruwwaterleidingen gelden dezelfde richtlijnen als na aanleg, reparatie en vervanging van drinkwaterleidingen [Lieverloo et al, 2003].

6 Literatuur

Bakker, G.L. et al. (2005). Procedure in bedrijf stellen winputten.
Vitens

Balemans et al. (2001). Kennisdocument puttenvelden. Kiwa Water
Research BTO 2001.110

Dammers, P en Draak, R (2002). Sterkte / zwakte-analyse van het
win- en transportsysteem van Meijendel en Berkheide – Inventarisatie
van de fysieke conditie van win- en transportmiddelen in relatie tot de
kwaliteit van het gewonnen water. Duinwaterbedrijf Zuid-Holland,
Voorburg

Nobel, P.J., D.G. Cirkel (2005). Effecten van begrazing en recreatie op
de microbiologische waterkwaliteit - Resultaten van doseerproeven in
Solleveld en vertaling naar maatregelen. Kiwa Water Research BTO
2005.006.

Van Lieverloo, J.H.M. et al (red) (2002). Hygiëncode Drinkwater.
Opslag, transport en distributie. Kiwa Water Research BTO 2002.175c.

Van Lieverloo, J.H.M. et al (red) (2003). Hygiëne tijdens het werk –
Hoofdpunten uit de Hygiëncode Drinkwater (Opslag, transport en
distributie). Kiwa Water Research BTO 2003.027.

I Bijlage 1

Door de werkgroep is een groot aantal risico's benoemd bij het werken met winmiddelen. Voor veel van de risico's zijn in het ontwerp, aanleg en exploitatie richtlijnen opgenomen in dit boekje. Er blijven een paar risico's over, die wel benoemd zijn, maar waar (nog) geen goede maatregelen voor zijn. Deze risico's zijn in onderstaande tabel genoemd. Voor de verschillende risico's is aangegeven of, en zo ja, welk aanvullend onderzoek nodig is.

Risico	Aanvullend onderzoek nodig?
Lekke peilbuisleidingen of omstorting van peilbuizen	Ja; Onderzoek naar efficiënte inspectiemethoden voor het opsporen van lekken.
Lekkage van de spindel bij drukloosheid van een leiding. Vooral in niet volledig geopende of gesloten toestand (bijvoorbeeld tijdens bediening. (In drainafsluiter bij horizontale put en afsluiter in verticale pompput en in ruwwaterleidingen)	Ja; Onderzoek naar de noodzaak en mogelijkheden voor beheersing van risico's die lekkende spindels en afsluiters veroorzaken(van bron tot tap).
Lekkage van de stijgbuis boven de kleiafdichting (bij diepe winningen) of het putfilter (ondiepe winningen), waardoor het gewonnen water verontreinigd kan raken.	Ja; Onderzoek naar efficiënte inspectietechnieken.
Te kleine reistijd bij winningen met infiltratie van voorgezuiverd water en terugwinnen. Risico op ziekteverwekkers van mensen of dieren in het onttrokken water.	Ja; Vertalen van de resultaten van het onderzoek in Solleveld naar andere wingebieden. Zie ook BTO 2007.035.
Lekkage van drukloze leiding.	Misschien; Evaluatie effectiviteit onverzadigde zone op basis van het onderzoek naar de risico's van ondiepe winning in de duinen van Solleveld. Zonodig manometers plaatsen en periodiek controleren tijdens drukloze toestand.
Lekkage van vacuüm leidingen liggend in het grondwater.	Misschien; Evaluatie effectiviteit onverzadigde zone op basis van het onderzoek naar de risico's van ondiepe winning in de duinen van Solleveld. Zonodig en zo mogelijk

	onverzadigde zone vergroten of onderhoudsprogramma voor leidingen verbeteren.
Neerslag van deeltjes en uitgevlokte anorganische en organische stoffen in drains van horizontale putten. Met risico op vermeerdering van micro-organismen in gewonnen water. Er zijn geen technieken bekend voor het ontwerp of onderhoud om dit tegen te gaan.	Nee; Dit risico wordt acceptabel geacht, daarom is geen aanvullend onderzoek nodig.

II Bijlage 2

Voor de bemonstering van een pompput na werkzaamheden zijn verschillende methoden beschikbaar. Hier worden er twee gegeven.

Methode 1

Minimaal 2 uur door standpijp spuien en in ieder geval 3 keer de inhoud van de stijgbuis van de pompput verversen. Neem vervolgens na minimaal 12 uur stilstand een monster. We willen het water dat heeft stilgestaan in de haalbuis boven de onderwaterpomp bemonsteren, dit kan door:

- a. Pompput blijft uitstaan, als er nog voldoende druk is kan het monster genomen worden.
- Als er niet genoeg druk is dan:
- b. De afsluiter van de standpijp op het spuipunt vrijwel dicht zetten en een monster nemen. Na de monsternamen moet de pomp weer uitgezet worden.

Methode 2

Na 12 tot 24 uur afpompen wordt een microbiologisch monster genomen. Indien dit monster aan de gestelde criteria voldoet (zie paragraaf 5.2) dan wordt de put 12 tot 24 uur stil gezet. Bij het opstarten van de put wordt na een tijdsinterval een aantal microbiologische monsters genomen. Indien deze monsters aan de gestelde criteria voldoen, dan kan de put in bedrijf worden genomen.