



Basis Hydrologie

Waterbeheer en inrichting

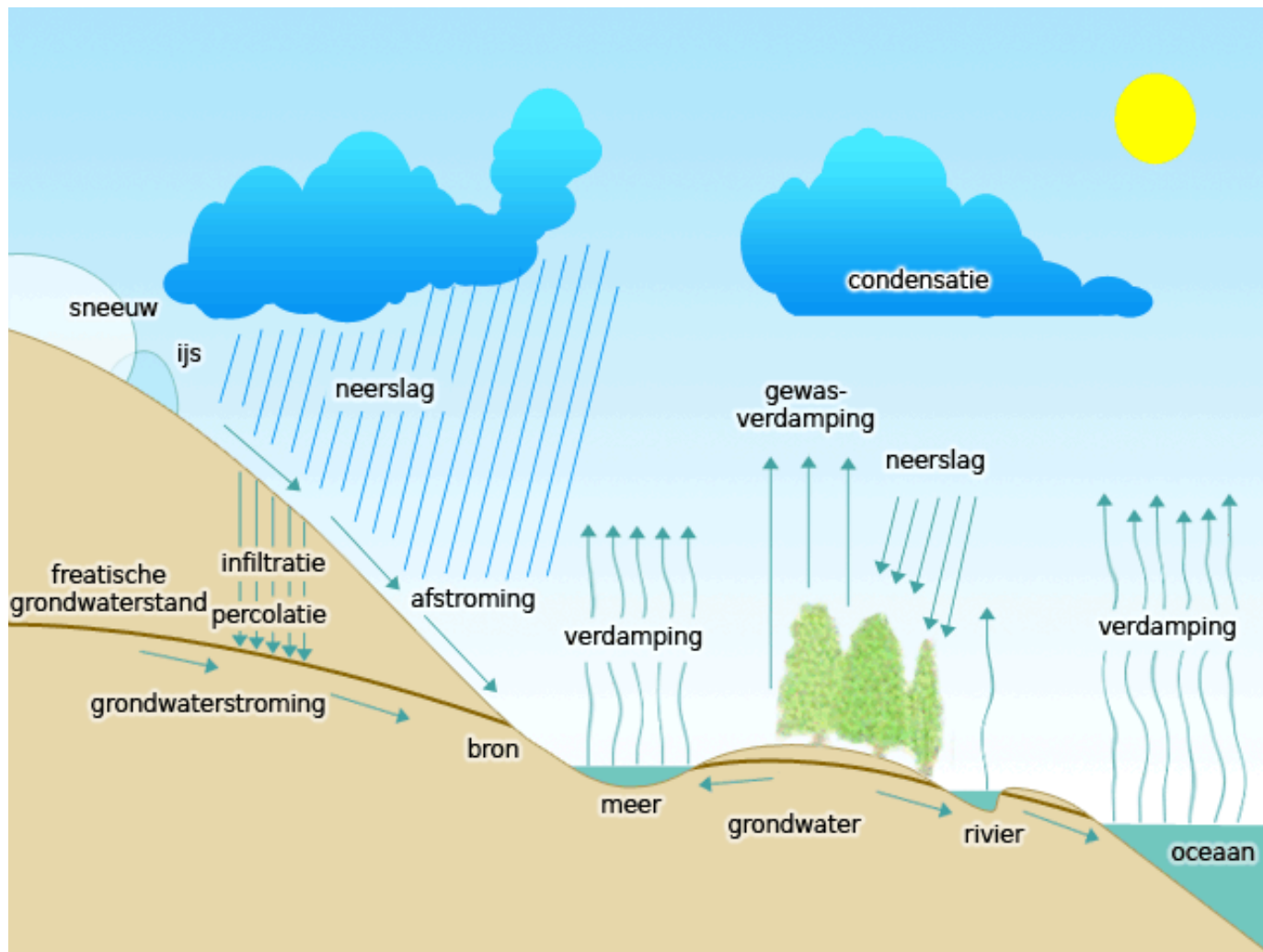
Doelstellingen

- Hydrologische cyclus kunnen verklaren
- Hydrologische begrippen kunnen uitleggen
- Verschillen in hydromorfologie kunnen aangeven van een aantal KRW-watertypen

opdracht

- Geef een verklaring voor onderstaande begrippen vanuit de hydrologische cyclus:
 - Infiltratie / inzijging
 - Evapotranspiratie
 - Percolatie
 - Schijngrondwaterspiegel
 - Bron / kwel

Hydrologische cyclus



Hydrologie

Verklaar de volgende begrippen met voorbeeld in een powerpoint of wordbestand:

- Verhang / verval
- Debiet + eenheid
- Stroomsnelheid + eenheid
- Permanentie van beek
- Lengteprofiel
- **Bodemsubstraat**
- Stroomgebied
- **Beheersgebied**
- Lijnvormige wateren
- Meandering
- Oeverprofiel
- * Regionaal grondwater
- * Lokaal grondwater
- * **Kwel**
- * Limes divergens
- * Infiltratie / inzijging
- * Beekbegeleidende beplanting
- * **Inundatiegebieden**
- * Kanalisatie
- * Sterk reliëf
- * Trapeziumvorm oever

Hydrologie

- Hydrologie in relatie tot ecologie (relatie plant- en dieren) zijn zeer sterk aan elkaar gekoppeld.
- De bodemopbouw, stroomsnelheid, substraat, diepte, zoutgehalte, droogval, inundatie, invloed van getijden, oeverprofiel etc etc, hebben allen invloed op het voorkomen van bepaalde flora en fauna.

Hydrologie per water verschillend

De volgende Categorieën in watersystemen:

- Meren M-type
- Rivieren/beken R-typen
- Overgangswateren O-type
- Kustwateren K-type

- Nagenoeg onverstoorde wateren

Hydrologie, M-watertypen

DE 9 KUNSTMATIGE TYPEN IN NEDERLAND (SLOTEN EN KANALEN)

KRW-type*	Omschrijving	Opmerking
M1a	Zoete sloten (gebufferd)	Meestal op rivierklei of zand
M1b	Niet-zoete sloten (gebufferd)	Meestal op zeeklei
M2	Zwak gebufferde sloten	Vaak geïsoleerde sloten, meestal op zand
M3	Gebufferde (regionale) kanalen	
M4	Zwak gebufferde (regionale) kanalen	
M6a	Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart	
M6b	Grote ondiepe kanalen met scheepvaart	
M7a	Grote diepe kanalen zonder scheepvaart	
M7b	Grote diepe kanalen met scheepvaart	
M8	Gebufferde laagveensloten	Met wateraanvoer of kwel
M9	Zwak gebufferde hoogveensloten	Geïsoleerd
M10	Laagveen vaarten en kanalen	

Hydrologie, M-watertypen

Categorie TypeCode TypeNaam

Meren	M12	Kleine ondiepe zwak gebufferde plassen (vennen)
Meren	M14	Ondiepe gebufferde plassen
Meren	M20	Matig grote diepe gebufferde meren
Meren	M21	Grote diepe gebufferde meren
Meren	M23	Grote ondiepe kalkrijke plassen
Meren	M27	Matig grote ondiepe laagveenplassen
Meren	M30	Zwak brakke wateren
Meren	M31	Kleine brakke tot zoute wateren
Meren	M32	Grote brakke tot zoute meren

Hydrologie

- Kunstmatige watertypen (sloten en kanalen) hebben eigen (Hydro)morfologie
- Een aantal voorbeelden van M-typen worden nader toegelicht:
 - M1 Sloten op minerale bodem
 - M3 Gebufferde regionale kanalen
 - M10 Laagveen vaarten en kanalen

M1: Gebufferde sloten op minerale bodem

HYDROLOGIE

Een gebufferde sloot op minerale bodem is een relatief smal lijnvormig water, dat onderdeel is van een waterhuishoudkundig systeem, gericht op afvoer en/of aanvoer.

Door regen- en vooral aanvoer van gebufferd grond- en oppervlaktewater ontstaat in een deel van het jaar enige stroming.

De peilen in de sloot worden meestal op een bepaald niveau gehandhaafd door waterafvoer (in vrij afwaterende gebieden én in polders) en meestal ook aanvoer (met name in polders maar ook in gebieden met wateraanvoer voor beregening of doorspoeling). Een tegennatuurlijk, dus hoog in de zomer en laag in de winter, is niet toegelaten in het MEP. Het peil mag ten hoogste op een gelijk niveau gehandhaafd worden maar liever nog lager in de zomer zijn dan in de winter.

MORFOLOGIE EN STRUCTUREN

De gebufferde sloten liggen vooral in rivier- of zeekeleigebieden of op zand. Ze zijn doorgaans smaller dan laagveensloten en hebben steilere kanten, vooral bij grote droogleggingen zoals in akkerbouwgebieden. Ten opzichte van de zwak gebufferde sloten zijn de gebufferde sloten juist breder omdat ze lager in de stroomgebieden liggen en daardoor meer water te verwerken krijgen. Het waterecosysteem van gebufferde sloten is plantenrijk en komt daarom het best tot ontwikkeling wanneer er weinig of geen beschaduwing is. De bodem is soms bedekt met een laag organisch slib, maar kan door de periodieke schoning of baggeren ook uit blanke klei of zand bestaan. Om verlanding tegen te gaan worden de sloten jaarlijks (landbouwgebied, stedelijk gebied) of tenminste eens in de 3 jaar (natuurgebieden, parken) geschoond (= verwijderen plantenmateriaal) en in een lagere frequentie gebaggerd.

KRW descriptor	Subtype	Eenheid	Range
Saliniteit	M1a: Zoete gebufferde sloten M1b: Niet-zoete gebufferde sloten	g Cl/l g Cl/l	0-0.15 0.15-1.0
Vorm		-	Lijnvormig
Geologie		> 50%	Kiezel
Gemiddelde waterdiepte		m	<3
Breedte		m	<8
Rivierinvloed		-	N.v.t.
Buffercapaciteit		Meg/l	1-4

M3: Gebufferde regionale kanalen

KRW descriptor	Eenheid	Range
Saliniteit	g Cl/l	0-0.3
Vorm	-	Lijnvormig
Geologie	> 50%	Kiezel
Gemiddelde waterdiepte	m	<3
Breedte	m	8-15
Rivierinvloed	-	N.v.t.
Buffercapaciteit	Meq/l	1-4

GEOGRAFIE

Gebufferde regionale kanalen worden door heel Nederland van hoog tot laag aangetroffen. Deze kanalen zijn meestal aangelegd ten behoeve van aan- en afvoer van water en/of scheepvaart. Kanalen voor de afvoer van overtollig neerslag worden overal in het land gevonden in agrarisch gebied, vooral in de natte kleigebieden in Friesland, Groningen, Drenthe, Overijssel en Noord- en Zuid-Holland. Transportkanalen voor de scheep- en recreatievaart, welke sinds de tijd van koning Willem I in het hele land voorkomen, vormen een netwerk van met elkaar verbonden wateren. Intensieve (beroeps) scheepvaart wordt tegenwoordig nog nauwelijks aangetroffen op regionale kanalen.

HYDROLOGIE

De hydrologie van kanalen wordt vooral bepaald door aan- en afvoer van water naar elders, bijvoorbeeld van en naar poldergebieden of de zee. Het kanaalwater bestaat dus vooral uit oppervlaktewater waarbij de herkomst wisselend is. In het natte winterseizoen is dit vaak polderwater, in de zomer bijvoorbeeld rivierwater of het uitslagwater van diepe droogmake-

M3: Gebufferde regionale kanalen

vervolg

rijen. Alleen in doodlopende uiteinden of geïsoleerde, afgedamde kanalen kan regenwater of kwelwater een rol van betekenis spelen.

Specifieke hydrologische omstandigheden zijn er bijvoorbeeld in het Apeldoorns kanaal dat wordt gevoed door de sprengbeken van de Veluwerand en in de ringvaarten in West-Nederland die boven het omringende landschap liggen en te maken hebben met wegzijging. Het water in kanalen kan periodiek zichtbare stroming vertonen: in de buurt van inlaten/gemalen kan dit wel oplopen tot wel meer dan 10 cm/s. In het algemeen stroomt het water niet meer dan enkele centimeters per seconde. De stroomrichting kan gedurende het jaar (of zelfs nog vaker) omkeren (aan- en afvoer). Deze geringe stroming kan echter toch van belang zijn omdat daardoor de verblijftijd zodanig wordt beperkt dat biologische processen daarvan invloed ondervinden, vooral de algengroei.

MORFOLOGIE EN STRUCTUREN

Het dwarsprofiel van een kanaal benadert een rechthoek of een trapezium. Het eerste is het geval als de oevers zijn verdedigd met een damwand of een muur, het tweede als de oevers natuurlijker zijn of als ze zijn versterkt met los gestapeld of gestort steen. In bijna alle gevallen is de overgang van land naar water zeer abrupt. Ondiepe begroeibare gedeelten komen daardoor niet of nauwelijks voor. Kanalen waarin natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd, vormen een uitzondering. Deze bieden plaats voor begroeiing van emergente planten en oeverplanten en de daarmee geassocieerde fauna; daarnaast maken deze oevers migratie van landdieren en amfibisch levende dieren (voornamelijk zoogdieren) dwars op de oever tot op zekere hoogte mogelijk.

Hydrologie

M10: Laagveen vaarten en kanalen

KRW descriptor	Eenheid	Range
Saliniteit	g Cl/l	0-0.3
Vorm	-	Lijnvormig
Geologie	> 50%	Organisch
Gemiddelde waterdiepte	m	<3
Breedte	m	>8
Rivierinvloed	-	N.v.t.
Buffercapaciteit	Meq/l	1-4

GEOGRAFIE

Laagveen vaarten en kanalen worden vooral in laag Nederland aangetroffen. Deze wateren zijn meestal aangelegd ten behoeve van wateraanvoer/afvoer en/of scheepvaart. Enkele liggen in de polder en vormen daar de hoofdwateringen. Andere zijn onderdeel van de boezem. Met name de laatste hebben vaak een natuurlijke oorspong in veenriviertjes en kreken. Dit laatste maakt ook duidelijk dat deze kanalen niet uit puur veen bestaan – gedurende het holoceen waren er ook perioden dat er veel slib werd aangevoerd uit rivieren en zee en fungeerden de voorlopers van deze ‘kanalen’ soms zelfs als getijderek (bv. de Grecht, de Meije, de Giessen). Laagveenvaarten en kanalen liggen in de veengebieden: Friesland, (Groningen), Drenthe, Overijssel, Utrecht en Noord- en Zuid-Holland. De meeste liggen in een agrarische omgeving, sommige in natuurgebieden (bijvoorbeeld in de Wieden en Weerribben of Vechtplassen).

HYDROLOGIE

De hydrologie van laagveenvaarten en kanalen wordt vooral bepaald door aan- en afvoer van water naar elders. Het water bestaat dus vooral uit oppervlaktewater waarbij de herkomst wisselend is; in het natte winterseizoen is dit vaak polderwater, in de zomer bijvoorbeeld Rijnwater. Alleen in doodlopende uiteinden of geïsoleerde, afgedamde kanalen kan regenwater of kwelwater een rol van betekenis spelen, maar deze komen nauwelijks voor. Het water in laagveenvaarten en kanalen kan periodiek zichtbare stroming vertonen: in de buurt van inlaten/gemalen kan dit wel oplopen tot wel meer dan 10 cm/s. Over het algemeen stroomt het water niet meer dan enkele centimeters per seconde. De stroomrichting kan gedurende het jaar omkeren (aan- en afvoer). Deze geringe stroming kan echter toch van belang zijn omdat

M10: Laagveen vaarten en kanalen

vervolg

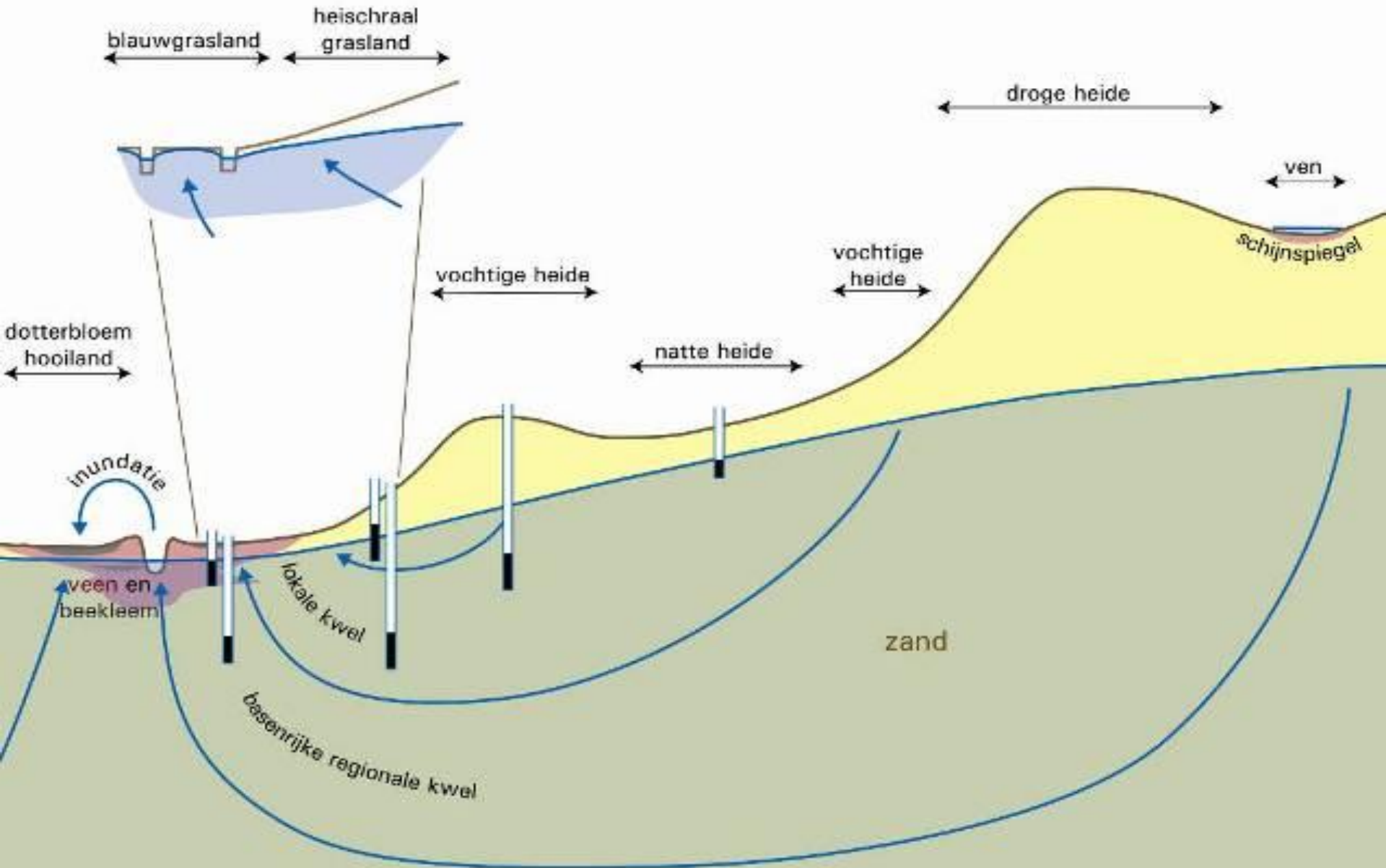
daardoor de verblijftijd zodanig wordt beperkt dat biologische processen daarvan invloed ondervinden (vooral de algengroei). Vooral de voormalige veenrivieren vertonen daarom overlap met de R-watertypen die binnen de KRW typologie onderscheiden worden.

MORFOLOGIE EN STRUCTUREN

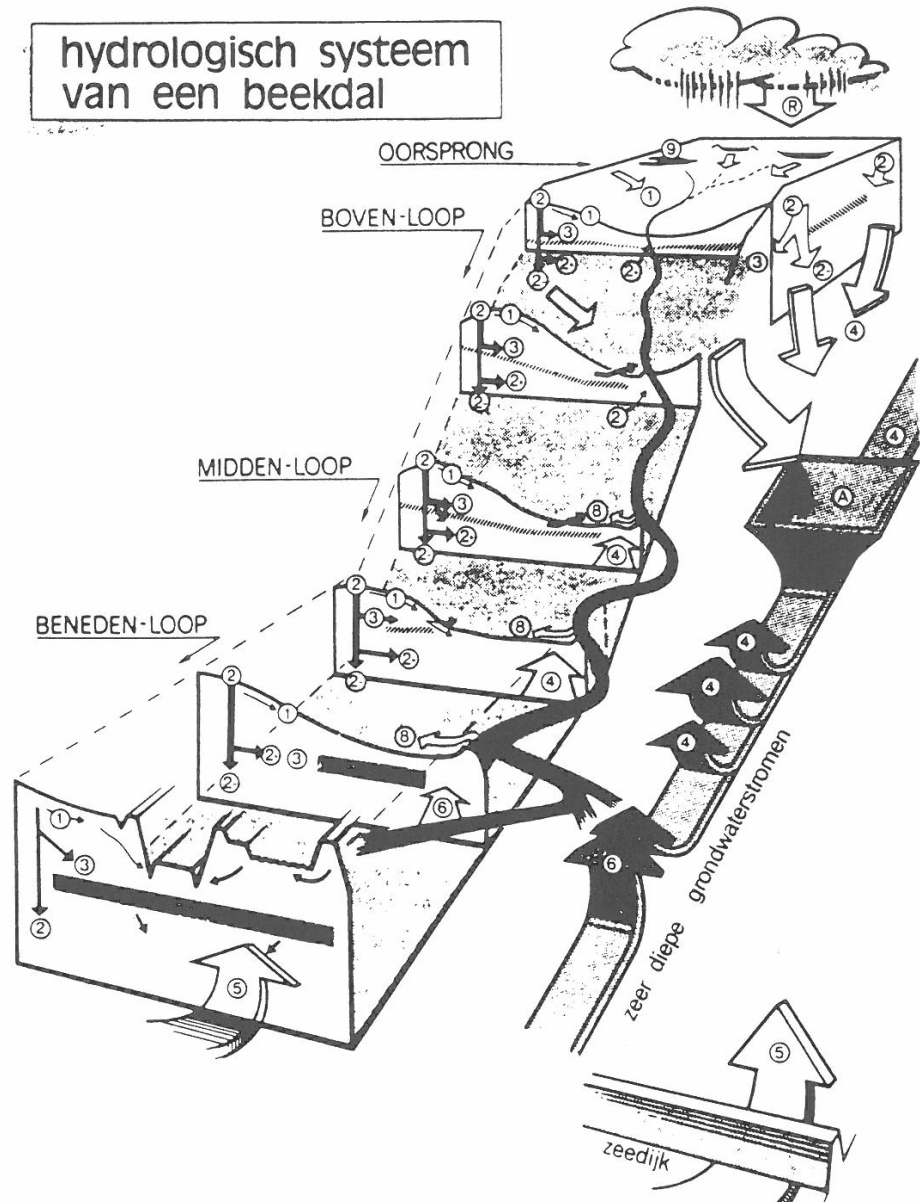
Het dwarsprofiel van een laagveenvaart of kanaal benadert meestal een trapezium. In de meeste gevallen is de overgang van land naar water erg abrupt. Ondiepe begroeibare gedeelten komen daardoor niet of nauwelijks voor. Kanalen waarin natuurvriendelijke oevers zijn aangelegd, vormen een uitzondering. Deze bieden plaats voor begroeiing van emergente planten en oeverplanten en de daarmee geassocieerde fauna; daarnaast maken deze oevers migratie van landdieren en amfibisch levende dieren (voornamelijk zoogdieren) dwars op de oever tot op zekere hoogte mogelijk.

Categorie Type Code TypeNaam

- Rivieren R4 Permanent langzaamstromende bovenloop op zand
- Rivieren R5 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand
- Rivieren R6 Langzaam stromend riviertje op zand/klei
- Rivieren R7 Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei
- Rivieren R8 Zoet getijdenwater (uitlopers rivier) op zand/klei
- Rivieren R12 Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem
- Rivieren R13 Snelstromende bovenloop op zand
- Rivieren R14 Snelstromende middenloop/benedenloop op zand
- Rivieren R15 Snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem
- Rivieren R16 Snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind
- Rivieren R17 Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem
- Rivieren R18 Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem



- Hydrologisch systeem
- Van een beekdal



Hydrologie

- Stromende wateren (R-watertypen) hebben eigen (Hydro)morfologie
- Een aantal voorbeelden van R-typen worden nader toegelicht:
 - R4 Permanent stromende bovenloop op zand
 - R5 Langzaamstromende middenloop / benedenloop op zand
 - R6 Langzaamstromend riviertje op zand / klei
 - R7 Langzaam stromende rivier/ nevengeul op zand/klei
 - R14 Snelstromende middenloop/-benedenloop op zand
 - R15 Snel stromend riviertje op kiezel houdende bodem

R4: Permanent langzaamstromende bovenloop op zand

KARAKTERISERING VAN HET TYPE R4, GEBASEERD OP ELBERSEN ET AL. (2003)

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	< 1
Stroomsnelheid	cm/s	< 50
Geologie >50%		kiezel
Breedte	m	0-3
Oppervlak stroomgebied	km ²	0-10
Permanentie	-	permanent
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

De langzaam stromende bovenloop komt voor op plaatsen met een zwak reliëf op de hogere zandgronden: in uitgestoven laagten, glaciële erosiedalen en ingesneden beekdalen. Vaak betreft het bosrijke landschappen. Daarnaast komt het type lokaal in de duinen voor, waarbij het water meestal landinwaarts stroomt, hoewel dat vroeger soms zeewaarts plaatsvond.

HYDROLOGIE

De langzaam stromende bovenloop van een beek is permanent, heeft een lage afvoer (waarvoor het water langzaam stroomt) en een gedempte dynamiek. De voeding is afkomstig van regen- en grondwater.

STRUCTUREN

De beekloop meandert en kronkelt met korte bochten door het landschap en is tot 2 meter breed (plaatselijk tot 3 meter). Het dwarsprofiel is asymmetrisch, met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met bankjes van fijn grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan habitats. De bodem bestaat uit zand en veen.

Hydrologie

R5: Langzaamstromende
middenloop / benedenloop
op zand

KARAKTERISERING VAN HET TYPE R5, GEBASEERD OP ELBERSEN *ET AL.* (2003)

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	< 1
Stroomsnelheid	cm/s	< 50
Geologie >50%		kiezels
Breedte	m	3-8
Oppervlak stroomgebied	km ²	10-100
Permanentie	-	nvt
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

De langzaam stromende midden- en benedenlopen komen voor op plaatsen met een zwak reliëf op de hogere zandgronden: in uitgestoven laagten, glaciële erosiedalen en ingesneden beekdalen. Het betreft zowel half-open als bosrijke landschappen. Deze wateren kunnen als natuurlijk type voorkomen, maar in een aantal gevallen komen dergelijke wateren nu voor als hydromorfologisch gewijzigde variant van bijvoorbeeld typen met een hogere stroomsnelheid.

HYDROLOGIE

De beken worden gevoed door snel of langzaam stromende bovenlopen. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater. De afvoer is laag (waardoor het water langzaam stroomt) en er is een gedempte dynamiek.

STRUCTUREN

Het lengteprofiel is meanderend en kronkelend. Het dwarsprofiel is asymmetrisch en structuurrijk met zandbanken, overhangende oevers, aangeslibde, rustig stromende tot stilstaande plekken en plaatselijk stroomversnellingen met banken van fijn en grof grind. Er is veel organisch materiaal aanwezig in de vorm van slibzones, detritusafzettingen, bladpakketten, takken en boomstammen. Dit leidt tot een rijk mozaïek aan relatief

R6: Langzaamstromend riviertje op zand/of klei

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	< 1
Stroomsnelheid	cm/s	< 50
Geologie >50%		kiezels
Breedte	m	8-25
Oppervlak stroomgebied	km ²	100-200
Permanentie	-	nvt
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

Het langzaam stromend riviertje komt voor op plaatsen met een zwak reliëf op de hogere zandgronden, met uitlopers in het laagveengebied (van oorsprong behoren hiertoe bijvoorbeeld Regge, Dinkel, Tjonger, Linde, Oude Waver, Meije, Amstel en Dommel) en voorts in het rivierengebied (zoals Overijsselse Vecht, Utrechtse Vecht en Linge). Wateren kunnen als natuurlijk type voorkomen, maar sommige beken komen nu voor als hydromorfologisch gewijzigde variant van bijvoorbeeld natuurlijke typen met een hogere stroomsnelheid (bijvoorbeeld R15).

HYDROLOGIE

Daar waar beekjes en beken zich samenvoegen in grotere 'lijnvormige elementen' in het landschap spreken we van riviertjes. Het betreft stromend water dat de verbinding vormt tussen de benedenloop van een beek enerzijds en een grote rivier anderzijds, waarbij er sprake is van lage afvoer (waardoor het water langzaam stroomt) en een beperkt gedempte dynamiek. Riviertjes dragen daarom kenmerken van grote rivieren en van beken. Zo worden langs stroomrug-, kom- en overslaggronden aangetroffen. Daartussen komen veel oude rivierarmen voor in verschillende stadia van verlanding. De meeste riviertjes ontvangen het merendeel van het afvoerwater van de bovenstroomse beken, maar er treedt ook kwel van diep grondwater op. Het verval van riviertjes is in vergelijking tot beken gering en er vindt bij hoge afvoer inundatie plaats.

R7: Langzaamstromende rivier/nevengeul op zand/of klei

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	< 1
Stroomsnelheid	cm/s	< 50
Geologie >50%		kiezels
Breedte	m	> 25
Oppervlakte stroomgebied	km ²	> 200
Permanentie	-	nvt
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

Rivier, bestaande uit een hoofdgeul en nevengeulen, met een lage waterafvoer. Het water heeft door de lage afvoer gemiddeld een lage stroomsnelheid, maar deze kan plaatselijk (door vernauwing van de bedding) hoger zijn. De langzaam stromende rivier en nevengeul kan overal in het rivierengebied voorkomen, met uitzondering van het uiterste zuiden.

HYDROMORFOLOGIE

Er zijn maar enkele grote rivieren in Nederland en bovendien zijn dit sterk veranderde afgeleiden, dus is een uitgebreide typologie minder zinvol voor het natuurlijke type. Wel behulpzaam is het onderscheiden van de belangrijkste habitats in de rivieren. In de Maas en de Rijntakken kunnen in principe dezelfde habitats voorkomen.

- Vast substraat (stenen, grind, veen/kleibanken, hout) in langzaam stromend water. Een op dit moment veel voorkomend habitat zijn de vaste substraten in langzaam stromend of bijna stilstaand water. Hieronder vallen onder andere de stortstenen in de oever. Andere substraten zijn aangesneden veenbanken of grindbedden. Grindbedden komen minder voor in langzaam stromend water dan in snelstromend water omdat deze al snel bedekt zullen raken met zand of slib. Dood hout is afkomstig van oobos op de oevers en kan lang blijven liggen in rustige delen van de oever en nevengeulen.

R7: Langzaamstromende rivier/nevengeul op zand/of klei

Omschrijving hydrologie vervolg

- Zand in langzaam stromend water. In relatief rustige delen van de rivier kan de bodem bestaan uit zand. Er is sprake van langzame stroming, zodanig dat er geen slib wordt afgezet.
- Zand met een laagje slib of detritus in langzaam stromend water. In rustige delen van de rivier, zowel in de hoofdgeul als in de nevengeulen kunnen plekken zijn waar fijn detritus of slib kan sedimenteren. Vaak gebeurt dit op een zandige ondergrond. Het habitat dat zo ontstaat bestaat uit een ondergrond van zand met een laagje slib. De stroomsnelheid in deze delen van de rivier is langzaam. Sommige plekken in nevengeulen of hoekjes in de oever kunnen zelfs stilstaand zijn. Hoe verder stroomafwaarts, hoe langzamer de stroomsnelheid van de rivier en hoe meer van dit habitat aanwezig zal zijn.
- Slib in langzaam stromend tot stilstaand water. In rustige delen van de rivier, zowel in de hoofdgeul als in nevengeulen kunnen plekken zijn waar slib kan sedimenteren. Als de sliblaag zodanig dik is dat de onderliggende zandlaag niet meer door macrofauna bewoond wordt, is er sprake van een slibhabitat. Dit habitat komt vooral in benedenstroomse delen van de rivieren voor. De stroomsnelheid in dit habitat is zeer langzaam tot nul. Het slibhabitat kan zowel in ondiepe als in diepe delen van de rivier voorkomen.
- Habitats in snelstromende delen. In natuurlijke langzaam stromende rivieren komen van nature plekken voor waar het water sneller stroomt. Dit betreft vooral de buitenbochten van meanders en smallere nevengeulen. In deze delen kan grof substraat zoals grind worden afgezet. Vast substraat kan echter ook aan het oppervlak komen als de rivier grind- of veenbanken die zich in de ondergrond bevinden aansnijdt. In natuurlijke langzaam stromende rivieren komt ook veel dood hout voor. Dit hout is afkomstig van ooibos dat zich op de oevers van de rivieren bevindt. Het gaat hier alleen om grote stammen of omgevallen bomen die ondanks de snelle stroming op hun plaats blijven liggen. Omgevallen bomen vormen zowel in de hoofdgeul als in nevengeulen dammen waarachter ander materiaal zich kan ophopen.

R14: Snelstromende middenloop / benedenloop op zand

KARAKTERISERING VAN HET TYPE R14, GEBASEERD OP ELBERSEN ET AL. (2003)

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	> 1
Stroomsnelheid	cm/s	> 50
Geologie >50%		kiezel
Breedte	m	3-8
Oppervlak stroomgebied	km ²	10-100
Permanentie	-	nvt
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

De snelstromende midden- en benedenloop op zand komt voor op plaatsen met een sterk reliëf: in het heuvelland en op steile flanken en terrasranden op de hogere zandgronden (het kalkarme gedeelte van het pré-pleistocene gebied en de plateauranden van het Veluwemassief, de Twentse stuwwallen, de zuidelijke Achterhoek en het Maasterras).

HYDROLOGIE

De hoge afvoer bepaalt de snelle stroming van de midden- en benedenloop van de beek. Doordat de afvoer vrij constant is, is er veelal sprake van een gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen- en vooral grond- en oppervlaktewater.

STRUCTUREN

Het profiel is licht meanderend, sterker dan bij de snelstromende bovenlopen en is structuurrijk. De bodem bestaat uit zand of leem met grindbanken. Het substraat bestaat uit een mozaïek van grindbanken, zandafzettingen, diepere spoelkommen en stroom-versnellingen. Plaatselijk ontwikkelen zich grote plukken waterplanten en zijn organische structuren vormend (omgevallen bomen). De beken zijn geheel tot gedeeltelijk beschaduwed en bevinden zich in loofbos of in half open landschap.

R15: Snelstromende riviertje op kiezelhoudende bodem

	Eenheid	Range
Verhang	m/km	> 1
Stroomsnelheid	cm/s	> 50
Geologie >50%		kiezel
Breedte	m	8-25
Oppervlak stroomgebied	km ²	100-200
Permanentie	-	nvt
Getijden	-	nvt

GEOGRAFIE

Het snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem komt alleen in de provincie Limburg voor, op plaatsen met een sterk reliëf: in het heuvelland en in het landschap van de Maasterrassen op de hogere zandgronden.

HYDROLOGIE

Stromend water dat de verbinding vormt tussen de benedenloop van een beek enerzijds en een grote rivier anderzijds, waarbij er sprake is van hoge afvoer (waardoor het water snel stroomt) en een beperkt gedempte dynamiek. De herkomst van het water bestaat uit regen-, grond- en vooral oppervlaktewater.

STRUCTUREN

Snelstromende riviertjes bevinden zich soms in loofbos maar vaak in half open tot open landschap en zijn plaatselijk beschaduwd. De loop vertoont meandering met plaatselijk een vlechtend patroon. Een snelstromend riviertje is veel breder dan diep en heeft een onregelmatig dwarsprofiel, met veel zand, plaatselijk met eilanden, ingevallen bomen die werken als obstakels, grindbanken, overhangende oevers, aangeslibde tot zandige, rustig stromende tot stilstaande plekken en grote oppervlakken met waterplanten.

Hydrologie, O-watertype Hydrologie, K-watertypen

Categorie Type Code TypeNaam

- Overgangswateren O2 Estuarium met matig getijverschil

- Kustwateren K1 Kustwater, open en polyhalien (sterk brak)
- Kustwateren K2 Kustwater, beschut en polyhalien (sterk brak)
- Kustwateren K3 Kustwater, open en euhalien (matig brak)

O2: Estuarium met matig getijverschil

AANGEVULD MET HYDROMORFOLOGISCHE KARAKTERISTIEKEN VAN RIKZ (RWS-WATERDIENST)

KRW parameter	Range	Eenheid
Zoutgehalte	variabel	g Cl/l
Getijverschil	1-5	m
Debiet zoet water	100 – 200	m ³ /s
Gemiddeld getijverschil	1 – 5	m
Golfhoogte	0 – 0,4	m
Waterdiepte	0 – 30	m
Mineraal slib *	0 – 10	%
Mineraal zand	100 – 90	%

* fractie <63 µm

GEOGRAFIE

Het estuarium met matig getijverschil komt voor op plaatsen waar een rivier via het getijdengebied in zee uitmondt. In veel huidige wateren zijn hydrologische en morfologische processen sterk door de mens veranderd, zodat deze wateren een afgeleide zijn van het natuurlijke type.

HYDROLOGIE

Het sleutelproces in de estuaria is de werking van de getijden vanuit zee in combinatie met de aanvoer van rivierwater. In het zoetwatergetijdengebied (type R8) beperkt de invloed van de getijden zich tot het wisselende waterpeil, maar in de brakke getijden komt hier ook het zoutgehalte van het water bij. Door het samenkomen van de zoute getijdenstroom en de zoetwaterafvoer ontstaat op een complexe wijze menging van beide watertypen. Er is niet alleen een gradiënt in zoutgehalte (met name in de lengterichting), maar ook een gradiënt in de aard en de hoogteligging van het sediment (met name dwars op de lengterichting: van zandbanken langs de geulen tot kleiige kwelders en schorren).

K1: Kustwateren,
Open en polyhalien
(sterk brak/zout)

KRW parameter	Range	Eenheid
Zoutgehalte	10 - 17	g Cl/l
Saliniteit	18 - 30	
Stroomrichting	NW - NO	nvt
Gemiddeld getijverschil	1 - 5	m
Golfhoogte	0 - 0,8	m
Waterdiepte	0 - 30	m
Mineraal slib *	0 - 10	%
Mineraal zand	100 - 90	%

* fractie <63 µm

GEOGRAFIE

Het type bestaat uit de ondiepe, hoogproductieve randzee tussen de duinen en globaal de NAP -10m lijn: de gehele Nederlandse kust. De open zee bestaat nagenoeg geheel uit permanent open water; daarnaast behoren ook de dagelijks overstroomde zandige kustgebieden en banken tot dit type. Meer beschutte delen vallen onder type K2.

HYDROLOGIE

Het dominante proces in dit type is de stroming van zeewater, die beïnvloed wordt door het getij, de wind en de aanvoer van zoet water vanuit het getijdengebied. Zeewater wordt hoofdzakelijk aangevoerd door twee 'getijgolven' vanuit de Engelse kust en het Kanaal. Deze ontmoeten samen midden op het NCP (Nederlands Continentaal Plat) het centrale Noordzeewater, dat zelf ten dele afkomstig is van het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan. Daarnaast komt er in de kustzone het (van oorsprong zoete) water uit de Belgische en Nederlandse getijdengebieden binnen. Deze polyhaliene situatie komt vooral voor langs de Zeeuwse en Hollandse kust. De watermassa is meestal verticaal gemengd, maar bij zeer grote rivierafvoeren kunnen er zoetwaterbellen ontstaan die langs de kust trekken.