



Naturtypologier

Dato: 3. september 2024

Indhold

| | | |
|-----------|--|----------|
| 1. | Hydrologisk typologi | 4 |
| 1.1 | Datagrundlag | 4 |
| 1.2 | Databehandling | 5 |
| 1.3 | Data input | 5 |
| 1.4 | Lidt omkring grundvandsmagasiner | 8 |
| 1.5 | Naturtypologi klassifikation | 8 |
| 1.5.1 | Typologi 1 - Grundvandsdannelse til øvre sekundært magasin | 10 |
| 1.5.1.1 | Eksempel | 11 |
| 1.5.1.2 | Karakteristika | 11 |
| 1.5.1.3 | Påvirkning af natur | 11 |
| 1.5.2 | Typologi 2 - Grundvandsdannelse til frit magasin | 11 |
| 1.5.2.1 | Eksempel | 12 |
| 1.5.2.2 | Karakteristika | 12 |
| 1.5.2.3 | Påvirkning af natur | 12 |
| 1.5.3 | Typologi 3 - Våd natur langt fra vandløb, spændt magasin | 12 |
| 1.5.3.1 | Eksempel | 13 |
| 1.5.3.2 | Karakteristika | 13 |
| 1.5.3.3 | Påvirkning af natur | 13 |
| 1.5.4 | Typologi 4 - Vældpåvirket natur, frit magasin med direkte kontakt til ådal | 13 |
| 1.5.4.1 | Eksempel | 14 |
| 1.5.4.2 | Karakteristika | 14 |
| 1.5.4.3 | Påvirkning af natur | 14 |
| 1.5.5 | Typologi 5 - Vældpåvirket natur, spændt magasin med artesiske forhold i ådal | 14 |
| 1.5.5.1 | Eksempel | 15 |
| 1.5.5.2 | Karakteristika | 15 |
| 1.5.5.3 | Påvirkning af natur | 15 |
| 1.5.6 | Typologi 6 - Vældpåvirket natur, overrisling fra sekundært magasin | 15 |
| 1.5.6.1 | Eksempel | 15 |
| 1.5.6.2 | Karakteristika | 16 |

| | | |
|---------|---|----|
| 1.5.6.3 | Påvirkning af natur | 16 |
| 1.5.7 | Typologi 7 - Våd natur i ådale eller på lavbund med god hydraulisk kontakt til primært magasin..... | 16 |
| 1.5.7.1 | Eksempel | 16 |
| 1.5.7.2 | Karakteristika | 17 |
| 1.5.7.3 | Påvirkning af natur | 17 |
| 1.5.8 | Typologi 8 - Våd natur i ådale eller på lavbund med ringe hydraulisk kontakt..... | 17 |
| 1.5.8.1 | Eksempel | 17 |
| 1.5.8.2 | Karakteristika | 18 |
| 1.5.8.3 | Påvirkning af natur | 18 |
| 1.5.9 | Typologi 9 - Våd natur på drænet lavbund/ådal..... | 18 |
| 1.5.9.1 | Eksempel | 18 |
| 1.5.9.2 | Karakteristika | 18 |
| 1.5.9.3 | Påvirkning af natur | 19 |
| 1.6 | Supplerende undersøgelser | 19 |
| 1.6.1 | Krydstjek med artsfund der indikerer udstrømmende grundvand | 19 |
| 1.6.2 | Kontrol af afstand til grundvandsspejl..... | 20 |

1. Hydrologisk typologi

I forbindelse med vurderingen af påvirkningen fra grundvandsindvinding på grundvandsafhængig natur er det nødvendigt med en systematisk tolkning af de geologiske og hydrologiske forhold. Denne tolkning skal bidrage til at afgøre om den beregnede påvirkning ud fra den hydrologiske model er valid.

Den hydrologiske typologi opstilles på den til enhver tid opdaterede geologiske model for et område, ligesom de gældende og mest opdaterede trykniveauer for grundvandsmodellen i de forskellige magasiner som indgår i typologien. På denne måde er typologierne delvist uafhængige af den/de benyttede hydrologiske modeller og kan derfor fungere som verifikation og som supplerende modellens resultater / påvirkningsberegninger i naturtyperne.

Den opstillede hydrologiske typologi er baseret på en systematiseret tolkning af geologi og potentialer i hele området baseret på den/de nyeste geologiske modeller. Herved kan man opnå en viden om strømningsmønstre, som ikke lader sig opløse i den hydrologiske modellering, idet den terrænnære geologi er meget dårligt beskrevet i denne, hvilket betyder at beregningen af påvirkningen af naturtyperne er behæftet med en ikke-kvantificerbar usikkerhed. For at imødegå fejlslutninger baseret på de usikkerheder, der stammer fra den hydrologiske model benyttes den hydrologiske typologi derfor til at afgøre om og hvor der kan være forbindelse mellem indvindingsmagasin og terrænnært magasin samt kvalitativt at vurdere grundvandets strømningsmønstre i området.

Resultatet af beregningerne benyttes til at vurdere om, der i et område sker grundvandsdannelse. Derudover vurderes det om grundvandsdannelsen sker til et terrænnært grundvandsmagasin eller et dybere grundvandsmagasin, samt om der er tale om frie eller spændte grundvandsmagasiner. Denne viden anvendes til en typeinddeling af hydrologien i 9 hydrologiske typologier (**Error! Reference source not found.**). Disse typologier kan herefter benyttes i en vurdering af, hvor robust et område er overfor indvindingen. Lidt forsimplet sagt beskriver typologien strømningsretning i grundvandet (op- og nedadrettet), og baseret på dette kan man vurdere naturlokalitetens kontakt med indvindingsmagasinet og derved robustheden overfor ændringer i grundvandsspejlet. Beregningsmetoden er afleveret i et selvstændigt notat.

1.1 Datagrundlag

Da der ikke er én dækkende model for hele MK, er det nødvendigt at sammensætte resultater fra flere modeller. I den forbindelse er der fundet 3 grundvandsmodeller der kan benyttes: Mariager Modellen fra 2021, Ørum modellen fra 2013 og Møldrup modellen fra 2012, se figur 1.1.

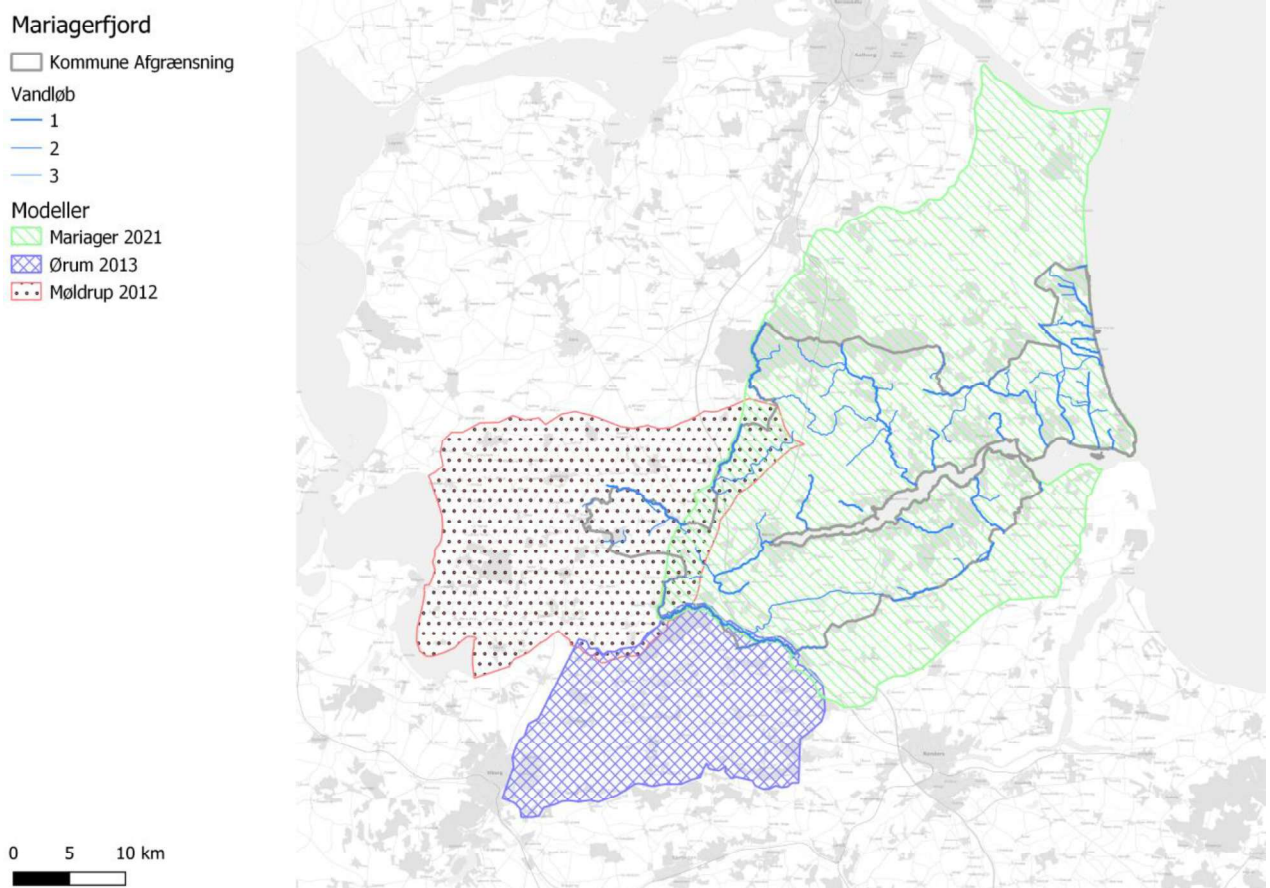
Mariager og Ørum modellerne er opstillet i MIKE SHE og benyttes i MIKE Zero brugerfladen, Møldrup modellen er opstillet i MODFLOW og benyttes i GMS brugerfladen. Modelresultaterne prioriteres i følgende rækkefølge: 1. Mariager, 2. Ørum, 3. Møldrup.

For hver model benyttes følgende informationer:

- Grundvandsspejlet i øverste modellag
- Grundvandsspejlet i KS01 sandlaget
- Grundvandsspejlet i KS02 sandlaget

- Kote af toppen af sandlag KS01
- Kote af bunden af sandlag KS01
- Kote af toppen af sandlag KS02

Desuden benyttes der også et vandløbstema der bruges til at beregne afstanden i kommunen til nærmeste vandløb.



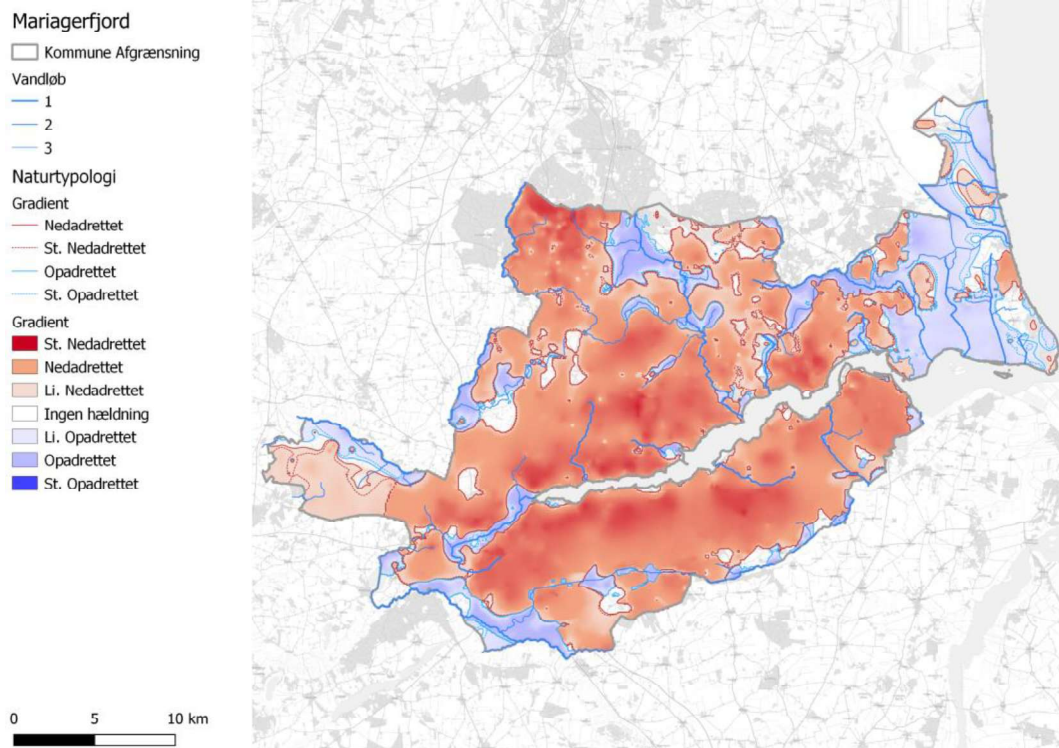
Figur 1.1: Oversigt over modeller der dækker Mariagerfjord Kommune.

1.2 Databehandling

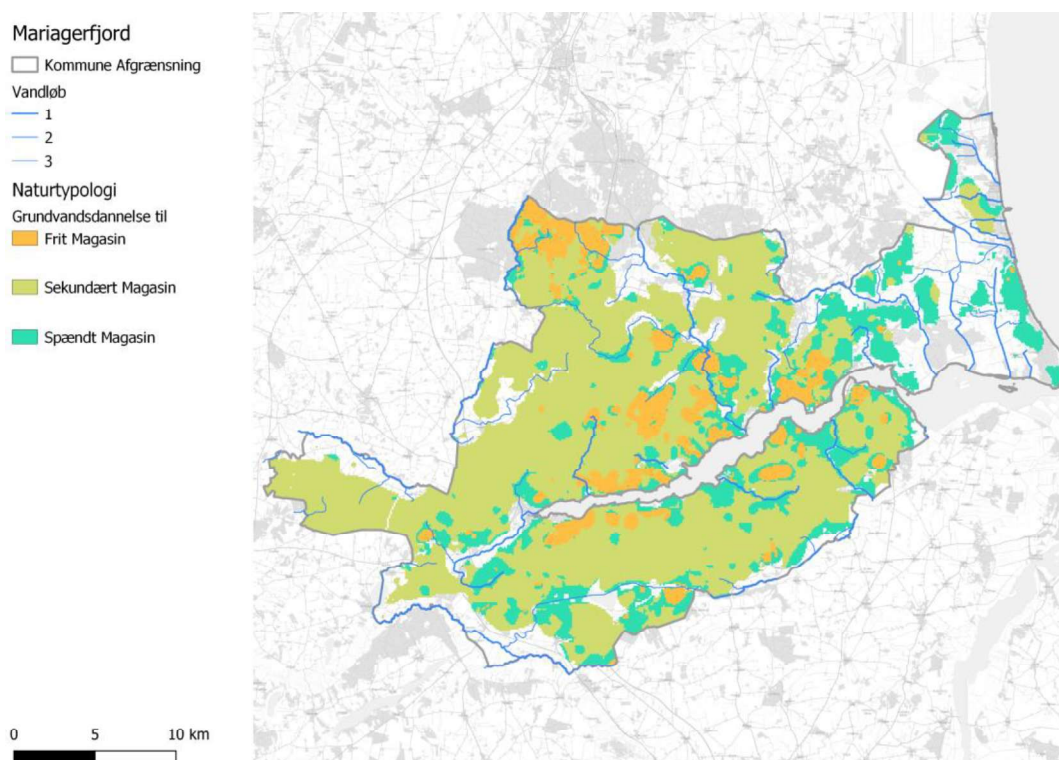
Først udtrækkes data fra modellerne (laggrænser, samt det beregnede grundvandsspejl), af de to øverste grundvandsmagasiner, KS01 og KS02. Herefter behandles lagene alt efter behov, eks. Omdannelse fra en fil-type til en anden eller resampling for at få samme grid størrelse for alle modeller. Efterfølgende benyttes et python script til at kombinere filerne fra de forskellige modeller, til et samlet gis lag.

1.3 Data input

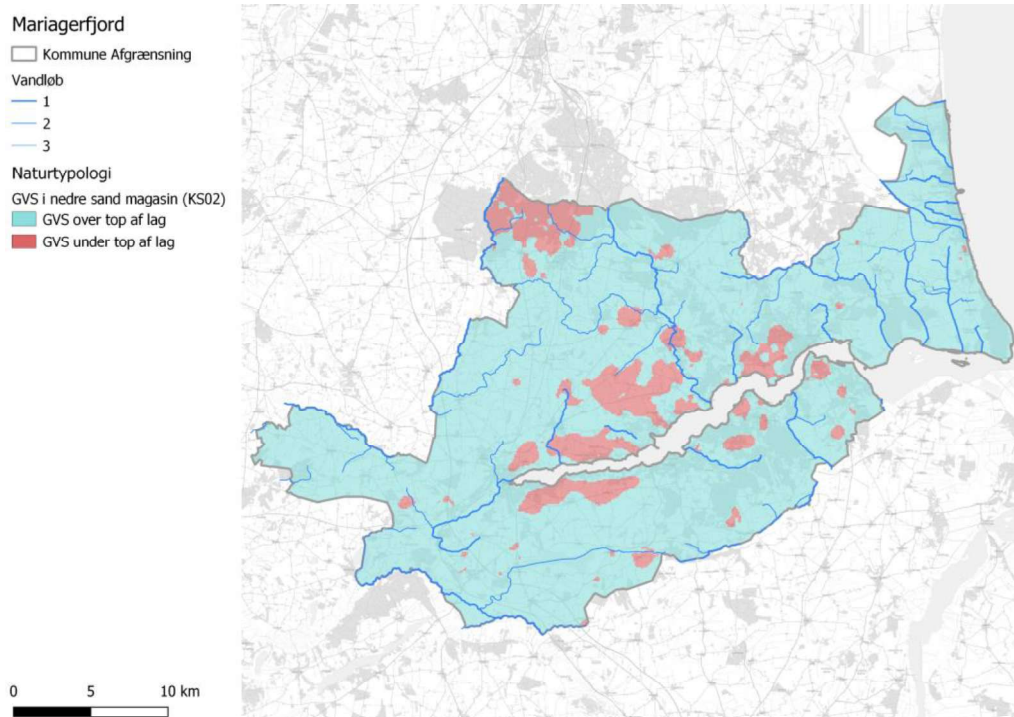
Algoritmen kigger bl.a. på hvorvidt der er spændt- eller frit magasin, og om der er en opadrettet eller nedadrettet gradient i grundvandsspejlet. Figur 1.2, Figur 1.3, Figur 1.4 og Figur 1.5 viser hvordan nogle af de enkelte parametre ser ud, før naturtypologien er regnet ud.



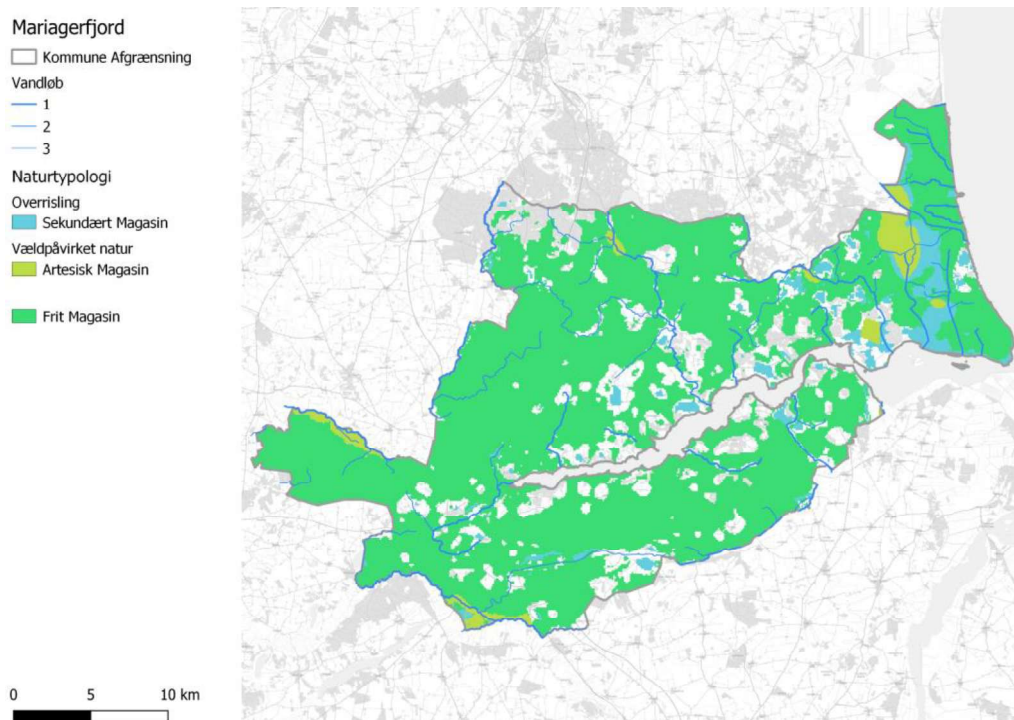
Figur 1.2: Visualisering over gradient af potentialer.



Figur 1.3: Områder med hhv. Frie-, spændte- og sekundære magasinforhold. Grundvandsdannelse til det sekundære magasin vurderes også som værende frit



Figur 1.4: Områder hvor grundvandsspejlet for det nedre sandmagasin, KS02, er hhv. over eller under toppen af magasinet.



Figur 1.5: Områder med vældpåvirket natur af hhv. artesiske- og frie magasiner, samt overrisling af det sekundære magasin.

1.4 Lidt omkring grundvandsmagasiner

Et grundvandsmagasin / grundvandsreservoir / akvifer er et vandmættet lag – oftest sand, grus eller kalk – hvorfra der via borer kan indvindes grundvand til vandforsyning.

I Danmark skelnes mellem det *primære grundvandsmagasin* der er et ofte dybereliggende grundvandsmagasin, hvorfra der kan hentes drikkevand og *sekundære grundvandsmagasiner* der ofte er højereliggende grundvandsmagasiner uden væsentlige indvindingsmæssige interesser. Desuden taler man om frie, spændte og artesiske magasiner:

- Et **frit magasin** er et magasin, hvor kun en del af de vandførende lag er vandfyldte. Frie magasiner kan være dækket af vandstandsene lag (akvitard) eller være helt ubeskyttede. Et typisk eksempel på det sidste er en sandstrand. Frie magasiner uden dæklag er ofte meget sårbare over for nedtrængende forurening. Hvor sådanne magasiner findes, er det almindeligt at finde nitrat i grundvandet, selv i relativt stor dybde.
- Et **spændt magasin** er et grundvandsmagasin dækket af vandstandsene lag (akvitard), hvor de vandførende lag er helt vandfyldte og hvor grundvandsspejlet (grundvandspotentialen) står højere end oversiden af magasinet.
- Et **artesiske magasin** er et spændt magasin, hvor grundvandsspejlet står højere end terrænoverfladen. Sådanne steder vil grundvandet komme ud af jorden som kildevæld.

1.5 Naturtypologi klassifikation

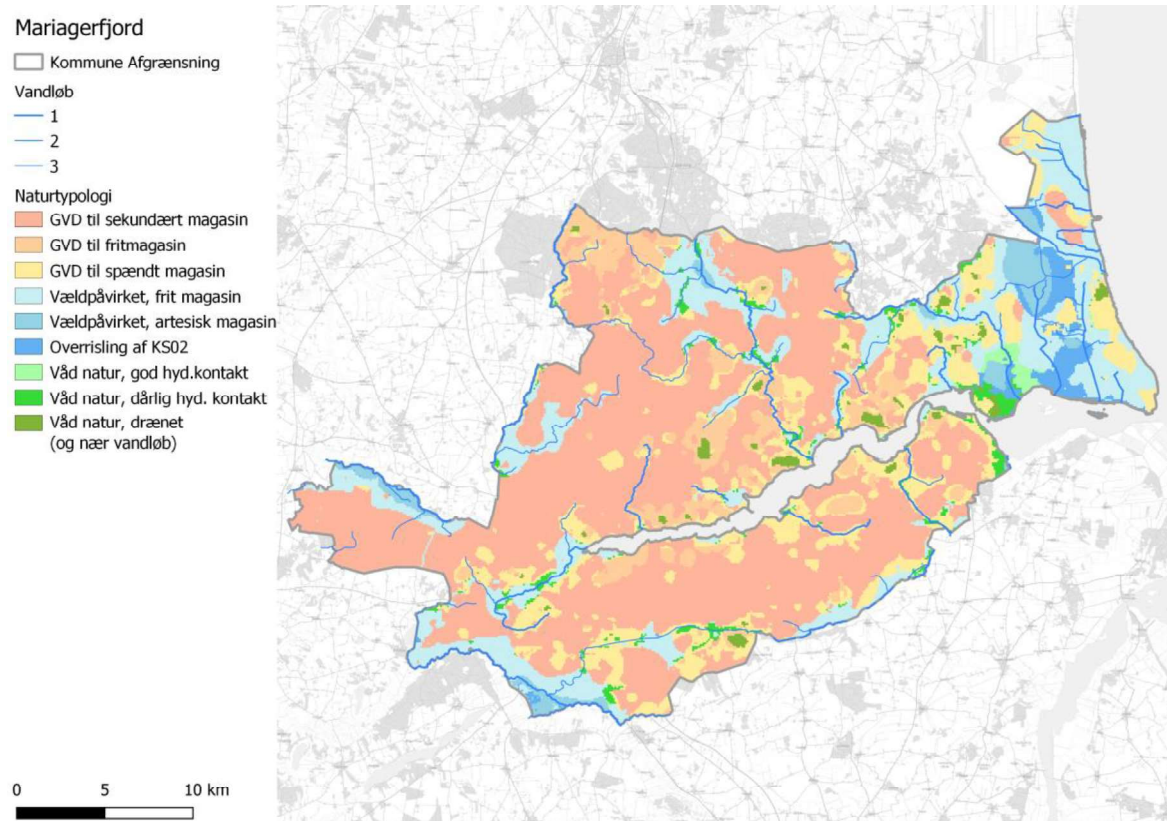
De 9 naturtypologier er beskrevet i de efterfølgende afsnit og tabel 1.1 herunder viser en oversigt over naturtypologierne. I tidligere versioner af naturtypologien har der kun været 8 klassifikationer, men efter revision er tidligere naturtypologi nr. 1 (våd natur langt fra vandløb, frit magasin) nu nr. 2, blevet inddelt i to sådan at der også tages hensyn til grundvandsdannelse til et øvre sekundært magasin.

Naturklassifikationen er herved opdelt i tre hovedtyper, hvor 1-3 er grundvandsdannende og langt fra vandløb, 4-6 er vældpåvirket og 7-9 er våd natur med dræning til vandløb.

Tabel 1.1: De hydrologiske typologier med talkoder

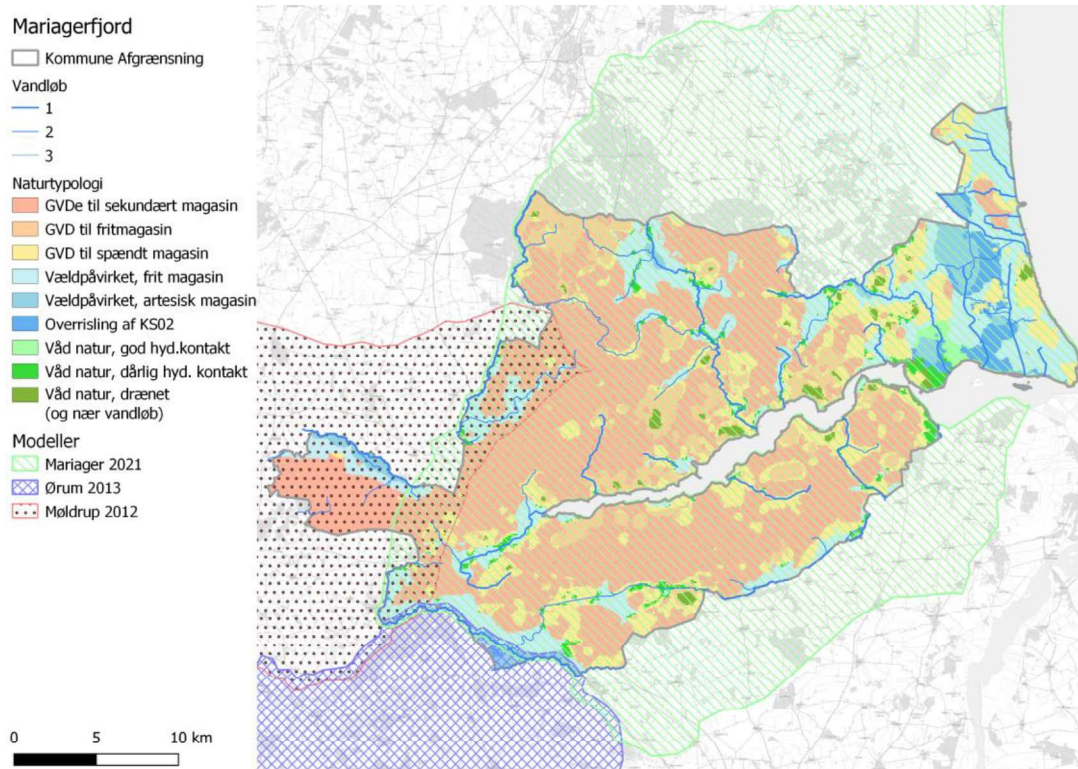
| Typologi | Beskrivelse | Afsnit |
|----------|--|--------|
| 1 | Grundvandsdannelse til sekundært magasin | 1.5.1 |
| 2 | Grundvandsdannelse til frit magasin | 1.5.2 |
| 3 | Grundvandsdannelse til spændt magasin | 1.5.3 |
| 4 | Vældpåvirket natur, frit magasin | 1.5.4 |
| 5 | Vældpåvirket natur, spændt magasin | 1.5.5 |
| 6 | Overrisling fra sekundært magasin | 1.5.6 |
| 7 | Våd natur, god hydraulisk kontakt | 1.5.7 |
| 8 | Våd natur, dårlig hydraulisk kontakt | 1.5.8 |
| 9 | Våd natur, drænet | 1.5.9 |

Det endelige naturtypologikort er vist på figur 1.6. Det ses at største delen af kommunens areal er grundvandsdannende til det sekundære magasin, imens de våde naturtyper samt vældpåvirket natur og overrisling hovedsageligt ligger ud mod kysten samt nær vandløbene specielt i den sydvestlige del af modellen er der vældpåvirket til frit magasin. Det ses at der er mere grundvandsdannelse til et frit og spændt magasin nær fjorden, og længere fra fjorden er det hovedsageligt til det sekundære magasin.



Figur 1.6: Hydrologisk typologi for Mariagerfjord Kommune

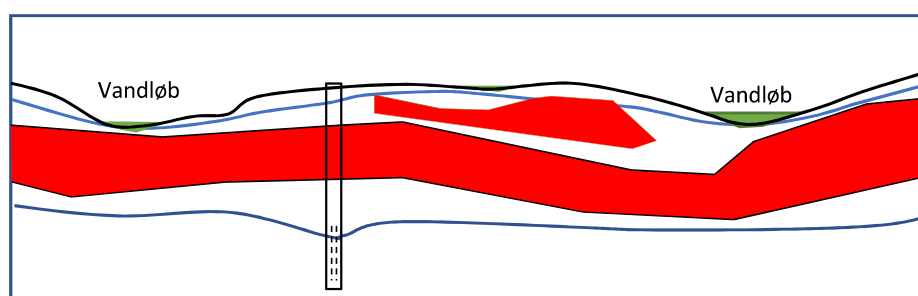
Figur 1.7 viser modellerne benyttet til resultaterne overlagt naturtypologien. Der er ikke en tydelig forskel modelområderne i mellem, der er dog muligvis en sammenhæng mellem overrisling af det sekundære sand magasin og Ørum modellen, men det er ikke en tydelig tendens. Generelt virker det til at der er en fin overgang i mellem modellerne



Figur 1.7: Naturtypologien, med modellerne benyttet til resultater overlagt.

1.5.1 Typologi 1 - Grundvandsdannelse til øvre sekundært magasin

Grundvandsdannelse til et øvre sekundært magasin karakteriseres ved at der ikke forekomme dræning, dvs. al grundvandsdannelse går til et øvre sekundært frit magasin. Men samtidig så er det sekundære magasin med underliggende lerlag relativt beskyttet mod påvirkning nedefra. Trykniveauet i det dybe magasin når ikke op i niveau med de øvre magasin og der er således tale om to separate vand-spejl, adskilt af en zone som ikke er vandmættet.



Figur 1.8: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for grundvandsdannelse til sekundært magasin.

1.5.1.1 Eksempel

Hel eller delvis grundvandsfødt (sekundære magasin) eng område, mose eller sø beliggende langt fra vandløb over et frit magasin, men med sæsonmæssige fluktuationer i grundvandsspejlet. Stor reaktion på grundvandsspejlet på baggrund af lokale nedbørsbegivenheder.

1.5.1.2 Karakteristika

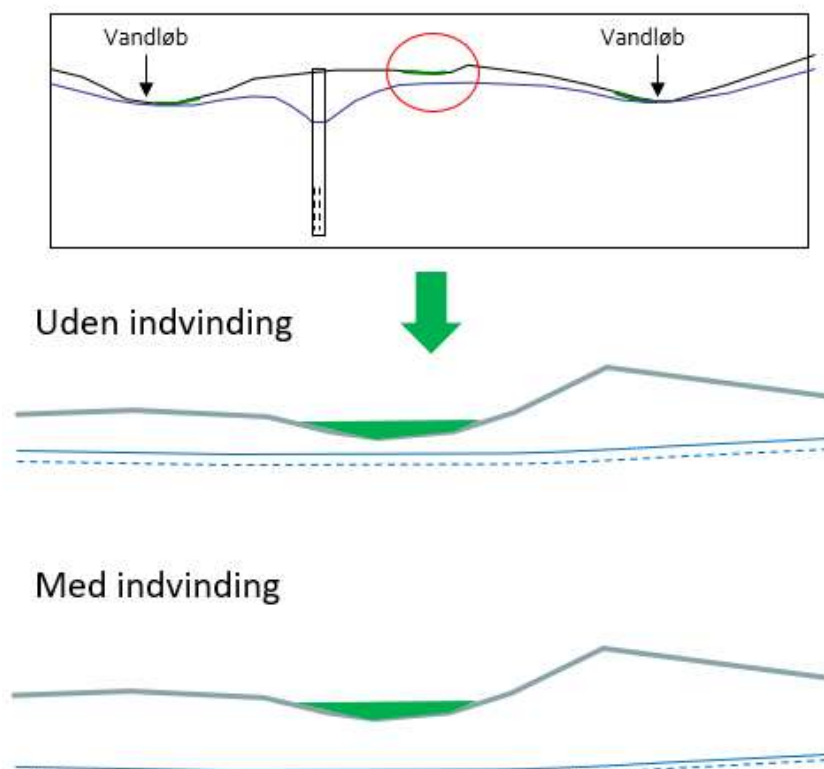
- Stor grundvandsdannelse til det sekundære magasin, da der som oftest ikke er vandstandsende lag mellem terræn og øvre magasin. Begrænset grundvandsdannelse til nedre magasiner.
- Vandstanden i naturtypen er ikke afhængig af vandstanden i det primære magasin og påvirkes derfor ikke af indvinding herfra.
- Sandsynligvis store naturlige vandstandsfluktuationer betinget af vejrforhold og årstid.
- Vandindvinding vil ikke medføre lavere vandstand i terræn.

1.5.1.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære magasin vil ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen eller udstrømningen, da der er en nedadrettet grundvandsstrømning i området, dvs. infiltration til grundvandsmagasinet.

1.5.2 Typologi 2 - Grundvandsdannelse til frit magasin

Magasin hvor de vandførende lag ikke er fuldstændig vandmættede og der derfor er en umættet zone over grundvandsspejlet. Figur 1.9 viser en principskitse. Der er ligheder med typen beskrevet ovenfor.



Figur 1.9: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for grundvandsdannende frit magasin

1.5.2.1 Eksempel

Hel eller delvis grundvandsfødt våd naturlokalitet beliggende langt fra vandløb over et frit magasin, og hvor indvindingen foregår i en dybereliggende frit magasin uden hydraulisk kontakt.

1.5.2.2 Karakteristika

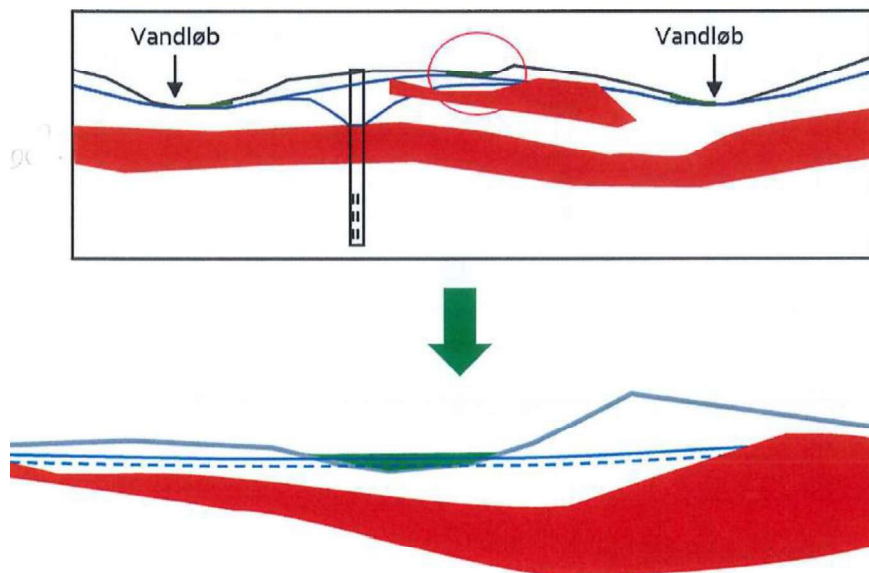
- Nedadrettet gradient/grundvandsstrømning med stor grundvandsdannelse til grundvandsmagasinet
- Vandstanden i naturtypen er afhængig af vandstanden i det primære magasin, dog vil der oftest vil grundvandsspejlet dog være beliggende i stor afstand fra terræn. Se afsnit 1.6.2 hvor kontrol af dette er beskrevet.
- Sandsynligvis store naturlige vandstandsfluktuationer betinget af vejrforhold og årstid og klima
- Vandstanden vil påvirkes som følge af vandindvinding, men vandspejlets afstand fra terræn betyder at påvirkningen ikke er kritisk for naturlokaliteten.

1.5.2.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære magasin vil ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen og udstrømningen, da grundvandsspejlet er beliggende i stor dybde (afstand under terræn).

1.5.3 Typologi 3 - Våd natur langt fra vandløb, spændt magasin

Magasin er dækket af et vandstandsende lag, hvor de vandførende lag er helt vandmættede. Grundvandsspejlet står højere end oversiden af magasinet. Figur 1.10 viser en principskitse af naturtypologien. Samtidig er dette magasin relativt beskyttet mod påvirkning fra indvinding i de underliggende magasiner, pga. det underliggende lerlag.



Figur 1.10: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for grundvandsdannende spændt magasin

1.5.3.1 Eksempel

Våd naturlokalitet med primær vandtilførsel gennem afstrømning fra terræn samt udstrømning fra terrænnært sekundært magasin, uden direkte kontakt til primær magasin.

1.5.3.2 Karakteristika

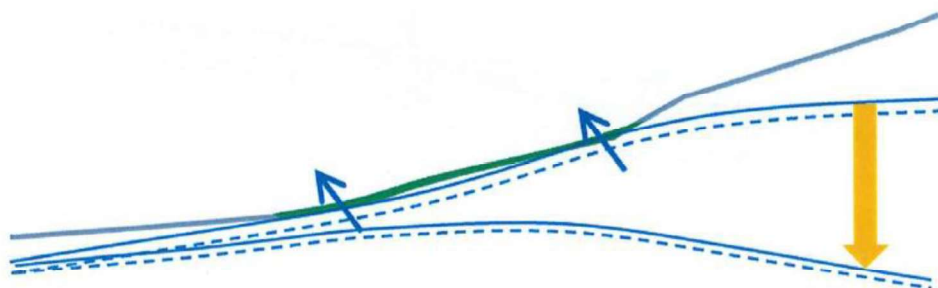
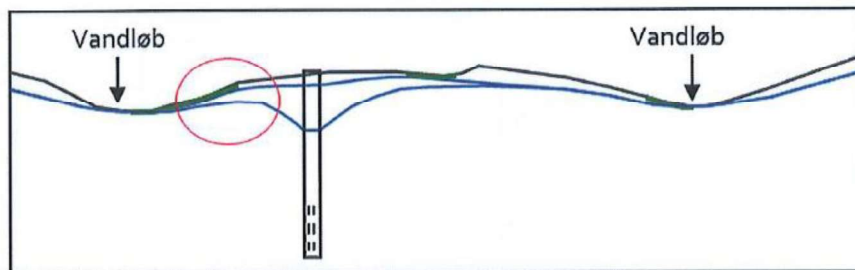
- Lille grundvandsdannelse til det primære magasin da nettonedbøren forbliver terrænnært i et sekundært magasin uden kontakt til det primære magasin, men med direkte kontakt til naturtypen.
- Naturtypen fødes primært gennem udstrømning fra et terrænnært sekundært magasin.
- Lille indirekte påvirkning eller ingen påvirkning på det sekundære magasin og naturtypen, af indvinding i det primære magasin.
- Sandsynligvis store naturlige vandstandsfluktuationer afhængig af vejrforhold og årstid.
- En sænkning af grundvandsstanden vil ikke direkte kunne påvirke naturtypens kvalitet.
- Grundvandssænkning i det primære magasin medfører ikke umiddelbart lavere vandstand i terræn, og dermed ikke risiko for udtørring, eutrofiering og øget tilgroning.

1.5.3.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære vil sandsynligvis ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen og udstrømningen, da lavpermeable lerlag bevirker, at der ikke er hydrologisk kontakt mellem naturtypen og indvindingsmagasin. Naturtypen fødes primært af et sekundært terrænnært magasin som er adskilt fra indvindingsmagasinet.

1.5.4 Typologi 4 - Vældpåvirket natur, frit magasin med direkte kontakt til ådal

Figur 1.11 viser principskitse af naturtypologien.



Figur 1.11: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for vældpåvirket natur, frit magasin med direkte kontakt til ådal.

1.5.4.1 Eksempel

Rigkær, eng eller mose i ådal, direkte påvirket af udstrømningen fra det primære magasin.

1.5.4.2 Karakteristika

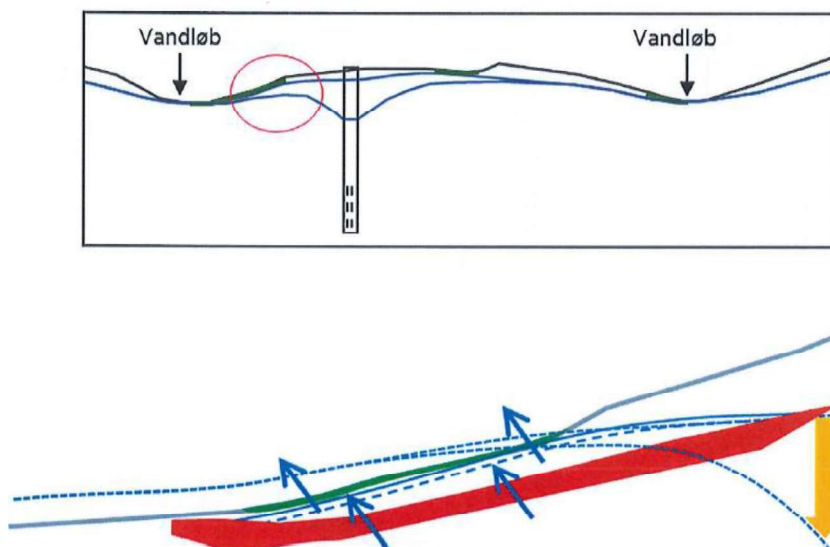
- Naturtypen fødes af udstrømningen fra det primære magasin og er derfor direkte afhængig af trykforholdene i dette.
- Naturtypen er derfor direkte påvirket af indvinding fra det primære magasin.
- Der kan forekomme store naturlige fluktuationer i udstrømning og vandstand afhængig af vejrforhold og årstid da naturtypen fødes af et frit magasin med kontakt til overfladen.
- Vandkvaliteten i magasinet bestemmer det udstrømmende vands kvalitet. Har vandet passeret re-doxgrænsen vil det være næringsfattigt.
- Permanent sænkning af grundvandspejlet kan medfører ændret naturtilstand med udtørring, eutrofiering og deraf øget tilgroning.
- De vandkemiske forudsætninger kan også påvirkes, hvilket kan føre til ændringer i plantesammensætningen påvirket af næringsstoffer og pH.

1.5.4.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære magasin vil sandsynligvis påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen og udstrømningen, da der er hydrologisk kontakt mellem natur og indvindingsmagasin.

1.5.5 Typologi 5 - Vældpåvirket natur, spændt magasin med artesiske forhold i ådal

Ved artesiske forhold presses grundvandet gennem magasinets vandstandsende lag og grundvandspejlet står derfor højere end terræn og fremtræder f.eks. som kildevæld. Figur 1.12 viser principskitse for naturtypologien. Lokaliteten vil modtage et stabilt bidrag af tilstrømmende grundvand fra det primære magasin (gennem lerlaget), samt et bidrag af grundvand som afstrømmer terrænnært ved nedbørshændelser, på oversiden af lerlaget



Figur 1.12: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for spændt magasin med artesiske forhold i ådal.

1.5.5.1 Eksempel

Rigkær, eng og kildevæld placeret i ådal med trykpåvirket vand fra det primære magasin.

1.5.5.2 Karakteristika

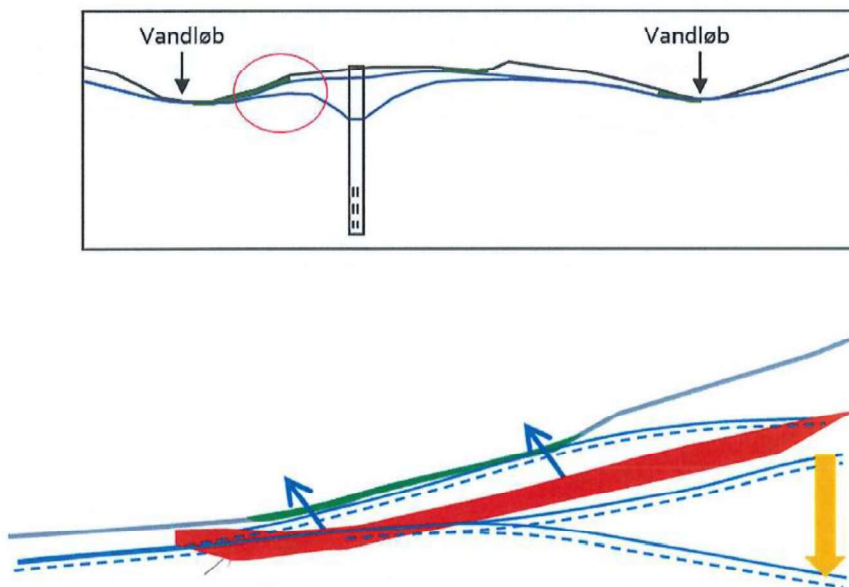
- Udstrømningen til naturtypen er direkte afhængig af trykket i det primære magasin.
- Ved reduceret tryk i magasinet vil udstrømningen til naturtypen reduceres hvilket kan føre til ændringer i naturtypens tilstand såsom udtørring, samt ændringer i plantesammensætningen grundet ændringer i de vandkemiske forudsætninger f.eks. pH.
- Der kan være små naturlige fluktuationer i udstrømning og vandstand afhængig af vejrforhold og årstid, men udstrømningen er som udgangspunkt stabil.

1.5.5.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære vil sandsynligvis påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen og udstrømningen, da der er hydrologi kontakt mellem natur og indvindingsmagasin. Ved meget store overtryk i det primære magasin og tilsvarende lille ændring som følge af indvindingen, vil denne ikke have betydning for naturtypens tilstand.

1.5.6 Typologi 6 - Vældpåvirket natur, overrisling fra sekundært magasin

Typen medtager mindre terrænnære magasiner. Figur 1.13 viser principskitse for naturtypologien. Trykniveauet i det primære magasin under lerlaget betyder at grundvandsmagasinet er spændt og dermed opstår der ikke en gradient (overtryk) på tværs af lerlaget, som kan sikre udstrømning. Lokalt vil derfor udelukkende være afhængig af bidrag af grundvand som afstrømmer terrænnært ved nedbørshændelser, på oversiden af lerlaget.



Figur 1.13: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for vældpåvirket natur, overrisling fra sekundært magasin

1.5.6.1 Eksempel

Eng eller mose i ådal hvis primære vandtilførsel er trykpåvirket vand fra et terrænnært sekundært magasin.

1.5.6.2 Karakteristika

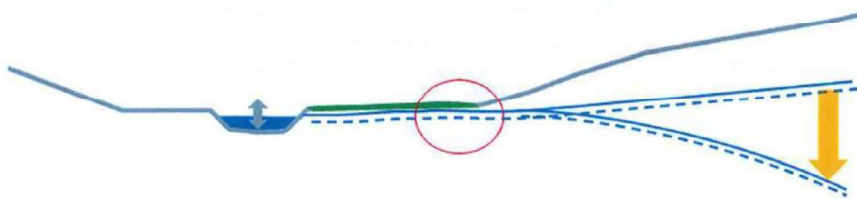
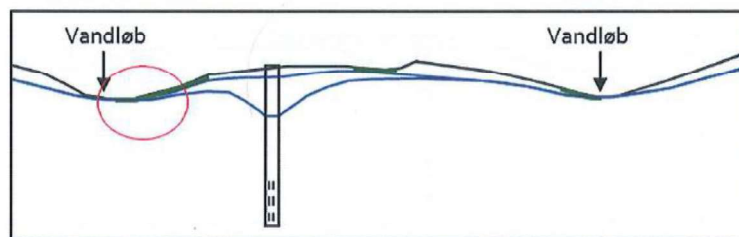
- Naturtypen er født af udstrømning og overrisling fra et terrænnært sekundært magasin.
- Udstrømningen til naturtypen er afhængig af vandstanden i det sekundære magasin.
- Lille indirekte påvirkning eller ingen påvirkning på det sekundære magasin ved indvinding fra det primære magasin.
- Sandsynligvis store naturlige fluktuationer i udstrømning og vandstand afhængig af vejrforhold og årstid.
- Naturtypen vurderes ikke som udgangspunkt at være påvirket af indvinding fra det primære magasin da der ikke er direkte kontakt til dette.

1.5.6.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden i det primære magasin vil ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen, da udstrømningen stammer fra et mere terrænnært magasin, der har begrænset kontakt til det primære magasin.

1.5.7 Typologi 7 - Våd natur i ådale eller på lavbund med god hydraulisk kontakt til primært magasin

Ofte stort dybereliggende magasin med drikkevandsinteresse. Figur 1.14 viser principskitse for naturtypologien.



Figur 1.14: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for våd natur i ådale eller på lavbund med god hydraulisk kontakt til primært magasin

1.5.7.1 Eksempel

Rigkær, eng eller mose i ådale eller på lavbund med direkte hydraulisk kontakt til det primære magasin.

1.5.7.2 Karakteristika

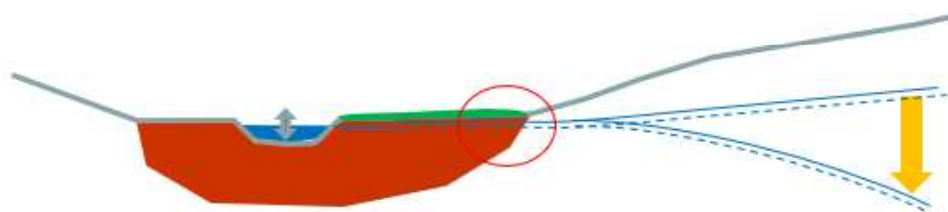
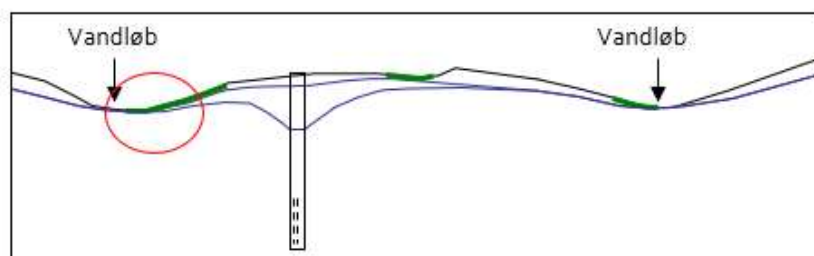
- Naturtypen er primært født af udstrømning fra det primære magasin.
- God hydraulisk kontakt mellem naturtype og det primære magasin.
- En sænkning af grundvandsstanden i det primære magasin vil have direkte indflydelse på naturtypen, men nærtliggende vandløb vil virke som en positiv hydrologisk barriere, der afgrænser effekten fra vandindvinding.
- Den terrænnære vandstand i naturtypen kan være primært betinget af vandstanden i vandløbet.

1.5.7.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden vil sandsynligvis ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen, da vandløbet vil fungere som en positiv hydraulisk barriere, som annullerer sænkningen.

1.5.8 Typologi 8 - Våd natur i ådale eller på lavbund med ringe hydraulisk kontakt

Figur 1.15 viser principskitse for naturtypologien.



Figur 1.15: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for våd natur i ådale eller på lavbund med ringe hydraulisk kontakt

1.5.8.1 Eksempel

Eng og mose i ådale eller på lavbund uden direkte kontakt mellem naturtypen og det primære magasin.

1.5.8.2 Karakteristika

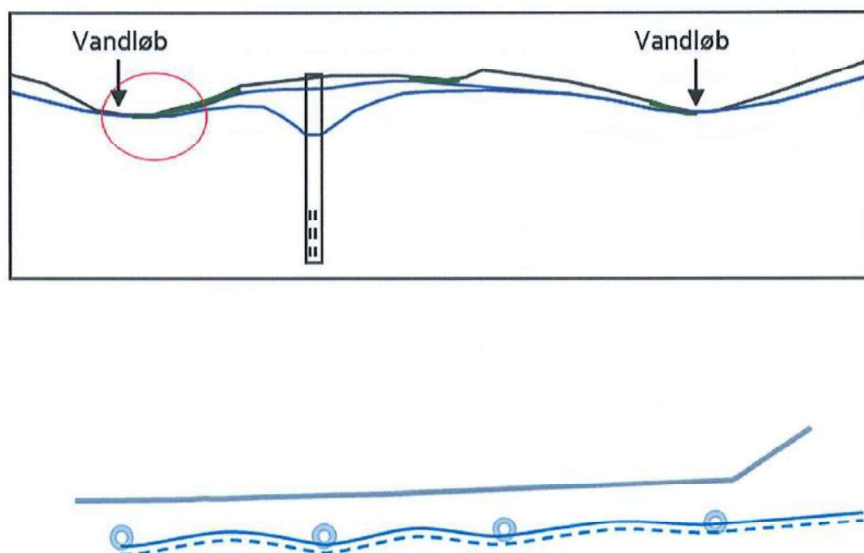
- Den terrænnære vandstand er afhængig af de lokale hydrologiske forhold i ådalen eller lavbundsområdet.
- Naturtypen er primært født af afstrømning fra terræn, eller andre lokale hydrologiske påvirkninger.
- En sænkning af grundvandspejlet vil sandsynligt ikke have nævneværdig effekt på den terrænnære vandstand.
- Et nærtliggende vandløb kan virke som en positiv hydrologisk barriere, der kan afgrænse en evt. grundvandstandssænkning.
- Vandstanden i naturtypen er primært betinget af den lokale vandstand i vandløb og dræn.

1.5.8.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden vil sandsynligvis ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen, da vandstanden primært betinges af vandstands niveauet i vandløb og eventuelle dræn.

1.5.9 Typologi 9 - Våd natur på drænet lavbund/ådal

Figur 1.16 viser principskitse af på naturtypologien.



Figur 1.16: Principskitse af hydrologisk naturtypologi for våd natur på drænet lavbund/ådal.

1.5.9.1 Eksempel

Eng eller mose beliggende på drænet lavbund eller i en drænpåvirket ådal hvor den hydrauliske kontakt til primær eller sekundær magasin er afskåret.

1.5.9.2 Karakteristika

- Den terrænnære vandstand i naturtypen er primært afhængig af det lokale dræningsniveau og intensiteten af dette.
- En sænkning af grundvandsstanden vil sandsynligvis ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen, da den naturlige hydrologi allerede er stærkt påvirket.

1.5.9.3 Påvirkning af natur

En sænkning af grundvandsstanden vil sandsynligvis ikke påvirke den terrænnære vandstand i naturtypen, da den naturlige hydrologi allerede er stærkt påvirket af dræningen.

1.6 Supplerende undersøgelser

Som en ekstra sikkerhed i vurderingerne, er der gennemført to ekstra kontroller, som er beskrevet herunder.

1.6.1 Krydstjek med artsfund der indikerer udstrømmende grundvand

Som en ekstra sikkerhed hentes planteartsdata fra naturdata.dk, arter.dk og naturbasen.dk. Er der fund af arter der indikerer udstrømmende grundvand, dvs. karakteristiske arter fra rigkær, kildevæld og ekstrem rigkær så vil en lokalitet der ellers er tildelt en typologi der ikke indikerer grundvandstilstrømning få tildelt en ny typologi og således blive henført til en typologi med grundvandstilstrømning fra dybere magasiner.

Dette tjek foretages fordi det erfaringsmæssigt viser sig at tilstrømningen til kildevæld og rigkær sker i et beskedent område i en beskyttet naturtype og derfor er det kun ved en besigtigelse og artsregistrering at et område typisk karakteriseres rigtigt. Ved at inddrage arts data sikres således at der ikke overses områder med kildevælds- og rigkærskarakter.

Nedenfor er angivet arter som er typiske for hhv. kildevæld og rigkær¹ samt ekstremrigkær. Alle disse arter har en artsscore på 6 eller 7² og derfor er følsomme overfor negative påvirkninger. Udover nedenstående arter vil arter der har en artsscore på enten 4 eller 5 ligeledes udløse en vurdering af arealet og mulig omklassificering til en ny typologi.

Karakteristiske arter:

Rigkær: sort skæne, rust-skæne, bredbladet kæruld, og mosserne *Cinclidium stygium*, *Tomenthypnum nitens* samt diverse især små stararter (alm. star, hirse-star, loppe-star, tvebo star, håret star, krognæbstar, grøn star, høst-star, dværg-star, gul star, stjerne-star, skede-star, blågrøn star, næb-star, topstar og hare-star).

Ud over de karakteristiske arter er følgende planter med til at definere naturtypen: butblomstret siv, kødfarvet gøgeurt, purpurgøgeurt, mygblomst, pukkellæbe, sump-hullæbe, vibefedt, melet kodriver, fladtrykt kogleaks, fåblomstret kogleaks, tue-kogleaks og leverurt samt mosserne *Campylium stellatum*, *Scorpidium cossonii*, *S. revolvens*, *Palustriella commutata*, *P. falcata*, *Calliergonella (=Acrocladium) cuspidata*, *Ctenidium molluscum*, *Fissidens adianthoides* og *Bryum pseudotriquetrum*. Plantelisterne har en vis overrepræsentation af ekstremrigkær-arter, men overgangsrigkær medregnes til typen.

Kildevæld:

Udover en række almindelige rigkærarter kan typen rumme en eller flere af følgende karakteristiske arter: Vibefedt, langakset star, krognæb-star, elfenbens-padderok og mosserne *Catoscopium nigratum*,

¹ <https://mst.dk/media/pj3afex3/habitatbeskrivelser-2016-ver-105.pdf>

² <https://novana.au.dk/naturtyper/kortlaegning/naturtilstand/artstilstand/artsscorer>

Cratoneuron commutatum (= *Palustriella commutata* + *P. falcata*), *C. filicinum*, *Hamatocaulis* (= *Drepanocladus*) *vernicosus*, *Philonotis calcarea*, *Scorpidium revolvens*, *S. cossoni* og *Bryum pseudo-triquetrum*.

Følgende andre arter kan endvidere indikere typen ved at være vældindikatorarter: Gul stenbræk, vandkarse, sideskærm, alm. og småbladet milturt, vinget perikon og mosserne *Paludella squarrosa* og *Brachythecium rivulare* og *Philonotis fontana*. Rummer vegetationen ved en kilde mosset *Helodium blandowii*, lådden dueurt, alm. mjøduert, eng- nellikerod eller en art omtalt under rigkær type 7230, er det et sikkert tegn på, at vandet er hårdt nok til, at det er kildevæld, idet disse "hårdtvandsindikatorer" ikke vokser i blødt vand.

1.6.2 Kontrol af afstand til grundvandsspejl

For hele Mariagerfjord Kommune er der gennemført en ekstra kontrol af, at grundvandsspejlet i typologi 2 og 3 ikke er beliggende i et niveau, så grundvandet er tilgængeligt for den terrestriske natur. Dette er væsentligt, da vandindvinding vil kunne have indflydelse på grundvandsspejlets beliggenhed, omend den vandstandsbedingede sårbarhed ikke er stor for plantearterne i denne typologi. Herved sikres det, at der ikke kan ske en teoretisk påvirkning.

For de lokaliteter, hvor grundvandsspejlet er lokaliseret tæt på terræn, således at grundvandet kan være tilgængeligt for den terrestriske natur, er typologien ændret til en af de mere sårbare.