

GRONDWATERBESCHERMINGSPLAN

provincie Overijssel



ONDERZOEKSNOTA BEGRENZING VAN DE GRONDWATER-
BESCHERMINGSGEBIEDEN.

toelichting

55348

projectgroep grondwaterbeschermingsplan
maart 1987

Inhoud.

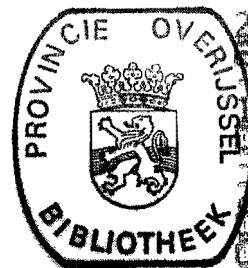
	Blz.
Samenvatting.	3
1. Inleiding.	5
2. Waterwingebied.	5
3. Beschermingsgebied.	10
4. Toelichting op de kaarten	12

Bijlage 1: De correctiefactor voor de afmetingen van het waterwingebied.

Bijlage 2: De te beschermen onttrekkingshoeveelheid.

T 6754

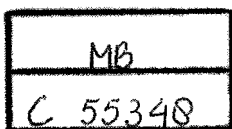
- 1 -



Voorwoord

Deze nota gaat over de operationele begrenzing van de grondwaterbeschermingsgebieden in Overijssel. In het kader van de Wet bodembescherming wordt voor die gebieden een grondwaterbeschermingsplan voorbereid. Deze nota is een van de onderzoeksrapporten die de basis voor het plan zullen vormen. De nota is geschreven door ing. E.J. te Luggenhorst van het bureau bodem van de afdeling milieu en ir. H. Tienstra van het bureau grondwaterbeheer van de afdeling water van de hoofdgroep milieu en waterstaat. Overleg over de inhoud heeft overleg plaatsgevonden met de waterleidingbedrijven en de Regionale inspectie van de milieuhygiëne; hun opmerkingen zijn in de nota verwerkt. De nota verschijnt onder verantwoordelijkheid van de provinciale Projectgroep grondwaterbeschermingsplan.

mi870636



Samenvatting.

De uitgangspunten voor de omvang van de beschermingszones rondom de Overijsselse grondwaterbeschermingsgebieden zijn vastgelegd in de nota van aanpak van het grondwaterbeschermingsplan t.w.:

- voor het waterwingebied (de zone direct rondom de putten) een verblijftijd van 60 dagen (in het watervoerende pakket);
- voor het beschermingsgebied een verblijftijd van 25 jaar (in het watervoerende pakket).

In de onderzoeknota "Verblijftijdzones waterwingebieden in Overijssel" zijn de resultaten van deze verblijftijdzoneberekening weergegeven. Deze grenzen dienen te worden omgezet naar zogenaamde operationele grenzen die om redenen van handhaafbaarheid en duidelijkheid afwijken van de theoretische grens. Op de verblijftijdzone van het waterwingebied is een correctie uitgevoerd als compensatie voor de sterke vereenvoudiging en onvoldoende kennis van de geohydrologische situatie behalve waar het diepgelegen winningen betreft en er beschermende kleilagen aanwezig zijn.

De grenzen van het waterwingebied zijn niet gelegd langs herkenbare grenzen (het gebied zou daardoor vaak te groot worden) en zullen naderhand in het veld moeten worden vastgesteld. De totale oppervlakte van het (voorgestelde) waterwingebied is circa 700 ha waarvan circa 600 ha reeds in eigendom is bij de waterleidingbedrijven of waar een zakelijk recht is gevestigd. De uitbreiding betreft circa 100 ha waarvan ca. 55 ha landbouwgrond en ca. 45 ha bos- en natuurterrein en overige gronden. Het beschermingsregime voor het waterwingebied zal zodanig zijn dat de grond voor de landbouw van geringe waarde zal zijn. Om deze reden en om zekerheid te hebben voor een effectieve bescherming verdient het aanbeveling het waterwingebied in beheer of bezit te brengen van het waterleidingbedrijf. Op welke wijze dit moet gebeuren dient nog nader te worden gezien.

De grenzen van het beschermingsgebied zijn gelegd langs herkenbare grenzen. De oppervlakte beschermingsgebied met alleen een verbod op diepe grondboringen is circa 5200 ha. De oppervlakte van de overige beschermingsgebieden is circa 12000 ha (exclusief de oppervlakte van het waterwingebied).

De verdeling naar de belangrijkste vormen van bodemgebruik in het beschermingsgebied (nu inclusief het waterwingebied) zijn:

- landbouw (circa 8100 ha of 64%)
- bos/natuur (circa 3100 ha of 24%)
- stads- en dorpsgebieden (circa 800 ha of 6%)
- militaire terreinen (circa 90 ha of 1%)
- eigendom waterleiding-
bedrijf (circa 600 ha of 5%)

1. Inleiding.

De onderhavige nota is een vervolg op de onderzoeknota "Verblijftijdzones waterwingebieden in Overijssel" van de projectgroep Grondwaterbeschermingsplan Overijssel. In dat rapport werden de resultaten weergegeven van de berekening van de verblijftijdzones van de bestaande en toekomstige waterwingebieden ten behoeve van de openbare drinkwatervoorziening. In deze nota zijn deze theoretische grenzen omgezet naar "operationele grenzen". Deze "operationele grenzen" wijken om reden van duidelijkheid en handhaafbaarheid meer of minder af van de berekende verblijftijdzone. In 3 gevallen zijn de beschermingsgebieden aangepast aan de situatie en is er geen relatie met de bovengenoemde nota. In dit verband wordt verwezen naar de nota "Bebouwde gebieden" van de projectgroep. Achtereenvolgens wordt ingegaan op de begrenzing van het waterwingebied en het beschermingsgebied. De grenzen zijn weergegeven op de bijgevoegde kaarten waarin tevens informatie is opgenomen over de oppervlakte en het bodemgebruik.

2. Waterwingebied.

Begrenzing.

Het waterwingebied is het deel van het beschermingsgebied direct rondom de putten. Aanvankelijk was de grens een gemiddelde verblijftijdzone van 60 dagen in het watervoerende pakket. In de nota "Verblijftijdzones in de waterwingebieden in Overijssel" zijn deze zones berekend als cirkels rondom de putten. Veel waterdeeltjes zullen deze 60 dagen-zone echter in een kortere tijd doorlopen omdat de geohydrologische werkelijkheid sterk is vereenvoudigd en bovendien onvoldoende bekend is.

Ter compensatie* van deze aspecten is een veiligheids- of correctiefactor ingevoerd voor de afmetingen van het waterwingebied. In bijlage 1 is deze factor afgeleid en vastgesteld op 1,8 (vermenigvuldigingsfactor voor de oorspronkelijk berekende straal).

* De wens om een veiligheidsfactor (en grotere zones) in te voeren werd geuit op de provinciale voorlichtingsdag over bodembescherming op 1 april 1987 door de waterleidingbedrijven en de regionale milieu-inspectie. Tevens wordt met deze wat grotere zone de ruimte geschapen putten te vervangen in een puttenveld zonder dat steeds het waterwingebied aangepast moet worden.

In tabel 1 zijn de oorspronkelijk berekende 60 dagen-zones gecorrigeerd met een factor 1,8. Theoretisch en uitgaande van 1 put betekent deze correctie dat het oorspronkelijke waterwingebied circa 3,5 maal zo groot wordt. Wanneer echter wordt uitgegaan van puttenrijen en met de praktische uitwerking wordt het oorspronkelijke waterwingebied slechts 2 maal zo groot.

Bovengenoemde correctie is niet doorgevoerd voor putten die het water oppompen uit zeer diep gelegen watervoerende pakketten of waar beschermende kleilagen aanwezig zijn. In deze gevallen is de straal van het waterwingebied gesteld op 30 m rondom de put in verband met uitwendige besmetting (versproeien van gier, verwaaien spuitvloeistoffen)

Omvang.

Uitgaande van de gecorrigeerde verblijftijdzones van tabel 1 zijn op de kaarten de waterwingebieden aangegeven. De grenzen zijn veelal vastgesteld als een "omhullende" van de verblijftijdzones rondom de afzonderlijke putten. In tabel 1 worden deze grenzen toegelicht. De minimumafmeting van het waterwingebied is steeds het gebied dat een waterleidingbedrijf in eigendom heeft of waar zakelijke rechten zijn gevestigd. Behalve de verblijftijdzones is ook rekening gehouden met de grootte van het gebied waarover het waterleidingbedrijf nu reeds zeggenschap heeft. Is b.v. dit gebied groot en staan de putten aan de rand van het gebied dan wordt geen uitbreiding voorgesteld. Het waterleidingbedrijf heeft hier voldoende mogelijkheden door verplaatsing van de putten of uitruil van gronden een waterwingebied te creëren.

De grenzen zijn niet getrokken langs grenzen die in het veld herkenbaar zijn, dit zou tot te grote gebieden leiden. Bovendien is door de kaartschaal de plaats van de grens onnauwkeurig. De uiteindelijke vaststelling moet in het veld plaatsvinden.

Enkele getallen over de omvang van de waterwingebieden volgen hierna. Gezien de onnauwkeurigheid van de kaarten zijn dit globale getallen.

Oppervlakte van de waterwingebieden	ca. 700 ha
Oppervlakte in eigendom, of gevestigde zakelijk recht	ca. 600 ha
Uitbreiding t.o.v. eigendom etc.	ca. 100 ha
Bodemgebruik in de uitbreiding van het waterwingebied	
Landbouw	ca. 55 ha
Bos- en natuur	ca. 30 ha
Spoorwegterrein, wegen en wegbermen	ca. 15 ha

Wordt de oppervlakte van het waterwingebied vergeleken met de oppervlakte van het 1e beschermingsgebied in de Verordening Bescherming Waterwinning Overijssel 1986 dan is er sprake van een halvering (oppervlakte 1e beschermingsgebied circa 1400 ha).

Gevolgen/kosten.

In het waterwingebied dient het risico van besmetting met afbreekbare en niet-afbreekbare stoffen voorkomen te worden. Dit leidt tot een zeer streng beschermingsregime met zeer grote gebruiksbependingen voor veel andere vormen van bodemgebruik. Praktisch komt het erop neer dat gronden in het waterwingebied hun waarde verliezen voor anderen dan het waterleidingbedrijf met uitzondering misschien voor bos, natuur en parken. Om deze reden en om de zekerheid te hebben van een effectieve bescherming verdient het dan ook aanbeveling het gehele waterwingebied in beheer of bezit te brengen van het waterleidingbedrijf. Op welke wijze dit moet gebeuren dient nader te worden bezien.

Van het waterwingebied is reeds een flink deel in handen van de waterleidingbedrijven door aankoop of het vestigen van zakelijke rechten in het verleden. De "kosten" die gepaard gaan met de uitbreiding kunnen geraamd worden door uit te gaan van aankoop van de landbouwgrond. Wanneer de kosten gesteld worden op f 80.000,--/ha (aankoop + afwikkelen bedrijfsschade) zijn de kosten ca. f 4 à 5 x 10⁶.

Tabel 1. Afmetingen van de waterwingebieden (zie ook de kaarten in hfdst. 3)

Grondwater- beschermingsgebied	R60 (m)	R60 gecorrigeerd en afgerond (m)	Opp.gebied nu in eigendom of waar zakelijke rechten zijn gevestigd	Uitbreiding waterwingebied t.o.v. eigendom en opp. waterwingebied	Opp. uitbreiding waterwin- gebied t.o.v. eigendom en bodemgebruik uitbreiding
St. Jansklooster	1 t/m 9=31 10 t/m 19=26)	50)	ca. 45 ha	Puttenstrook ten zuiden van Barsbeek/Kloosterweg verbre- den van 25 tot 100 m. Opp. ca. 50 ha	ca. 5 ha (landbouwgrond)
Havelte/Havelterberg	Waterwingebied in Drente			--	--
Staphorst	28	50	ca. 2 ha	geen	--
Witharen	30(middel diep 50 36(diep)	50 30 i.v.m. de - diepte van de winning	ca. 33 ha	geen	--
Brucht	39	70	ca. 15 ha	Uitbreiden aan de oostzijde en zuidelijke puttenstrook verbreden tot ca. 150 m opp. ca. 25 ha	ca. 10 ha (landbouwgrond)
Archemerberg	28	50	ca. 145 ha	geen	--
Nijverdal	34	60	ca. 23 ha	Uitbreiden oost-west putten- strook aan noord- en zuid- zijde met ca. 50 m en noord- zuid puttenstrook verbreden tot ca. 100 m. Opp. ca. 43 ha	ca. 20 ha bos- + natuurter- rein (i.v.m. aard van het bodemgebruik uitbreiding niet urgent)
Hooge Hexel	33	60	ca. 13 ha	Uitbreiden noord-zuid gele- gen puttenstrook. Opp. ca. 15 ha	ca. 2 ha (landbouwgrond)
Diepenveen	23	30 i.v.m. diepte van de winning en de aanwezigheid van beschermende kleilagen	ca. 43 ha	geen	--
Holten I	36	65	ca. 14,5 ha	Uitbreiding ca. 3,5 ha. Opp. ca. 23 ha	ca. 3,5 ha bos en ca. 5 ha weg en wegberm

Vervolg tabel 1

ondwater schermingsgebied	R60 (m)	R60 gecorrigeerd en afgerond (m)	Opp.gebied nu in eigendom of waar zakelijke rechten zijn gevestigd	Uitbreiding waterwingebied t.o.v. eigendom en opp. waterwingebied	Opp. uitbreiding waterwin- gebied t.o.v. eigendom en bodemgebruik uitbreiding
lten II	--	--	ca. 10 ha	geen	
or	40/56	70	ca. 9,5 ha	ca. 0,5 ha binnen gebied dat nu reeds in eigendom is of waar een zakelijke recht is gevestigd. Opp. ca. 10 ha	ca. 0,5 ha (vermoedelijk landbouw)
rikerberg	25	45	ca. 26 ha	ca. 1 ha Op ca. 27 ha	ca. 1 ha (vermoedelijk bos)
derheide	36	60	ca. 1 ha	Uitbreiden tot huidige le beschermzone. Opp. ca. 4 ha	ca. 3 ha bos- en natuur- terrein
derveen	32	60	ca. 3 ha	Verbreiden tot ca. 120 m. Opp. ca. 5 ha	ca. 2 ha landbouwgrond
serheide	80	140	ca. 1 ha	Uitbreiden tot terrein ge- projecteerd waterwingebied. Opp. ca. 8 ha	ca. 7 ha bos- en natuur- terrein
ekamp	20	35	ca. 2 ha	geen	--
rselo	28	50	ca. 6 ha	geen	--
selo	26	45	ca. 8 ha	geen	
elose Broek	36	60	Voor putten 15 x 15 m 13 stuks ca. 0,3 ha	Voor putten 60 x 60 m. Opp. ca. 5 ha	ca. 4,5 ha landbouwgrond
alkhaar	--	--	ca. 3 ha	--	--
else Werk	26(middeldiep 30(diep)	45 30 i.v.m. de diepte van de winning	ca. 21 ha	Aan de oostzijde langs het huidige eigendom ter breedte van ca. 100 m. Opp. ca. 30 ha	ca. 9 ha spoorwegterrein
rden	31	55	ca. 10 ha	Breedte "puttenstroken" ged. vergroten tot 120 m. Opp. ca. 25 ha	ca. 10 ha landbouwgrond en ca. 5 ha spoorwegterrein

Vervolg tabel 1

Grondwater beschermingsgebied	R60 (m)	R60 gecorrigeerd en afgerond (m)	Opp.gebied nu in eigendom of waar zakelijke rechten zijn gevestigd	Uitbreiding waterwingebied t.o.v. eigendom en opp. waterwingebied	Opp. uitbreiding waterwin- gebied t.o.v. eigendom en bodemgebruik uitbreiding
Deventer Ceintuur- baan	30	30 i.v.m. de diepte van de winning en aan- wezigheid van beschermende kleilagen	ca. 30 ha park en terrein pompstation; in eigendom gem. Deventer	geen	--
Deventer Zuthpenseweg "	"	"	ca. 0,5 ha	Geen mogelijkheden voor uitbreiding i.v.m. bebouwing	
Hengelo "Centrum"	62	100	ca. 3,5 ha	Geen mogelijkheden voor uit- breiding i.v.m. bebouwing	--
Oldenzaal (nieuwe gebied)	36	- 65	ca. 4,5 ha	Uitbreiden tot strook van 65 m ter weerszijden putten ca. 18 ha	)) ca. 14 ha landbouwgrond)
Weerseloseweg	10 (vanaf de puttenrijen)	ca. 20 vanaf de puttenrijen	ca. 80 ha in eigendom	geen	--
Losser ondiep diep	49 ?	90 30 i.v.m. diepte van de winning	)ca. 3,5 ha in)eigendom,)rondom diep-)boring IV 10m	Rondom de diepboringen een straal van 30 m, uitbreiden bij diepboring I, II, IV en V en t.p.v. pompstation aan de westkant uitbreiden Totale opp. ca. 6 ha	ca. 2,5 ha landbouwgrond
Enschede centrum	?	30 i.v.m. diepte van de winning en de aanwezigheid van beschermende kleilagen	))straal van 10m)rondom de put))	geen	--
Boerhaar middeldiep	36	60	ca. 20 ha in eigendom	Zuidelijke "puttenstroken" verbreden van 40 naar 120m Totale opp. ca. 24 ha	) ca. 4 ha landbouwgrond))
diep	21	30 i.v.m. diepte van de winning en de aanwezigheid van beschermende kleilagen			))))))
Hammerflier	--	--	ca. 1 ha		--

Op grond van tabel 1 wordt de factor $\frac{k_0}{k}$ geschat op 1. Invullen in formule 5 leidt tot een correctiefactor 1,4 t.g.v. variatie in de doorlatendheid over de hoogte van het watervoerende pakket.

ad b2. Onregelmatige onttrekking.

Bij de berekeningen met formule 1 is Q een gemiddeld debiet. In werkelijkheid is de onttrekking zeer onregelmatig als gevolg van sterke wisselingen in het watergebruik. Als maatstaf voor deze wisselingen wordt genomen het quotiënt van de maximale en de gemiddelde maandleverantie (1,2) van de Waterleiding maatschappij Overijssel. Toepassing in formule 1 van dit quotiënt leidt tot een correctiefactor 1,1 in R60 voor onregelmatige onttrekking.

ad b3. Onvolkomenheid van de pompputten.

Bij de berekening volgens formule 1 is uitgegaan van volkomen putten (putfilter dat over de gehele dikte van het watervoerende pakket in de praktijk zijn putten meestal onvolkomen. Als gevolg van de onvolkomenheid varieert de snelheid over de hoogte van het watervoerende pakket (de gemiddelde snelheid verandert niet). Bij een filterstelling in het midden van het watervoerende pakket komen de grootste snelheden voor in het midden van het pakket en de kleinste snelheden aan de boven- en onderzijde. Bij een filterstelling aan de bovenzijde van het watervoerende pakket komen de grootste snelheden voor aan deze bovenzijde en de laagste snelheden aan de onderzijde. Het effect van onvolkomenheid op de snelheidsverdeling is van belang tot op een afstand van ongeveer de dikte van het watervoerende pakket; tussen één en tweemaal de dikte van watervoerende pakket is de invloed verwaarloosbaar (Kruseman en de Ridder 1976). Een en ander betekent dat bij de berekening volgens formule 1 onvolkomenheid van putfilters van betekenis is voor de snelheidsverdeling en de verblijftijd. Door het invoeren van een correctiefactor worden deze afstanden echter zoveel groter dat onvolkomenheid van putfilters geen rol meer speelt.

3. Samenvatting.

Wanneer de afzonderlijke correctiefactoren samen genomen worden volgt hieruit de correctiefactor voor R60:

$$R60 \text{ gecorr} = R60 \times 1,16 \times 1,4 \times 1,1 = 1,8 R60$$

Hierin zijn 1,16 en 1,4 en 1,1 de correctiefactoren voor respectievelijk; onnauwkeurigheden in de parameterschatting, variatie in de doorlatendheid en onregelmatige onttrekking.

De introductie van de correctiefactor betekent niet dat geen enkel waterdeeltje deze gecorrigeerde afstand overbrugt in een periode korter dan 60 dagen, vergeleken met de oorspronkelijke situatie is de fractie verblijftijden korter dan 60 dagen echter sterk afgenomen.

4. Literatuur.

Commissie Bescherming Waterwingebieden; Rapport van de werkgroep berekeningen. KIWA 1979.

Kruseman G.P. en de Ridder N.A. 1976; Analysis and evaluation of pumping test data. International Institute of land Reclamation and Improvement. Bulletin 11 Wageningen.

Olsthoorn 1977; In Nederlandse zandformaties zijn het doorstroomde en het totale poriënvolume aan elkaar gelijk. H₂O 1977, nr. 5.

Meinardie C.R. en Obdam A.N.M. 1980; Accuracy and verification of groundwater flow models. Research on possible changes in the distribution of saline seepage in the Netherlands; Commissie voor hydrologisch onderzoek TNO. Verslagen en mededelingen nr. 26.

Projectgroep Grondwaterbeschermingsplan Overijssel 1987. Onderzoeknota verblijftijdzones waterwingebieden in Overijssel.

Werkgroep C van de Werkgroep hydrologisch onderzoek Overijssel (1974); Verslag van de werkzaamheden en resultaten van de geohydrologische verkenning van Salland.

De te beschermen onttrekkingshoeveelheid.

blz.

1. Inleiding	1
2. Maximale onttrekking volgens vergunning	1
3. Vergunningaanvraag	2
4. Huidige onttrekking	8
5. Bijzondere redenen	9
6. Brucht, Wierden en Oldenzaal	12

**Bijlage 2 bij de nota; Begrenzing van de
Overijsselse grondwaterbeschermingsgebieden.
Kaarten en toelichting**

De te beschermen onttrekkingshoeveelheid.

1. Inleiding.

Het grondwaterbeschermingsplan is gericht op de toekomst. Bij het vaststellen van de verblijftijdzones wordt dan ook ingespeeld op de situatie op de middenlange termijn wat betreft de hoeveelheid te winnen grondwater. Met deze werkwijze wordt voorkomen dat voortdurend grenzen moeten worden aangepast wanneer de onttrekking wordt vergroot.

De vergunning geeft in een aantal gevallen niet voldoende basis voor de toekomst. Daarom zijn ook de vergunningaanvraag (die meestal overeenkomt met het 10-jarenplan van de VEWIN) en de huidige onttrekking als uitgangspunt gehanteerd voor de vaststelling van de grens van het grondwaterbeschermingsgebied en zijn enkele "reserveringsgebieden" opgenomen die niet voorkomen in de reguliere planvormen. Wel is in alle gevallen getoetst of afwijking van de vergunning of opnemen van reserveringsgebieden past binnen het grondwaterplan.

Voor de gebieden Brucht, Wierden en Oldenzaal wordt in verband met de bestaande en toekomstige bebouwing een op de situatie afgestemd beschermingsgebied ingesteld.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de berekening van de verblijftijdzones als basis voor de grens van het grondwaterbeschermingsgebied:

- a. maximale onttrekking volgens de vergunning;
- b. de vergunningsaanvraag;
- c. de huidige onttrekking;
- d. een aantal bijzondere redenen.

De totale "beschermde onttrekkingshoeveelheid" is 100×10^6 m³/jaar en ongeveer gelijk aan de raming van de netto-waterbehoefte in 1995 in Overijssel in het 10-jarenplan van de VEWIN.

2. Maximale onttrekking volgens vergunning.

De maximale onttrekkingshoeveelheid volgens de vergunning is gehanteerd bij die onttrekkingen waar in de toekomst geen ingrijpende wijzigingen in de situatie zijn te verwachten. Tabel 1 geeft een overzicht van deze winningen en de onttrekking waarvoor de omvang van de beschermingsgebieden is vastgesteld.

Tabel 1. Grondwaterbeschermingsgebieden, gebaseerd op de maximale
onttrekking volgens vergunning.

nr.	naam	maximale onttrekking volgens vergunning (miljoen m ³ /jaar)
3.	Staphorst	0,5
7.	Nijverdal	6,0
8.	Hooge Hexel	2,5
9.	Diepenveen	4,0
10.	Holten I	2,5
11.	Goor	1,5
11a.	Herikerberg	4,0
14.	Denekamp	0,5
15.	Weerselo	1,0
16.	Hasselo	0,7
17.	Espelose Broek	4,5
19.	Engelse Werk	12,0*
21.	Deventer Ceintuurbaan	2,2
22.	Deventer Zutphenseweg	2,6
25.	Enschede Weerseloseweg	7,0 **
26.	Losser	2,4
27.	Enschede Centrum	1,5 ***

* = berekening in "Onderzoeksnota verblijftijdzones waterwingebieden in Overijssel" uitgevoerd voor 13,4 miljoen m³/jaar (11,4 ondiep en 2,0 diep), omdat daarvan meetgegevens bekend waren. Beide onttrekkingengevallen leiden tot dezelfde operationele grenzen.

** = met 5,5 miljoen m³/jaar infiltratie van oppervlaktewater.

*** = zie berekening "Onderzoeksnota verblijftijdzone waterwingebieden in Overijssel" van de Projectgroep Grondwaterbeschermingsplan (onttrekking maximaal 450.000 m³/jaar).

3. Vergunningaanvraag.

De hoeveelheid uit de vergunningaanvraag is gehanteerd bij die onttrekkingen waarvoor het waarschijnlijk is dat de aanvraag positief zal worden beoordeeld. Deze positieve beoordeling blijkt uit of een positief advies van gedeputeerde staten aan de minister van VROM of opname in het Tienjarenplan van de Vewin en/of een gunstige beoordeling in het grondwaterplan. Tabel 2 geeft een overzicht van deze beschermingsgebieden.

Tabel 2. Grondwaterbeschermingsgebieden, gebaseerd op aangevraagde vergunningshoeveelheden.

nr.	naam	aangevraagde hoeveelheid (milj. m3/jaar)	motivatie
1.	St. Jansklooster	7,0 (7,0) *	G.S. hebben de minister van VROM geadviseerd om vergunning te verlenen voor 7,0 miljoen m3/jaar (brief d.d. 20 oktober 1987)
2.	Havelterberg	7,0 (6,4)	Cogrowa heeft geadviseerd voorlopig voor 6,5 miljoen m3 vergunning te verlenen. Na een onderzoek naar alternatieven zou dan de aangevraagde hoeveelheid in heroverweging genomen kunnen worden. G.S. Drenthe en Overijssel moeten nog adviseren over deze aanvraag. <u>Conclusie:</u> om de mogelijkheden naar de toekomst open te houden is bij de berekening uitgegaan van de aangevraagde 7,0 miljoen m3/jaar

(...)* = tussen haakjes de hoeveelheid Tienjarenplan '84: capaciteit 1995.

nr.	naam	aangevraagde hoeveelheid (milj. m3/jaar)	motivatie
4.	Witharen	5,0 (4,0)	De uitbreiding van Brucht stuit op bezwaren ten aanzien van de bescherming*, waardoor een "grotere druk" komt op vooral Witharen (maar ook op Archemerberg) de capaciteit te vergroten. De aanvraag ligt nu bij Cogrowa voor advies
6.	Archemerberg	5,0 (4,3)	zie Witharen. Het advies van G.S. aan de minister van VROM (d.d. 22 januari 1985) ging voorlopig uit van een onttrekking van 4,0 miljoen m3/jaar in afwachting van een onderlinge afweging tussen Brucht, Witharen en Archemerberg. Aangezien de problemen met de bescherming van Brucht groot zijn is het waarschijnlijk dat ook de onttrokken hoeveelheid in Archemerberg heroverwogen moet worden. <u>Conclusie:</u> voor de bescherming uitgaan van een onttrekking van 5,0 miljoen m3/jaar

* = zie nota "Bebouwde gebieden" van de projectgroep Grondwaterbeschermingsplan.

nr.	naam	aangevraagde hoeveelheid (milj. m3/jaar)	motivatie
12.	Manderveen/ Manderheide	4,0 (4,0)	Naar de gevolgen van deze winningen wordt nog onderzoek gedaan. De grootte en de locatie van de winning is ook nog punt van onderzoek. Het voorgestelde beschermingsgebied is gebaseerd op de vergunningaanvraag. Wanneer de onderzoeken zijn afgerond worden indien nodig ook omvang en plaats van het beschermingsgebied herzien
13.	Vasserheide	2,0 (2,0)	Zie motivatie Manderveen/- Manderheide
28.	Boerhaar	4,0 (4,0)	In 1976 heeft de WMO vergunning gevraagd voor het onttrekken van 4,0 miljoen m3/jaar. Op 12 juni 1984 heeft G.S. aan de minister van VROM geadviseerd een vergunning te verlenen voor 4,0 miljoen m3/jaar (2,0 diep + 2,0 ondiep, indien rondom de winning compenserende maatregelen worden genomen of 2,0 miljoen m3/jaar diep en 1,0 miljoen m3/jaar ondiep zonder compenserende maatregelen). Het wel of niet uitvoeren van compenserende maatregelen is afhankelijk van overleg tussen WMO en waterschap. Duidelijk is dat goede mogelijkheden voor het

nr.	naam	aangevraagde hoeveelheid (milj. m3/jaar)	motivatie
28.	Boerhaar (vervolg)		uitvoeren van compenserende maatregelen aanwezig zijn. Op 12 augustus 1987 heeft de minister van VROM vergunning verleend voor het onttrekken van 2,0 miljoen m3/jaar (1,0 miljoen m3 diep en 1,0 miljoen m3 ondiep). Hierbij werd als een van de argumenten gehanteerd dat de behoefte volgens het Tienjarenplan '84 kleiner is dan de aangevraagde hoeveelheid. De minister is blijkbaar (ons inziens ten onrechte) uitgegaan van te optimistische inschatting van de winningsmogelijkheden op andere bestaande winningen (b.v. Brucht en Wierden). In het grondwaterplan wordt het gebied Salland aangeduid als een gebied waar de winningsmogelijkheden gunstig zijn. Dit laatste gecombineerd met de in het advies van G.S. aan de minister van VROM rechtvaardigen om voor de omvang van het beschermingsgebied uit te gaan van een winning van 4,0 miljoen m3/jaar (2,0 diep en 2,0 ondiep) zijnde de oorspronkelijke vergunningaanvraag.

nr.	naam	aangevraagde hoeveelheid (milj. m3/jaar)	motivatie
29.	Hammervlier	1,5 (3,0)	De aangevraagde hoeveelheid ligt lager dan voor 1995 in het Tien-jarenplan is aangegeven. De aangevraagde onttrekkingshoeveelheid is bedoeld als "pompproef" om inzicht te krijgen in het effect van deze winning en ook om het op te stellen model te ijken. De bedoeling is om de winning zodanig in te richten dat aan de ontwateringseisen van de landbouw voldaan wordt. Het is mogelijk dat met het oog op deze eis de winning over het gehele gebied verspreid moet worden (vergelijk Espelose Broek). De locatie van deze uitbreiding (t.o.v. de aangevraagde hoeveelheid) is niet bekend, zodat ook het grondwaterbeschermingsgebied niet is aan te geven. Zodra de locatie en de definitieve grootte van de winning bekend zijn zal ook het grondwaterbeschermingsgebied aangepast (vergroot) moeten worden. <u>Conclusie:</u> voorlopig wordt uitgegaan van de aangevraagde 1,5 miljoen m3/jaar, omdat de locatie van de hiervoor benodigde putten vastligt.

4. Huidige onttrekking.

In het waterwingebied Hengelo wordt reeds jarenlang minder onttrokken dan volgens de vergunning is toegestaan.

De behoefte van het Hengelose waterleidingbedrijf wordt voor een groot deel gedekt door de W.M.O.

Gezien de ligging van het waterwingebied in het bebouwde gebied van Hengelo is het niet gewenst om de winning groter te maken dan die in de huidige situatie is.

Tabel 3. Grondwaterbeschermingsgebieden, gebaseerd op huidige onttrekking
(in miljoen m³/jaar).

nr.	naam	onttrekking*		Tienjaren- plan '84	Cogrowa- advies	vergun- ning	begrenzing gebaseerd op (mln m ³ /jaar)
		1984	1986				
23	Hengelo	0,71	0,85	1,2	geen aan- vraag	1,0	0,85

* bron: Grondwater in Overijssel, afdeling water

5. Bijzondere redenen.

Een aantal grondwaterbeschermingsgebieden zijn niet onder de drie eerdergenoemde categorieën te vatten. Het betreft hier; de "reserveringsgebieden" Schalkhaar en Holten II. Onder deze categorie zijn ook de gebieden Assinkbos, Piksen en Asbroek opgenomen. Tabel 4 geeft een overzicht. Per winning is een motivatie opgenomen waarom het gebied in het grondwaterbeschermingsplan is opgenomen of juist niet.

Tabel 4. Grondwaterwinningen met bijzondere redenen voor wel of geen opname in het beschermingsplan.

nr. naam	vergunning aanvraag (mln m3/jaar)	Tienjarenplan '84 of '78 (mln m3/jaar)	advies G.S. (mln m3/jaar)	begrenzing gebaseerd op (mln m3/jaar)
18. Schalkhaar	--	--	--	2,0
10. Holten II	--	--	--	1,0
-- Assinkbos	1,0	1,0 ('84)	niet winnen	niet opgenomen
-- Piksen	--	1,8 ('78)	--	niet opgenomen
-- Asbroek	--	1,5 ('78)	--	niet opgenomen

Schalkhaar (WMO).

In het grondwaterplan wordt het gebied Salland aangeduid als een gebied waar de winningsmogelijkheden gunstig zijn. Verder heeft de WMO in het verleden reeds onderzoek verricht rondom deze locatie (er is reeds een aanvraag in behandeling geweest, die echter weer is ingetrokken).

De WMO heeft in het gebied gronden in eigendom waar een winning gevestigd zou kunnen worden. De WMO heeft daarom besloten om overleg te openen om deze aanvraag opnieuw in te dienen. Hoewel de definitieve afweging nog moet plaatsvinden lijkt een aanvraag voor deze locatie goede perspectieven te bieden.

Deze factoren hebben ertoe geleid dat deze voorgenomen winning in het grondwaterbeschermingsplan is opgenomen voor een onttrekking van 2,0 miljoen m³/jaar.

Holten II (WMO).

De eerste onderzoeken naar de mogelijkheden van een winning op de locatie Holten II dateren reeds uit 1915, toen de gemeente Enschede daar het voornemen had om een winning te starten. Deze plannen zijn echter nooit tot uitvoering gekomen.

Op dit moment is de WMO opnieuw bezig met onderzoek naar de winningsmogelijkheden op deze plaats.

De WMO beschikt hier over een eigen terrein waar men de voorgenomen winning heeft gesitueerd. De locatie is niet ongeschikt, doch volledige zekerheid daarover kan pas na afloop van het lopende onderzoek genomen worden.

De verblijftijdzones van 25 jaar liggen geheel in bosgebieden, waarvan verondersteld wordt dat het inrichten van beschermingsgebied niet op grote problemen zal stuiten.

Conclusie: het inrichten van een grondwaterbeschermingsgebied Holten II (voor onttrekking van 1,0 miljoen m³/jaar) stuit niet op overwegende bezwaren.

Assinkbos (WOG).

Op 19 december 1980 heeft de WOG vergunning gevraagd voor het onttrekken van 1,0 miljoen m³ grondwater per jaar op de locatie Assinkbos (gemeente Haaksbergen).

Op 6 januari 1981 heeft de Cogrowa geadviseerd geen vergunning te verlenen. Ook gedeputeerde staten van Overijssel hebben op 6 december 1983 negatief geadviseerd aan de minister van VROM.

Op 19 juni 1986 heeft de minister van VROM besloten geen vergunning te verlenen.

Conclusie: De locatie Assinkbos wordt niet opgenomen in het grondwaterbeschermingsplan (ondanks het feit dat deze winning wel in het Tienjarenplan '84 voorkomt).

Piksen (WMO).

In het eerste Tienjarenplan '78 van de Vewin werd uitgegaan van de mogelijkheid om bij Piksen een winning van 1,8 miljoen m³/jaar in 1990 te beginnen. Deze reservering was gebaseerd op globaal verkennend onderzoek. Bij nadere bestudering bleek dat de mogelijkheden bij Piksen tegenvielen, zodat in het tweede Tienjarenplan '84 deze winning niet meer voorkomt.

Conclusie: De locatie Piksen wordt niet opgenomen in het grondwaterbeschermingsplan.

Asbroek (WOG).

In het eerste Tienjarenplan '78 werd ook voorgesteld om een winning van 1,5 miljoen m³/jaar in 1990 te vestigen. Ook hier is op grond van nader onderzoek afgezien van verdere uitwerking van de plannen, zodat ook deze winning niet meer voorkomt in het tweede Tienjarenplan '84.

Conclusie: De locatie Asbroek wordt niet opgenomen in het grondwaterbeschermingsplan.

6. Brucht, Wierden en Oldenzaal.

In verband met bestaande en toekomstige bebouwing is bij deze winningen het instellen van een 25-jaars beschermingsgebied voor de huidige onttrekking of onttrekking volgens de vergunningaanvraag niet te realiseren. Voor deze winningen wordt dan ook een op de situatie afgestemd beschermingsgebied ingesteld (zie hiervoor de projectgroepnota over Bebouwde gebieden). Tabel 5 geeft een beeld van de huidige onttrekking en de vergunningaanvraag. In de laatste kolom is aangegeven de hoeveelheid waarbij het aangepaste beschermingsgebied een 25-jaars beschermingsgebied is (voor over dit van toepassing is).

Tabel 5. Grondwaterbeschermingsgebieden met aangepaste beschermingsgebieden (hoeveelheden in miljoen m³/jaar.

nr.	naam	onttrekking*		Tienjaren- plan '84	Cogrowa- advies	vergun- ning	begrenzing gebaseerd op (mln m ³ /jaar)
		1984	1986				
5	Brucht	5,1	4,7	6,5	8,0	4,0	ca. 2
20	Wierden	6,8	6,7	9,0	8,0	6,5	ca. 3
24	Oldenzaal	1,50	1,5	1,7	geen aan- vraag	1,7	n.v.t.

* bron: Grondwater in Overijssel, afdeling water

3. Beschermingsgebied.

Het beschermingsgebied is een ring rondom de waterwinning die begrensd wordt door

- het waterwingebied aan de binnenzijde;
- de verblijftijdzone van 25 jaar aan de buitenzijde. Om redenen van handhaafbaarheid en duidelijkheid zijn deze theoretische grenzen omgezet in zgn. operationele grenzen.

Voor het vaststellen van de operationele grens zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- de grens wordt gelegd langs in het veld herkenbare grenzen (wegen, waterlopen in beheer bij waterschappen en duidelijk herkenbare perceelscheidingen);
- de grondslag voor de grens vormt de berekende 25-jaar-verblijftijdlijn. Slechts zelden zullen wegen en waterlopen of duidelijk herkenbare perceelsgrenzen samenvallen met deze berekende 25-jaarszone, vaststellen van grenzen is een voortdurend keuzeprobleem. Uit het oogpunt van een effectieve en verantwoorde bescherming dient de grens van het uiteindelijke beschermingsgebied niet te veel op te schuiven in de richting van het puttenveld. Dit betekent dat waar keuzen gemaakt moesten worden de operationele grens veelal buiten de 25-jaarszone is gelegd;
- in verband met de nitraatproblematiek van vooral de esgronden is bij de beschermingsgebieden Archemerberg en Herikerberg een grens aangehouden die de esgronden omsluit. Deze grens is strikt genomen wat ruimer dan de 25-jaars verblijftijdzone;
- bij het vaststellen van de verblijftijdzones wordt wat betreft de hoeveelheid gewonnen grondwater, deze gebaseerd op de onttrekking op de middellange termijn (zie hiervoor bijlage 2);
- op de kaarten is eveneens de 10-jaars verblijftijdzone aangegeven. Deze grens is eveneens zoveel als mogelijk langs herkenbare grenzen gelegd.

In een aantal gebieden is de 10-jaarslijn niet opgenomen op de tekeningen, t.w.:

- | | |
|---|--|
| * Brucht | De 10-jaarslijn is niet opgenomen omdat het hier een beschermingsgebied betreft dat aangepast is aan de situatie |
| * Diepenveen | De 10-jaarslijn is niet vermeld omdat het "slechts" een beschermingsgebied betreft met alleen een verbod op diepe grondboringen en gebundelde diepe ontgrondingen |
| * Manderheide/Manderveen | De 10-jaarslijn is niet vermeld omdat de verblijftijdzones vooral voor Manderheide een indicatief karakter hebben |
| * Wierden | Zie Brucht |
| * Deventer Ceintuurbaan en Deventer Zutphenseweg (zie Diepenveen) | |
| * Oldenzaal | Zie Brucht |
| * Enschede Weerseloseweg | De 10-jaarslijn is niet vermeld vanwege het indicatieve karakter van deze lijn |
| * Enschede-Losser | De grondslag voor het beschermingsgebied is het beïnvloede gebied. Voor dit gebied kunnen geen verblijftijdzones worden berekend vanwege de ingewikkelde geohydrologische situatie |
| * Enschede Centrum | Zie Diepenveen |

Het kaartmateriaal waarop de grenzen zijn weergegeven was niet steeds up to date. Alleen de kaarten in Salland zijn van recente datum. Daarom lijkt het soms dat andere grenzen mogelijk zijn.

Bij de discussie over begrenzing moet steeds worden bedacht:

- dat bij het vaststellen van de grens "veldkennis" is ingebracht die niet kan worden vastgelegd in uitgangspunten;
- dat iedere keuze, ook elke andere dan de hier gemaakte keuzen, een mate van subjectiviteit heeft.

Enkele getallen over de omvang van het beschermingsgebied volgen hierna:

Beschermingsgebied met alleen een verbod op diepe grondboringen	circa 5200 ha
Oppervlakte van de overige beschermingsgebieden*	circa 12000 ha

Het bodemgebruik in de overige beschermingsgebieden nu inclusief de oppervlakte van de waterwingebieden is:

Landbouw**	circa 8100 ha of 64%
Bos- en natuur	circa 3100 ha of 24%
Bebouwde gebieden	circa 800 ha of 6%
Militaire terreinen	circa 90 ha of 1%
Huidige eigendom of zakelijk recht water- leidingbedrijf	circa 600 ha of 5%

* Oppervlakte exclusief de waterwingebieden;

** Dit is een bruto-oppervlakte zonder correctie voor wegen en waterlopen.
De netto oppervlakte is ca. 8% minder.

4. Toelichting op de kaarten.

Beschermingsgebied	:	St. Jansklooster
Gemeente	:	Brederwiede
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 480
Beschermingsgebied	:	circa 430
Waterwingebied	:	circa 50
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 260
bos/natuur	:	circa 170
stads- en dorpsgebieden	:	circa 8
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 45
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$7,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Havelte/havelterberg

Gemeente : Steenwijk

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 109

Beschermingsgebied : circa 109

Waterwingebied : op Drents gebied

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 47

bos/natuur : --

stads- en dorpsgebieden : --

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : -

militair terrein : circa 62

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen : Beschermingsgebied ligt voor het merendeel
in Drente

Beschermingsgebied	:	Staphorst
Gemeente	:	Staphorst
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	85
Beschermingsgebied	:	83
Waterwingebied	:	2
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	--
bos/natuur	:	--
stads- en dorpsgebieden	:	circa 83
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 2
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$0,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Witharen

Gemeente : Ommen en Avereest

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 745

Beschermingsgebied : circa 712

Waterwingebied : circa 33

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 712

bos/natuur : --

stads- en dorpsgebieden : --

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 33

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : middeldiep $2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
diep $3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Brucht
Gemeente	:	Hardenberg
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 465
Beschermingsgebied	:	circa 440
Waterwingebied	:	circa 25
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 435
bos/natuur	:	circa 15
stads- en dorpsgebieden	:	
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 15
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Het beschermingsgebied is aangepast aan de situatie. Zie de nota Bebouwde gebieden van de Projectgroep grondwaterbeschermingsplan

Beschermingsgebied : Archemerberg

Gemeente : Ommen

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 700

Beschermingsgebied : circa 555

Waterwingebied : circa 145

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 150

bos/natuur : circa 405

stads- en dorpsgebieden :
waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 145

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen : Van het waterwingebied is 8 ha in eigendom,
op het resterende deel rust een zakelijk
recht tot waterwinning.
In verband met de nitraatproblematiek van de
esgronden is de grens van het beschermings-
gebied langs de randen van de Archemer- en
Lemeleres gelegd. Deze grens is strikt
genomen wat ruimer dan de 25-jaars verblijf-
tijdzone

Beschermingsgebied	:	Nijverdalen
Gemeente	:	Hellendoorn
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 900
Beschermingsgebied	:	circa 857
Waterwingebied	:	circa 43
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 60
bos/natuur	:	circa 782
stads- en dorpsgebieden	:	circa 35
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 23
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Van het waterwingebied is ca. 8 ha in eigendom (het gearceerde deel oostelijk van de Nijverdalse Bergweg) op 15 ha rust een zakelijk recht (het gearceerde deel weste- lijk van de Nijverdalse Bergweg)

Beschermingsgebied : Hooge Hexel

Gemeente : Wierden

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 563

Beschermingsgebied : circa 548

Waterwingebied : circa 15

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 489

bos/natuur : circa 61 (inclusief bungalowterrein)

stads- en dorpsgebieden :
waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 13

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $2,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Diepenveen
Gemeente	:	Diepenveen en Olst
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 1330
Beschermingsgebied	:	circa 1287 (alleen verbod op diepe grondbo- ringen en gebundelde diepe ontgrondingen)
Waterwingebied	:	circa 43
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)	:	niet geïnventariseerd
agrarisch	:	"
bos/natuur	:	
stads- en dorpsgebieden	:	"
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 43
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Holten I en II

Gemeente : Holten en Rijssen

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 893

Beschermingsgebied : circa 860

Waterwingebied : circa 33

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 228

bos/natuur : circa 640 (inclusief 2 kampeerterreinen)

stads- en dorpsgebieden :
waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 25

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : Holten I $2,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Holten II $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen : Het gebied Holten II is een reserverings-
gebied voor grondwaterwinning

Beschermingsgebied	:	Goor
Gemeente	:	Goor en Markelo
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 238
Beschermingsgebied	:	circa 228
Waterwingebied	:	circa 10
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 181
bos/natuur	:	--
stads- en dorpsgebieden	:	circa 47
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 9,5
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$1,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Van het waterwingebied is ca. 3 ha in eigendom en op het resterende deel rust (behalve ca. 0,5 ha) een zakelijk recht tot waterwinning

Beschermingsgebied : Herikerberg

Gemeente : Markelo

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 675

Beschermingsgebied : circa 648

Waterwingebied : circa 27

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 322

bos/natuur : circa 319 (inclusief kampeerterrein)

stads- en dorpsgebieden :
waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 35 (ook bos/natuur)

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $4,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen : In verband met de herkenbaarheid van de
grens in het veld en de nitraatproblematiek
van de esgronden is de grens van het
beschermingsgebied in het noorden langs de
rand van deze essen gelegd. Deze grens is
strikt genomen wat ruimer dan de 25-jaars
verblijftijdzone.
Van de gronden die de Waterleiding
Maatschappij Overijssel in eigendom heeft
ligt ca. 8 ha grond ten oosten en ten westen
van het waterwingebied en zijn niet op de
kaart aangegeven. Deze gronden worden niet
voor waterwinning gebruikt

Beschermingsgebied	:	Manderveen en Manderheide
Gemeente	:	Tubbergen
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 667
Beschermingsgebied	:	circa 658
Waterwingebied	:	circa 9
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 500
bos/natuur	:	circa 163
stads- en dorpsgebieden	:	--
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 4
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$4,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	zie bijlage 2

Beschermingsgebied : Vasserheide

Gemeente : Tubbergen en Denekamp

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 328

Beschermingsgebied : circa 320

Waterwingebied : circa 8

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 198

bos/natuur : circa 129

stads- en dorpsgebieden :
waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 1

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $2,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen : zie bijlage 2

Beschermingsgebied	:	Denekamp
Gemeente	:	Denekamp
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 100
Beschermingsgebied	:	circa 98
Waterwingebied	:	circa 2
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 57
bos/natuur	:	--
stads- en dorpsgebieden	:	circa 41
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 2
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$0,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Weerselo

Gemeente : Weerselo

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 325

Beschermingsgebied : circa 319

Waterwingebied : circa 6

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 319

bos/natuur :

stads- en dorpsgebieden : --

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 6

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Hasselo
Gemeente	:	Hengelo
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 195
Beschermingsgebied	:	circa 187
Waterwingebied	:	circa 8
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 167 (inclusief open water leemputten)
bos/natuur	:	
stads- en dorpsgebieden	:	circa 20
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 8
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$0,7 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Het agrarisch gebied is in werkelijkheid kleiner omdat geen rekening is gehouden met het beslag dat de A1 op landbouwgrond legt

Beschermingsgebied : Espelose Broek

Gemeente : Holten, Raalte en Diepenveen

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 770

Beschermingsgebied : circa 765

Waterwingebied : circa 5

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 765

bos/natuur : --

stads- en dorpsgebieden : circa 4

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 0,25

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $4,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Schalkhaar
Gemeente	:	Diepenveen
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 220
Beschermingsgebied	:	circa 217
Waterwingebied	:	circa 3
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	ca. 195
bos/natuur	:	ca. 21 (inclusief kampeerterrein)
stads- en dorpsgebieden	:	
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	ca. 4
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd :		middeldiep $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$ diep $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Schalkhaar is een reserveringsgebied voor waterwinning; zie ook bijlage 2

Beschermingsgebied	:	Engelse Werk
Gemeente	:	Zwolle
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 560
Beschermingsgebied	:	circa 530
Waterwingebied	:	circa 30
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	ca. 240 ha waarvan een groot deel uiterwaard
bos/natuur	:	--
stads- en dorpsgebieden	:	ca. 300 ha waarvan ca. 85 ha intensief bebouwd en het overige extensief bebouwd, parken en wegen
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	21
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd :		: middeldiep $11,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$ diep $2,0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied	:	Wierden
Gemeente	:	Wierden
Eigenaar	:	Gemeentelijk Electriciteits- en Waterleidingbedrijf Almelo
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 825
Beschermingsgebied	:	circa 800
Waterwingebied	:	circa 25
Hoofdvormen van bodemgebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 760
bos/natuur	:	circa 55
stads- en dorpsgebieden	:	
waterwinning (huidige eigendom of zakelijk recht waterleidingbedrijven)	:	circa 10
Onttrekking waarop beschermingsgebied is gebaseerd	:	ca. $3 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar/}$
Diversen	:	Het beschermingsgebied is aangepast aan de situatie. Zie hiervoor de nota Bebouwde gebieden van de Projectgroep grondwaterbeschermingsplan

Beschermingsgebied	:	Deventer Ceintuurbaan
	:	Deventer Zutphenseweg
Gemeente	:	Deventer en Gorssel
Eigenaar	:	Gemeentelijke Energie- en Waterleiding bedrijven Deventer
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 1700
Beschermingsgebied	:	circa 1650 (alleen verbod op diepe grondbo- ringen en gebundelde diepe ontgrondingen)
Waterwingebied	:	Ceintuurbaan circa 43 ha Zutphenseweg circa 0,3 ha
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)	:	niet geïnventariseerd
agrarisch	:	idem
bos/natuur	:	idem
stads- en dorpsgebieden	:	idem
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	waterwingebied eigendom van de gemeente Deventer
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd :		Ceintuurbaan $2,2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$ Zutphenseweg $2,6 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	De pompputten buiten de eigenlijke waterwin- gebieden hebben (Ceintuurbaan 7, Zutphen- senweg 9) alle een beschermingsgebied met een straal van 5 meter

Beschermingsgebied	:	Hengelo "Centrum"
Gemeente	:	Hengelo en Enschede
Eigenaar	:	Gemeentelijk Gas- en Drinkwaterbedrijf Hengelo
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 495
Beschermingsgebied	:	circa 492
Waterwingebied	:	circa 3,5
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 310
bos/natuur	:	
stads- en dorpsgebieden	:	circa 180
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 3,5
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$0,85 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Oldenzaal

Gemeente : Oldenzaal

Eigenaar : Gemeentebedrijven Oldenzaal

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 98

Beschermingsgebied : circa 80

Waterwingebied : circa 18

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 83

bos/natuur : 11

stads- en dorpsgebieden :

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 4,5

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd :

Diversen : Het beschermingsgebied is aangepast aan de
situatie. Zie de nota Bebouwde gebieden van
de Projectgroep grondwaterbeschermingsplan

Beschermingsgebied	:	Enschede Weerseloseweg
Gemeente	:	Enschede
Eigenaar	:	Openbare Nutsbedrijven Enschede
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 390
Beschermingsgebied	:	circa 310
Waterwingebied	:	circa 80
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 120
bos/natuur	:	circa 80
stads- en dorpsgebieden	:	circa 80 waarvan 40 ha intensief bebouwd
militair terrein	:	circa 30
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	circa 80
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd :		grondwaterwinning van $1,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Enschede, Losser

Gemeente : Enschede en Losser

Eigenaar : Openbare Nutsbedrijven Enschede

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 1132

Beschermingsgebied : circa 1126

Waterwingebied : circa 6

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 877

bos/natuur : circa 251

stads- en dorpsgebieden :

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 3,5

Onttrekking waarop bescher-
mingsgebied is gebaseerd : $2,4 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Enschede Centrum
Gemeente	:	Enschede
Eigenaar	:	Openbare Nutsbedrijven Enschede
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 2200
Beschermingsgebied	:	circa 2200 (alleen verbod op diepe grondbo- ringen en gebundelde diepe ontgroningen)
Waterwingebied	:	een straal van ca. 10 m rondom de 2 winput- ten
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)	:	niet geïnventariseerd
agrarisch	:	
bos/natuur	:	
stads- en dorpsgebieden	:	
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd :		niet van toepassing, onttrekking circa $0,45 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	

Beschermingsgebied : Boerhaar

Gemeente : Wijhe en Olst

Eigenaar : Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.

Oppervlakte (ha)

Totaal : circa 335

Beschermingsgebied : circa 311

Waterwingebied : circa 24

Hoofdvormen van bodem-
gebruik (ha)

agrarisch : circa 315

bos/natuur : --

stads- en dorpsgebieden : --

waterwinning (huidige eigen-
dom of zakelijk recht water-
leidingbedrijven) : circa 20

Onttrekking waarop bescher- : middeldiep $2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
mingsgebied is gebaseerd : diep $2 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$

Diversen :

Beschermingsgebied	:	Hammerflier
Gemeente	:	Den Ham en Ommen
Eigenaar	:	Waterleiding Maatschappij Overijssel N.V.
Oppervlakte (ha)		
Totaal	:	circa 288
Beschermingsgebied	:	circa 287
Waterwingebied	:	circa 1 ha, zie diversen
Hoofdvormen van bodem- gebruik (ha)		
agrarisch	:	circa 288
bos/natuur	:	--
stads- en dorpsgebieden	:	--
waterwinning (huidige eigen- dom of zakelijk recht water- leidingbedrijven)	:	zie diversen
Onttrekking waarop bescher- mingsgebied is gebaseerd	:	$1,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{jaar}$
Diversen	:	Hammerflier is een toekomstige waterwinning. Er is een klein waterwingebied aangegeven dat nu in eigendom is van de W.M.O. Verondersteld wordt dat het waterleiding- bedrijf hier zoveel grond verwerft als nodig is voor een waterwingebied

De "correctiefactor" voor de afmetingen
van het waterwingebied

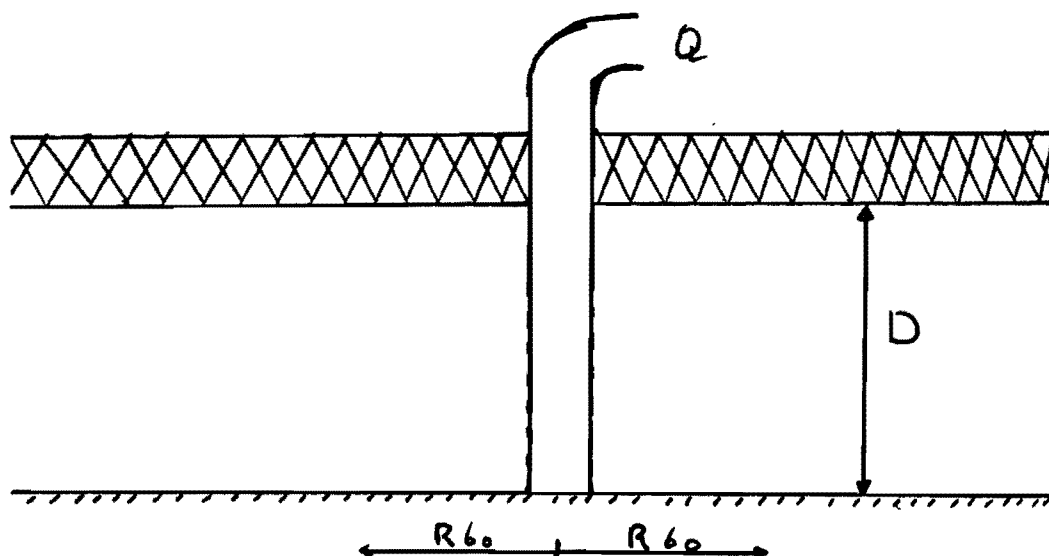
	blz.
1. Berekening 60 dagen verblijftijdzone	1
2. Veiligheidsmarges	2
3. Samenvatting	7
4. Literatuur	8

Bijlage 1 bij de nota De begrenzing
van de Overijsselse grondwater-
beschermingsgebieden
Kaarten en toelichting

1. Berekening 60 dagen verblijftijdzone.

De 60 dagen verblijftijdzone is in de onderzoekenota "verblijftijdzones waterwingebieden in Overijssel" (Projectgroep grondwaterbeschermingsplan) per put berekend. Het watervoerende pakket is geschematiseerd als een pakket waarbij geen toevoer optreedt via een afdekkende kleilaag of de neerslag (zgn. volkomen spanningswater).

Figuur 1 toont de schematisatie:



De formule voor het berekenen van de verblijftijdzone luidt dan:

$$R_{60} = \left(\frac{Q \cdot 60}{\pi D n} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{waarin} \quad (1)$$

R60	= de straal van de 60 dagen verblijftijdzone	m
Q	= gemiddelde onttrekking	m ³ /dag
D	= pakketdikte	m
n	= effectieve porositeit	--

2. Veiligheidsmarges.

De berekeningen met formule 1 kunnen niet garanderen dat geen waterdeeltje de straal van de 60 dagen-zone in een kortere tijd doorloopt. De betrouwbaarheid van de resultaten omvat 2 aspecten:

- a. de nauwkeurigheid van de parameterschatting in formule 1;
- b. de mate waarin de schematisatie afwijkt van de werkelijkheid. In dit verband zijn vooral van belang:
 - b1. de variatie in de doorlatendheid over de hoogte van het watervoerende pakket;
 - b2. onttrekking is onregelmatig i.p.v. continu;
 - b3. onvolkomen putten i.p.v. volkomen.

Aan de hand van schattingen van de nauwkeurigheid van de parameters van formule 1 en schattingen van de invloed van verschillen tussen werkelijkheid en model zal getracht worden een correctie- of veiligheidsfactor te berekenen. Met deze correctiefactor kunnen dan de reeds berekende verblijftijd-zones worden gecorrigeerd. Deze correctiefactor is op te vatten als een "compensatie" van onvoldoende kennis van de geohydrologische omstandigheden en een eenvoudige benadering van de werkelijkheid.

ad a. Nauwkeurigheid parameterschatting.

Stel de toevallige fout (standaardafwijking) in:

- de dikte (D) is 20%; (Meinardie en Obdam 1980, betrokken op een mediane pakketdikte van ca. 50 m);
- de porositeit is 10%; (Olsthoorn 1977, Werkgroep berekeningen 1979);

dan is volgens de foutenvoortplantingsregel de relatieve fout in de straal (R60).

$$\left(\frac{\Delta R_{60}}{R_{60}} \right)^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{\Delta D}{D} \right)^2 + \left(\frac{\Delta n}{n} \right)^2 \quad (2)$$

De "correctiefactor" voor R60 als gevolg van onnauwkeurigheden in de parameterschatting van formule 1 wordt hiermee 1,16.

ad bl. Variatie in de doorlatendheid.

Watervoerende pakketten zijn opgebouwd uit laagjes met verschillende doorlatendheden. Waterdeeltjes die in een verticale doorsnede op hetzelfde tijdstip vertrekken, zullen een bepaalde afstand in verschillende tijdsduren overbruggen (doorbraakcurve).

Voor radiale stroming in een pakket met volkomen spanningswater kan worden afgeleid (Werkgroep Berekeningen) dat:

$$\frac{R_{60 \max}}{\overline{R_{60}}} = \left(\frac{k_0}{\overline{k}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \text{waarin} \quad (3)$$

$R_{60 \max}$ = de afstand die het snelst stromende waterdeeltje aflegt in 60 dagen

$\overline{R_{60}}$ = de afstand die de waterdeeltjes gemiddeld afleggen in 60 dagen

k_0 = doorlaatfactor meest permeabele laagje

$\overline{k}$ = gemiddelde doorlaatfactor

De beste methode om dit onderdeel voor de veiligheidsmarge te berekenen is per beschermingsgebied. Deze werkwijze brengt de plaatselijke situatie het best in beeld. Of dit mogelijk is hangt af van de beschikbaarheid van gegevens.

De factor $\frac{k_0}{\overline{k}}$ kan worden geschat uit:

- a. stroomsnelheidsmetingen in putfilters. Voorwaarde is wel dat de putfilters volkomen zijn;
- b. schattingen van de k-waarde per laag.

Ad a. De meeste putten in de Overijsselse waterwingebieden zijn onvolkomen. Dit maakt stroomsnelheidsmetingen als bron om $\frac{k_0}{\overline{k}}$ te schatten minder aantrekkelijk. Ook de beschikbaarheid van gegevens is niet optimaal;

- in de helft van de gebieden is nooit een stroomsnelheidsmeting verricht;

- in de andere helft van de gebieden zijn incidenteel stroomsnelheidsmetingen verricht in gevallen van putverstopping. Metingen in gedeeltelijk verstopte putfilters zijn echter niet bruikbaar voor het omschreven doel;
- slechts in één gebied (Espelose Broek) is in alle putfilters een stroomsnelheidsmeting verricht. Het betreft hier echter onvolkomen putfilters.

Ad b. Boringen waarbij per laag de k-waarde is geschat zijn niet beschikbaar per beschermingsgebied. Het enigste rapport dat op dit gebied in Overijssel (voor zover bekend) ter beschikking staat is een rapport van de Werkgroep hydrologisch onderzoek Overijssel 1974.

Gezien de beschikbaarheid van de gegevens is het niet mogelijk de factor $\frac{k_0}{\bar{k}}$ te schatten per beschermingsgebied.

Dat uiteindelijk gekozen is de gegevens van Werkgroep hydrologisch onderzoek Overijssel (tabel 1) te gebruiken voor de schatting van de factor heeft naast de bovenstaande argumenten ook te maken met de geringe tijd die nodig was om deze gegevens te bewerken.

De vraag die rijst bij het gebruik van k-schattingen is in hoeverre de schatting van de doorlaatfactor van het meest permeabele laagje bruikbaar is. In de beschouwde boringen is de geschatte maximale doorlaatfactor 2 tot 15 maal zo groot als de gemiddelde doorlaatfactor. Het is bekend dat juist schattingen van grote doorlaatfactoren een grote onbetrouwbaarheidsmarge hebben. De doorlaatfactor van het meest permeabele laagje is dan ook zeer gevoelig voor uitbijters. Om deze reden is als maat voor de afwijking de standaardafwijking genomen. Formule 4 wordt dan:

$$k_0 = \bar{k} + \sigma k \quad \text{waarin} \quad (4)$$

σk = standaardafwijking van de doorlaatfactor

en formule 1 wordt

HET BEREKENEN VAN DE FACTOR $\sigma_k/\bar{k}$ VOOR EEN AANTAL BORINGEN IN SALLAND.

Tabel 1.

Boring	Dikte watervoerend pakket in m	Gemiddelde doorlatendheid k in m/d	Standaardafwijking σ van de doorlatendheden in m/d*	$\sigma_k/\bar{k}$
27E/134 Laag Zuthem 1e watervoerend pakket	37	80	109	1,4
27F/48 Ganzepan 1e watervoerend pakket	16,5	40	39	1
21H/35 Rechteren 2e watervoerend pakket	36	18	15	0,8
27F/49 Rechteren veld 1e watervoerend pakket	28	54	89	1,6
27E/1355 Elshof 3e watervoerend pakket	11	48	36	0,8
27F/51 Overijssels Kanaal 2e watervoerend pakket	17	32	25	0,8
27G/107 Den Nul 1e watervoerend pakket	18	37	28	0,8
27G/109 Boskamp 2e watervoerend pakket	28	65	84	1,3
27G/110 Wesepe 2e watervoerend pakket	31	80	67	0,8
33F/80 Colmschate 1e watervoerend pakket	37	54	34	0,6

* gebaseerd op dikten van 0,5 m.

