

Postbus 260
2600 AG DELFT

tel. 015-285 0125
fax. 015-285 0126
vortech@vortech.nl

Uitbreiding wind verwerking in WAQWND, WAQPRE en WAQPRO.

Technisch Rapport TR02-11

Datum

21-08-2002

Auteur(s)

Drs. C. van Velzen

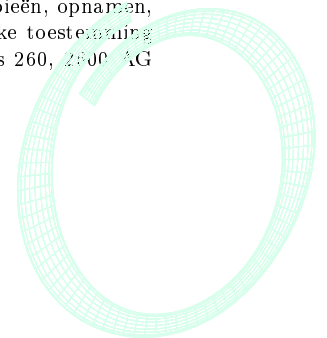
In opdracht van

Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ), te Den Haag
Directoraat Generaal Rijkswaterstaat van het Ministerie
van Verkeer en Waterstaat

Overeenkomst RKZ-1107-3 melding 7

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enigerlei wijze hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever danwel VORtech Computing, Postbus 260, 2600 AG DELFT.

© VORtech Computing 2002.



Inhoudsopgave

1	waqwnd	3
1.1	De huidige verwerking van wind gegevens en gewenste uitbreiding	3
1.2	Overzicht van de uitbreidingen	3
1.3	Beschrijving van alle opties van WAQWND	4
1.4	Invoer formaat van tijd series en speed/stress conversie	6
1.4.1	GENERAL	6
1.4.2	TIMEFRAME	6
1.4.3	GRID	6
1.5	Compileren van WAQWND	7
2	waqpre	8
2.1	Overzicht van de uitbreidingen	8
3	waqpro	9
3.1	Overzicht van de uitbreidingen	9
3.2	Werking van de interpolatie met masker	9
4	Mogelijke verbeteringen in te toekomst	11
5	Testen	12
6	Overzicht van de aanpassingen	13
6.1	waqwnd	13
6.2	tools	14
6.3	waqpre	15
6.4	waqpro	15
6.5	Tables, runprocs ed.	16

Hoofdstuk 1

waqwnd

1.1 De huidige verwerking van wind gegevens en gewenste uitbreiding

De huidige versie van WAQWND kan slechts een 'oud' en niet meer gebruikt binair formaat lezen. De wind data wordt op dit moment door het KNMI uitgeleverd in een ASCII-formaat wat met behulp van het programma ABCONV omgezet wordt in binaire invoer voor WAQWND.

Data uitwisseling tussen meteorologische instituten wordt echter gedaan met behulp van het binaire GRIB-formaat. Daarom is het wenselijk dat WAQWND met dit formaat kan werken.

In WAQPRE is het mogelijk om tijdreeksen van ruimtelijk constante wind op te geven. Het is wenselijk om dit te verplaatsen naar WAQWND. Op deze manier wordt alle preprocessing van wind gegevens gecentraliseerd in één programma.

In het geval de wind SDS-file windsnelheden in de plaats van 'wind stresses' bevat, worden deze naar 'wind stresses' ongerekend in WAQUA voordat de wind gebruikt kan worden in de rekenroutines. Om de behandeling van wind in WAQUA te vereenvoudigen (en ook rekentijd te besparen) is het wenselijk om deze omrekening al in WAQWND plaats te laten vinden.

1.2 Overzicht van de uitbreidingen

In deze sectie wordt een overzicht gegeven van de uitbreidingen die gemaakt zijn ten opzichte van het systeem waarin WAQWND en ABCONV samen ASCII of binaire (SVWP) invoer kunnen verwerken tot een wind SDS-file.

- Verwerking van vier typen invoer nl:
 - SVWP: het 'oude' binaire formaat.
 - ASCII: het formaat zoals op dit moment uitgeleverd wordt door het KNMI en door ABCONV kan worden omgezet in het SVWP formaat.
 - GRIB: het binaire GRIB formaat welke gebruikt wordt voor uitwisseling tussen de verschillende meteorologische instituten.
 - TIMESERIES: tijd series van constante wind zoals deze nu ook aan WAQPRE aangeleverd kunnen worden.

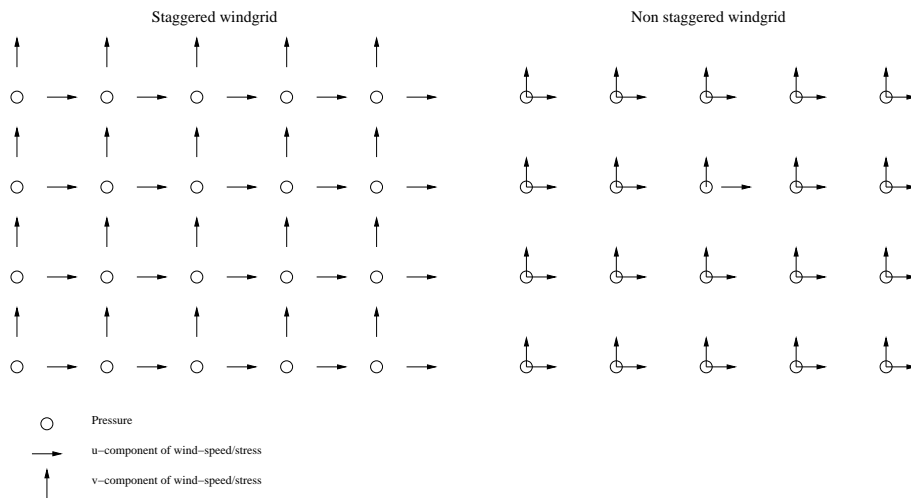
- Conversie van windsnelheden naar wind stresses. Alle in WAQUA geïmplementeerde methodes zijn mogelijk. De bijbehorende specificatie is gelijk aan die aan WAQPRE aangeboden wordt. (plaatsafhankelijke opties hebben nu echter betrekking op het wind rooster en niet op het rekenrooster.)
- De tijdzone waarin de invoer gegeven is wordt op de SDS-file opgeslagen.
- Ondersteuning van de in de invoer gespecificeerde scanning mode voor ASCII en GRIB invoer.
- Extra informatie m.b.t. het gebruikte coördinatensysteem wordt opgeslagen op de SDS-file.

1.3 Beschrijving van alle opties van WAQWND

Naast de invoer-file moet de gebruiker de volgende opties/informatie opgeven aan WAQWND. Tussen haakjes staat voor welke soort invoer deze optie gebruikt kan worden en wat de bijbehorende vlag is voor het runscript.

1. Het formaat van de invoer moet opgegeven worden toegestaan zijn ASCII,SVWP,GRIB of TIMESERIES (`-inpfmt`: alle formaten).
2. Run id van de SDS-file die gemaakt moet worden of waarin de informatie toegevoegd moet worden (`-runid`: alle formaten).
3. Experiment naam waaronder de data in SDS-file geschreven wordt (`-exp`: alle formaten).
4. De invoer file(s). In het geval van SVWP en TIMESERIES mag dit slechts één file zijn, in het geval van ASCII, GRIB ook meerdere (`-KNMI`: alle formaten).
5. Stress gespecificeerd in invoer (Y/N), de SVWP invoer-file bevat deze informatie niet in tegenstelling tot de andere formaten (`-stress`: SVWP).
6. Referentie ten opzichte waarvan de tijden in de invoer-file gerelateerd zijn. Bij elke set van data is een offset tijd in minuten gegeven. Deze offset behoort bij de hier opgegeven datum (`-date`: SVWP).
7. Start forecast datum+tijd, data uit de invoer welke betrekking heeft op een tijdstip na de hier opgegeven tijd word niet opgenomen in de SDS-file (`-date`, `-time`: ASCII, GRIB).
8. Tijdzone van opgegeven tijden en invoer (UNKNOWN, MET en GTM). De tijdzone wordt op de SDS-file gezet. Als in SDS-file van het model ook een tijdzone is opgegeven kan WAQUA de tijden automatisch converteren naar de tijdzone van het model (`-timzon`: alle formaten).
9. Is conversie naar stress gewenst? In het geval de invoer windsnelheden bevat is het mogelijk om deze te converteren naar wind stresses (`-convert2stress`: alle formaten)

10. Als conversie naar stress gewenst is kan de naam van de file gegeven worden waarin gespecificeerd wordt hoe de conversie plaats moet vinden. Als geen file opgegeven wordt zal de conversie plaatsvinden met constante 'cd' met de in WAQUA gebruikelijke default waarden (`-wnd2strfile`: alle formaten).
11. Formaat van het wind rooster, de SVWP invoer-file bevat geen informatie m.b.t. het formaat van het rooster, daarom moeten het aantal roosterpunten in m en n richting opgegeven worden (`-mmw,-nmw`: SVWP).
12. Hoek die het rooster maakt met het noorden (default is 0 graden). (`-angle`: SVWP).
13. Rooster type van de invoer. De SVWP invoer-file beschrijft niet wat voor soort rooster de invoer betreft. Mogelijk zijn (P) planar, of (S) sferisch (`-grid`: SVWP)
14. Is het rooster gestaggerd? De windsnelheden kunnen (net zoals de snelheden in het waqua rekenrooster) gestaggerd zijn zie figuur 1.1. (`-gridmode`: SVWP)
15. Welk type wind data uit de uitvoer moet gebruikt worden (de selectie files kan zowel wind snelheden als stresses bevatten). Het is mogelijk om op voorhand aan te geven welke van de twee gebruikt moet worden. Het is ook mogelijk om WAQWND zelf uit te laten zoeken welke gebruikt moet worden (effectief is dit het eerste dat hij tegenkomt bij het verwerken van de invoer) (`-stress` ASCII, GRIB)
16. In het geval de invoer geen absolute drukken bevat maar druk verschillen t.o.v. een gemiddelde kan hier dit gemiddelde ingegeven worden. (ASCII en GRIB) als TIMESERIES gespecificeert zijn zal het gehele veld deze druk hebben. (`-prmean` ASCII, GRIB en TIMESERIES)
17. In het geval het opgegeven experiment al op de SDS-file voorkomt kan hier aangegeven worden of deze overschreven mag worden (`-overwrite`: alle formaten).
18. Wind identificatie (filename met drie regels waarvan de eerste drie regels gebruikt worden of via een interactive run drie regels die door de gebruiker ingegeven worden). Om de het gemaakte experiment op de SDS-file later nog te kunnen identificeren kunnen drie regels opgegeven worden welke weggeschreven worden in de SDS-file (`-windidfile`: alle formaten)
19. Extra informatie m.b.t. de gebruikte coördinaten. Bij de specificatie van het rooster (SIMONA-MESH array) staat in het geval van een planar rooster niet gespecificeerd waarop de coördinaten betrekking hebben (eenheid van roosterafstand en oorsprong) Om interpolaties tussen verschillende roosters mogelijk te maken moet deze informatie beschikbaar zijn. Op de SDS-file wordt de hier opgegeven string opgeslagen die in de toekomst gebruikt kan worden om correct te kunnen interpoleren tussen verschillende soorten roosters. (Op dit moment wordt ervan uit gegaan in de interpolatie tool `siintp` dat een planar rooster altijd betrekking heeft op rijksdriehoeken RD). Voorbeelden van invoer zijn UNKNOWN, UTM of RD (`-coordsystem`: SVWP, ASCII, GRIB).
20. Moet WAQWND in achtergrond opgestart worden (Y/N)? (`-back` alle formaten).



Figuur 1.1: Voorbeeld van een gestaggerd en niet gestaggerd wind rooster

1.4 Invoer formaat van tijd series en speed/stress conversie

Het invoer formaat voor de speed/stress conversie en tijd series zijn gelijk aan de betreffende invoer voor WAQPRE. Er zijn echter een aantal velden die in WAQPRE niet voorkomen. Daarom zal de invoer in het kort beschreven worden. Een uitgebreidere beschrijving kan gevonden worden in user's guide WAQPRE.

1.4.1 GENERAL

Dit optionele keyword wordt gebruikt voor zowel de specificatie van snelheid naar stress conversie als voor de definitie van de tijd series.

De optionele subkeywords PHYSICALPARAM, WIND en SPACE_DEP_CD kunnen gebruikt worden, zie sectie 2.7.2, sectie 2.7.3 en respectievelijk sectie 2.7.7 van user's guide WAQPRE.

1.4.2 TIMEFRAME

Als TIMESERIES gespecificeerd zijn is dit keyword verplicht. In tegenstelling tot WAQPRE valt ook het keyword TSTEP onder TIMEFRAME (sectie 2.8.1.1). In WAQPRE valt deze onder METHODVARIABLES (sectie 2.8.1.2).

1.4.3 GRID

Voor de specificatie van TIMESERIES moet WAQWND wel een rooster maken. In de sectie GRID is het mogelijk om de hoekpunten van dit rooster (spherische coördinaten) op te geven. De default waardes zijn zo gekozen dat een rooster gemaakt wordt dat iets groter is dan het CSM8 model. Dit rooster zal alle gebruikelijke modellen overdekken.

GRIDLONG_FIRSTLATT_FIRSTLONG_LASTLATT_LASTLONG_INC_DIRLATT_INC_DIR**Explanation**

LONG_FIRST	D	Longitude van een van de hoekpunten van het rooster Default = -15.0
LATT_FIRST	D	Lattitude van van hoekpunt waar LONG_FIRST betrekking op heeft Default = 45.0
LONG_LAST	D	Longitude van tegenover gestelde hoekpunt van rooster Default = 15.0
LATT_LAST	D	Lattitude van tegenover gestelde hoekpunt van rooster Default = 65.0
LONG_INC_DIR	D	Richting (± 1) waarin LONG_LAST ligt t.o.v. LONG_FIRST Default = 1
LATT_INC_DIR	D	Richting (± 1) waarin LATT_LAST ligt t.o.v. LATT_FIRST Default = 1

1.5 Compileren van WAQWND

Het inlezen van de GRIB-files gebeurt met behulp van de bibliotheek libemos ontwikkeld bij European Centre for Medium-Range Weather Forcast (ECMWF). Deze bibliotheek is echter noch ANSI FORTAN 77, door het gebruik van de POINTER constructie en de %LOC functie, noch is het ANSI FORTRAN 90 vanwege de %LOC functie. De bibliotheek bevat makefiles voor de meeste platforms, waaronder sgimips, hp en Linux. Echter kan niet elke compiler gebruikt worden. In het geval van Linux kan de g77 compiler niet gebruikt worden omdat deze POINTER niet ondersteunt. Hiervoor moet dan bijvoorbeeld de Lahey compiler gebruikt worden welke bij VORtech Computing niet beschikbaar is. Omdat de source bij een extern instituut in ontwikkeling is, is het daarom aan te raden om voor de te ondersteunen platformen de bibliotheek eenmalig te compileren en deze in binaire vorm op te nemen in de Kalmina boom. (En de sources mee te leveren voor het geval het systeem op een ander platform gedraaid moet worden.)

Hoofdstuk 2

waqpre

2.1 Overzicht van de uitbreidingen

In WAQPRE is het mogelijk om net als in WAQWND de tijdzone op de nemen. De mogelijkheden zijn UNKNOWN, MET en GMT. Onder het keyword TIMEFRAME kan nu het keyword TIMEZONE opgegeven worden met de naam van de tijdzone.

Ook is het nu mogelijk om een land/zee masker op het wind rooster te specificeren in WAQPRE. Wanneer de interpolatie berekend wordt van het wind rooster naar het rekenrooster zullen punten die door het masker als land punt aangeduid zijn niet meegenomen worden. Als echter alle punten van het wind rooster om een punt van het rekenrooster, waarnaar geïnterpoleerd moet worden als land punt zijn aangeduid wordt het masker voor de berekening van dat punt niet gebruikt. Het Masker wordt gespecificeerd onder het keyword SVWP_LS_MASK onder het hoofd keyword GENERAL.

Beide uitbreidingen zijn opgenomen in User's guide WAQPRE.

Hoofdstuk 3

waqpro

3.1 Overzicht van de uitbreidingen

In WAQPRO zijn m.b.t. de wind verwerking een aantal zaken veranderd. Bij elke tijdstap werd eerst de (lineaire) tijd interpolatie berekend, vervolgens werd indien nodig de geïnterpoleerde waarde omgerekend naar wind stresses. Om het geheel meer gelijk te laten lopen met invoer van wind stresses is de tijd interpolatie en de conversie omgedraaid. Dit heeft als bijkomend voordeel dat er minder (werk) arrays nodig zijn maar ook dat nu de conversie slechts uitgevoerd hoeft te worden voor alle tijden die op de wind SDS-file staan (binnen de simulatie tijden) en niet bij elke tijdstap. Hierdoor wordt dus ook rekenwerk bespaard.

Zowel se SDS-file van het model als die van de wind kunnen nu een tijdzone specificatie hebben. Als slechts een van de twee als tijdzone UNKNOWN heeft (oude SDS-files zullen deze waarde bevatten) Wordt een warning gegeven en geen tijd verschuiving gebruikt. Als de tijdzone echter voor beide SDS-files bekend is zal de correcte tijd verschuiving berekend worden om zo de SDS-files compatible te maken.

In WAQPRE kan een land/zee masker opgegeven zijn. De interpolatie routine in tools is uitgebreid om met zo'n masker te kunnen werken. In WAQPRO zal dit masker uitgelezen worden, gecontroleerd worden of het compatible is met het wind rooster en voor de interpolatie van de snelheden / stressen doorgegeven worden aan `siintp`

3.2 Werking van de interpolatie met masker

De routine `siintp` van 'tools' kan vector velden interpoleren tussen verschillende SIMONA roosters. De interpolatie van een gestaggerd vector veld verloopt in de volgende stappen:

1. Eerst word m.b.v. het gestaggerde rooster een niet gestaggerd rooster geconstrueerd. In dit rooster zijn de u en v componenten beschikbaar in het midden van de roostercellen. (zij vallen dus niet samen met de druk lokaties van het windrooster).
2. voor elk punt in het ontvangende rooster zal (in geval van een windrooster) een bilineaire interpolatie uitgevoerd worden van het niet gestaggerde rooster naar het ontvangende rooster.

Bij de bilineaire interpolatie wordt voor elk van de vier omliggende punten van het verzendend rooster een gewicht bepaald. De som van deze vier gewichten is 1. De waarde van het geïnterpoleerde punt is vervolgens de som van de vier omliggende punten elk vermenigvuldigd met zijn gewicht.

Als het masker gebruikt wordt, volgt er nog een extra stap na de berekening van de gewichten. Gewichten die overeenkomen met punten die door het masker als land punt aangeduid zijn zullen op 0 gezet worden. Vervolgens worden de overige weegfactoren opgeschaald zodat deze samen weer som 1 hebben. Als alle omringende punten als land punt aangeduid zijn is het niet wenselijk dit als extrapolatie te behandelen. Bij extrapolatie zal (`siintp` hier dan 0 invullen. Er is gekozen om in zo'n geval het masker niet te gebruiken voor de berekening van de waarde in dat punt.

Er moet echter een opmerking gemaakt worden bij de gekozen aanpak. Als het wind rooster niet gestaggerd is hoeft stap 1 niet uitgevoerd te worden. In dat geval worden alle windsnelheden/stresses niet gebruikt die de zelfde (n,m) rooster coördinaat hebben als het masker. Bij een gestaggerd rooster echter, wordt het masker toegepast op het niet gestaggerde rooster dat gemaakt is door de interpolatie tool zelf. Dit heeft als gevolg dat bij de land/zee overgang de u of v component die parallel loopt met de kust wel gebruikt wordt voor de berekening van het niet gestaggerde rooster waarna vervolgens het masker op dit geconstrueerde rooster toegepast wordt.

Hoofdstuk 4

Mogelijke verbeteringen in te toekomst

Nu WAQWND een groot deel van de verwerking die nu in WAQUA en WAQPRE zit kan uitvoeren kan deze nu overbodige code uit deze programma's verwijderd worden. Als dit gebeurt is het helaas niet meer mogelijk om oude wind SDS-file te gebruiken (voor b.v. restarts). Dit is ongewenst. Een logische uitbreiding van WAQWND is dan dat deze ook SDS-files als invoer aan kan. Waarbij de uitvoer SDS-file stresses bevat en opties m.b.t. het coördinaten systeem van het rooster en tijdzones zijn ingevuld.

Hoofdstuk 5

Testen

Er is een groot aantal testen uitgevoerd om de aanpassingen te testen. De invoer hiervan is meegeleverd.

- Er is test invoer data beschikbaar in zowel GRIB als ASCII formaat. Ook bevat beide invoer zowel windsnelheden als stresses. De ASCII invoer is verwerkt door de originele versie van WAQWND samen met ABCONV als referentie. Met de nieuwe versie van WAQWND is deze invoer met verschillende opties (m.b.t. o.a. wind speed naar stress conversie) gedraaid. De arrays op de SDS-file zijn vergeleken met de referentie resultaten. Hierbij zijn geen opvallende verschillen waargenomen.
- Er is een invoer gemaakt en de SDS-file is bekeken voor timeseries.
- Het CSM8 model tijdens een storm, is gebruikt om de aanpassingen in WAQPRE en WAQPRO te testen. Met dit model is wat 'gespeeld' met het land/zee masker om te kijken of verschillen ontstonden op plekken rond de door het masker opgegeven land/zee overgang. Dit was het geval.
- Het omdraaien van de tijd interpolatie en conversie naar stresses (in het geval een niet-lineaire conversie gebruikt word) levert zoals verwacht kleine verschillen op maar niet in de orde dat deze wijzen op programmeer fouten.

Hoofdstuk 6

Overzicht van de aanpassingen

Hierbij zijn ook de aanpassingen overgenomen zoals door SIMTECH gemaakt zijn in het kader van RKZ1106-2-0026 (toevoegen van timezone parameter)

6.1 waqwnd

Uitgangsversie: 8.23.07

Nieuweversie : 9.00

Aangepaste routines:

waqwnd

Initialisatie en inlezen van userinput via aparte routines voor elk type invoer.

call voor inlezen/initialisatie van windsnelheid naar stress conversie

waw001

Header bevat een aantal nieuwe argumenten.

Inlezen/wegschrijven van de data voor elk tijdstip is verhuist naar een aparte routine voor elk type invoer.

waw002

Zetten van tijzone in DIMENSIONS.

waw003

Zetten van coördinaten systeem (eigenschap) in PROBLEM array.

Nieuwe routines zijn:

wawgam, wawgal-wawga9 en wawgar

voor het verwerken van GRIB en ASCII invoer.

wawra1-wawra3

Inlezen + eenvoudige preprocessing voor de formaten ASCII/GRIB, SVWP en TIMESERIES.

wawts1, wawts2 en wawtsm

voor het verwerken van TIMESERIES invoer.

wawws1, wawws2, wawwsc en wawwsr

voor het inlezen van windspeed naar windstresses invoer en de omrekening hiervan.

6.2 tools

Uitgansversie: 2.4

Nieuwe versie: 2.5

Aangepaste routines:

siintp:

iinput(9) kan nu het infor adres bevatten van het masker als geen masker meegegeven wordt, wordt een default masker gemaakt met alleen zee punten.

Een warnig word gegeven als masker is opgegeven siintp in de 'copy' mode gaat ->masker word dan niet gebruikt.

siin04, siin54:

Het masker (van 4 punten) word hier gemaakt voordat de interpolatie van een punt wordt uitgevoerd.

Een warning wordt gegeven als er geen sprake is van bilineare interpolatie en er wel een masker opgegeven is.

siin11, siin61:

De bilinerare interpolatie van een punt wordt nu gedaan met behulp van het masker (klein masker van 4 punten).

siin15, siin65:

Het masker wordt doorgegeven aan siin04/54.

6.3 waqpre

Uitgangsversie: 8.31

Nieuweversie : 8.4

Aangepaste routines/files:

std+/wap050 (nieuw, vergelijking met std/wap050)

Uitlezen van tijdzone vanuit invoer file.

std+/wap127 (nieuw, vergelijking met std/wap127)

Tijdzone in DIMENSIONS(13) zetten.

std+/wap173 (nieuwe routine)

Leest masker van input file.

std+/wapg03

Doorgeven/ zetten van timezone parameter.

std+/wapg04

Lezen van formaat van windmasker en call naar wap173.

Aanpassingen routines overgenomen bij integratie versie met tijdzone versie van SIMTECH:

kalman/doc/param.doc

kalman/wapkr1

kalman/wapks4

kalman/wapksi

std+/wapr02

std/wap101

std/wapg02

6.4 waqpro

Uitgangsversie: 9.04.00.a

Nieuweversie : 9.05

Aangepaste routines/files:

std+/wasins

Uitlezen van tijdzone.

std+/wasvwp

het niet meer creëren van WNSP[UV]2 (nu alleen nog werkvariable WNSP[UV]1) en verwijderen van gerelateerde statements.

Eenvoudigere call naar waswpt en verwijderen van gerelateerde statements.

std+/wasw2s (nieuw)

Omrekenen van windsnelheden naar wind stressen.

std+/waswpi (nieuw, vergelijking met std/waswpi)

Berekenen van tijdverschuiving voor wind tijden als gevolg van tijdzones

std+/waswps (nieuw, vergelijking met std/waswps)

Interpolatie van snelheden/stressen m.b.v. windmasker en omrekenen van snelheden naar stresses.

std+/waswpt (nieuw, vergelijking met std/waswpt)

Alleen nog de tijd interpolatie, geen conversie van snelheden naar stressen meer.

6.5 Tables, runprocs ed.

tables/ref/waqwnd/1.0/waquaref.tab (nieuw)

Referentie tabel voor speed naar stress conversie en timeseries

tables/simetf/2.4/messages.new

Toevoeging van nieuwe error en warnings.

run_procs/waqwnd/2.2/waqwnd.run

Versie aangepast voor waqwnd 9.0.

usedoc/waqpre/10.16.3/waq_prep.doc

usedoc/waqpre/10.16.3/waq_prep_nl.doc

Aangepaste doc voor nieuwe versie van waqpre.

usedoc/waq_qref/1.2/waq_qref.doc

usedoc/waq_qref/1.2/waq_qref_nl.doc

Aangepaste doc voor nieuwe versie van waqwnd.

ldsdoc/mesh_prob en ldsdoc/waqua

Overgenomen bij integratie versie met timzone van SIMTECH