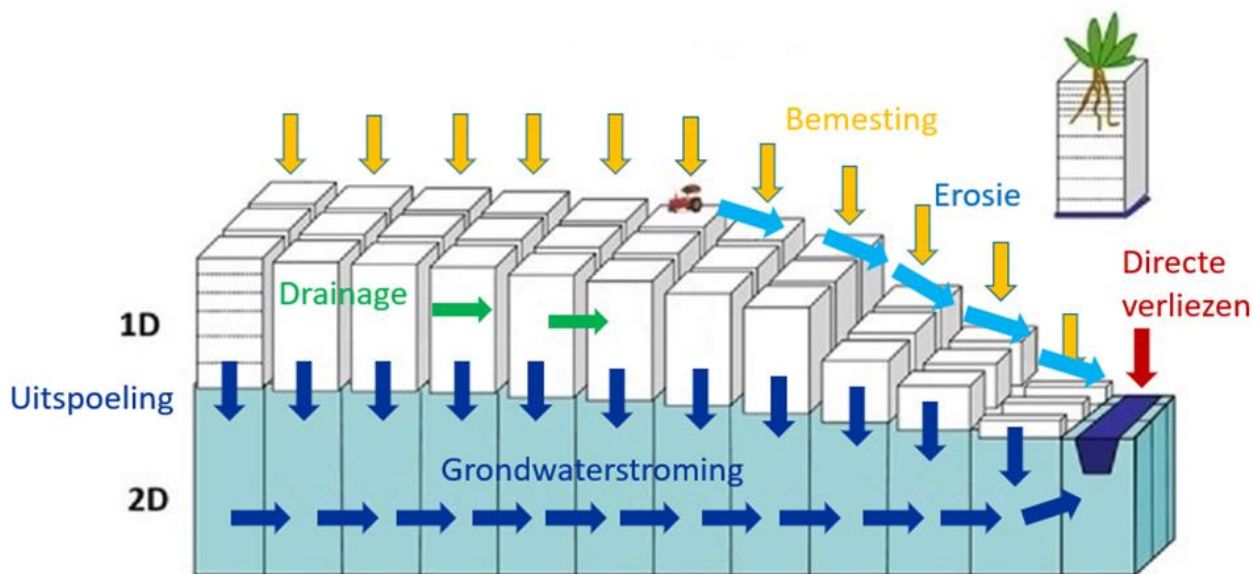


BIJLAGE: INFO NEMO

NEMO is een ruimtelijk gedistribueerd, mechanistisch model dat de verschillende water- en nutriëntenprocessen op het land, in de bodem en in het grondwater simuleert. NEMO voert berekening uit aan de hand van een raster. De ruimtelijke resolutie van het model bedraagt standaard 50 m x 50 m. Verder wordt elke rastercel verticaal onderverdeeld in een onverzadigde zone en een verzadigde zone. Een schematische weergave van de ruimtelijke opbouw van NEMO wordt weergegeven in onderstaande figuur.



In de onverzadigde zone worden de processen in het bodemprofiel gesimuleerd, verdeeld in compartimenten met diktes van 10 cm, 30 cm, 50 cm en 100 cm naargelang de diepte. Processen zoals percolatie en uitspoeling worden enkel in verticale zin beschreven (1D). De berekeningen gebeuren apart per rastercel zonder beïnvloeding van naburige rastercellen. Processen in de verzadigde zone en erosieprocessen aan het oppervlak worden tweedimensionaal in horizontale zin beschreven (2D). Voor de doorrekening van de verschillende processen wordt een onderscheid gemaakt tussen trage processen, die doorgerekend worden met een tijdsinterval van een maand, en snelle processen, die doorgerekend worden met een tijdsinterval van een dag.

Aanvoer van N en P uit de landbouw

Vertrekkende van de beschikbare informatie uit de Mestbank m.b.t. enerzijds de mestproductie, de mesttransporten en de mestopslag op bedrijfsniveau en anderzijds de bemestingsnormen en de teelten op perceelniveau, maakt het Bemestingsallocatiemodel (BAM) op basis van expertregels een rationele inschatting van de hoeveelheid en soort mest die op elk landbouwperceel wordt toegediend evenals het tijdstip van toediening. BAM beschouwt de totale hoeveelheid gebruikte mest per bedrijf per jaar en wijst deze toe aan de landbouwpercelen van elk bedrijf, rekening houdend met de mestsoort, de teelt en de bemestingsnormen.

Directe verliezen

De directe verliezen zoals gemodelleerd in NEMO omvatten de verliezen van meststoffen en nutriënten die rechtstreeks in de waterloop terecht komen bij de handelingen gerelateerd aan het opslaan en uitrijden van mest en het weiden van dieren (meemesteffecten). De directe verliezen worden bepaald aan de hand van het mestgebruik zoals berekend door BAM, verliesfactoren gekoppeld aan bemestingstechnieken en de geldende afstandsregels op landbouwpercelen gelegen langs de verschillende waterlopen.

Processen in de onverzadigde zone

Waterprocessen:

- Oppervlakkige afvoer: de SCS Curve Number-methode wordt gebruikt om de ratio tussen infiltratie en afvoer te bepalen. De neerslag bestemd als infiltratie wordt toegevoegd aan de bodemcompartimenten. De oppervlakkige afvoer wordt toegekend aan het debiet in de waterlopen;
- Evaporatie wordt berekend vanuit de bovenste 10 cm van de bodem op basis van een coëfficiënt en de fractie van de bodem die niet bedekt is. Transpiratie wordt berekend op basis van een coëfficiënt en het groeistadium van het gewas. Wateropname door de plant wordt ook berekend uit de wortelzone.

- Percolatie treedt op vanaf veldcapaciteit en neemt exponentieel toe tot aan verzadiging (“kantelbakmodel”). Percolatie wordt bepaald door een coëfficiënt die afhangt van de verzadigde hydraulische conductiviteit.

Erosie en sediment processen:

- Bodemerosie door oppervlakkige afstroming wordt berekend door koppeling met het CN_WS-model. Het CN_WS-model wordt beheerd door het Vlaams Planbureau voor Omgeving en rekent m.b.v. een gemodificeerde RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) vergelijking voor Vlaanderen zoals toegepast in het Water/Sedem-model (Water & tillage erosion model/Sediment delivery model). Erosiemateriaal wordt afwaarts getransporteerd. Indien de transportcapaciteit van cellen overschreden wordt, treedt sedimentatie op. Op basis van het gehalte organische N en P en gebonden P in de toplaag van de bodem wordt de afvoer van deze nutriënten via erosie bepaald;

Nutriëntenprocessen:

- Op basis van sedimentberekeningen en het gehalte organische N en P en gebonden P in de toplaag van de bodem wordt de afvoer van deze nutriënten via erosie bepaald.
- De dagelijkse aangroei in droge stof van landbouwgewassen wordt berekend op basis van de biomassa, gewas specifieke groeifactoren voor de verschillende groeistadia en met reductiefactoren voor temperatuur, vochtgehalte en stikstofgehalte;
- N- en P-opname door planten wordt gesimuleerd door passieve en actieve opname op basis van de groei van het gewas en beschikbaarheid van N en P in de bodem. Voor P is zowel opname van opgeloste als geadsorbeerde P mogelijk.
- Mineralisatie en immobilisatie van N en P: voor de C-dynamiek in de bouwvoor worden 5 fracties onderscheiden: snel afbreekbaar vers organisch materiaal, resistent organisch materiaal, microbiële biomassafactie (BIO), gehumificeerde organische stof fractie (HUM), inerte organische stof. De fracties worden omgezet naar BIO, HUM en CO₂ afhankelijk van temperatuur, bodemvochtgehalte en begroeiingsgraad. N en P worden berekend op basis van de C:N en C:P verhoudingen van de verschillende facties.
- Nitraat- en fosfaatuitspoeling uit de wortelzone wordt berekend op basis van een “mixing cell”- algoritme waarbij in elk bodemcompartiment de percolatie vermenigvuldigd wordt met de

nutriëntconcentratie tot aan de grondwatertafel. De hoeveelheid fosfaat in oplossing wordt bepaald door de Langmuir adsorptie-isotherm voor zure zandgronden.

- Denitrificatie wordt berekend als een 1^e orde reactie voor de bouwvoorzone op basis van nitraatgehalte, vochtgehalte, temperatuur, kleigehalte en beschikbaarheid van gemakkelijk afbreekbaar organisch materiaal.

Processen in de verzadigde zone

Waterprocessen:

- Grondwaterstroming verloopt in het model als een dagelijkse 2D stroming van cel naar cel op basis van transmissiviteit. Voor bepaling van drainage wordt een vaste drainagediepte verondersteld. Indien de grondwaterstand stijgt tot boven de drainagediepte, wordt het teveel toegevoegd aan de drainageafvoer naar de waterlopen.

Nutriëntenprocessen:

- Nitraat en fosfaatconcentraties in het drainagewater wordt bepaald op basis van de concentratie in het grondwater en de concentratie in het percolerend bodemwater;
- Nitraattransport naar het grondwater wordt berekend op basis van de nitraatpercolatie van de onverzadigde zone en gecorrigeerd met de nitraatfluxen ten gevolge van schommelingen in de grondwatertafel. Denitrificatie in het grondwater wordt beschreven volgens een eerste-orde kinetiek met een denitrificatiefactor gekoppeld aan de gemeten redoxpotentiaal in het grondwater. Nitraat in het grondwater wordt getransporteerd van cel tot cel zoals berekend door het grondwaterstromingsmodel;
- Fosfaattransport in het grondwater: fosfaatconcentraties in het grondwater, geëxtrapoleerd uit grondwatermetingen, worden ingelezen door het model. Fosfaat in het grondwater wordt getransporteerd van cel tot cel zoals berekend door het grondwaterstromingsmodel. Geen bijkomende processen worden beschouwd.