

Basisanalyse 2004

webrapport



Forside

Indhold

Sammenfatning

Grundlag for basisanalysen

- Vanddistrikts-myndighed
- Forudsætning
- Afrapportering og offentlighed
- Vejledning til læseren

Vanddistrikt 70

- Inddeling i Vanddistrikt 70
- Vandets kredsløb
 - Nedbør
 - Nettonedbør

Generelt om karakterisering

Karakterisering af overfladevand

- Vandløb
 - Vandløb i Vanddistrikt 70
 - Typologi for vandløb
 - Type 1 vandløb
 - Type 2 vandløb
 - Type 3 vandløb
 - Stærkt modificerede og kunstige vandområder
 - Stærkt modificerede vandløb
 - Kunstige vandløb
- Søer
 - Fordeling af søer i vanddistriktet
 - Typeinddeling af søer
 - Stærkt modificerede og kunstige vandområder
- Kystvande
 - Kystvande i vanddistrikt 70
 - Typeinddeling af kystvande
 - Stærkt modificerede og kunstige vandområder
- Vådområder
 - Afgrænsning af vådområder
 - Typologi for vådområder

Karakterisering af grundvand

- Grundvands-forekomster
 - Overordnet geologi
 - Lokale forekomster
 - Regionale forekomster
 - Dybe forekomster
- Grundvandets naturlige beskyttelse
 - Lertykkelse
 - Samtolkede lertykkelseskort
- Kontakt til overfladevand
 - Medianminimum
 - Kontakt overfladevand
- Grundvandsdan- nelse
 - Nettonedbør fra DK-modellen
 - Grundvandsdan- nelse fra DK-modellen
 - Grundvandsdan- nelse fra medianminimum
- Disponering af vandet
- Grundvandets kvalitet
 - Naturlige kvalitetsproblemer
- Dokumentation

Påvirkninger: Generelt

Påvirkninger: Næringsstoffer til overfladevand

- Punktkilder
 - Typer af punktkilder
 - Udvikling og baggrund

<ul style="list-style-type: none"> · Næringsstoffer - Kildeopsplitning <ul style="list-style-type: none"> - Afstrømningsområde Randers Fjord - Afstrømningsområde Kattegat - Afstrømningsområde Århus Bugt - Udvikling i kildebidrag - Datagrundlaget · Arealbelastning med N og P <ul style="list-style-type: none"> - Bedriftsstruktur og husdyrtryk · Atmosfærisk tilførsel af N
Påvirkninger: Fysiske <ul style="list-style-type: none"> · Vandløb · Søer · Kystvande
Påvirkninger: Kvantitative <ul style="list-style-type: none"> · Indvinding af vand <ul style="list-style-type: none"> - Tilladt indvinding - Indvinding af overfladevand - Indvinding af grundvand
Påvirkninger og karakterisering: Miljøfremmede stoffer <ul style="list-style-type: none"> · Hvor og hvad er der målt <ul style="list-style-type: none"> - Principper for udarbejdelse af figurer - Tabeller over alle matricer - Lovgrundlag og grænseværdier - Datagrundlag · Udvalgte metaller <ul style="list-style-type: none"> - Arsen - Cadmium · Udvalgte pesticider <ul style="list-style-type: none"> - Atrazin - BAM - Glyphosat · Udvalgte organiske stoffer <ul style="list-style-type: none"> - Tjærestoffer (PAH) - Klorerede opløsningsmidler · Andre udvalgte stoffer · Prioriterede stoffer
Økonomisk analyse

Basisanalyse 2004

BASISANALYSE 2004

KONTAKTPERSON
Poul Nordemann:
pnj@ag.aaa.dk

I henhold til lov om miljømål m.m. skal der for hvert vanddistrikt udarbejdes en basisanalyse, som er første trin frem mod en vandplan i 2009.

Denne rapport sammen med korttemaerne beskriver den første del af basisanalysen for vanddistrikt 70 (Gudenå/Randers Fjord, Djursland og Århus Bugt), som indeholder

- En karakterisering af vandområderne
- En inddeling af vandområderne i forskellige typer
- En foreløbig identifikation af stærkt modificerede vandområder
- En opgørelse af de forskellige påvirkninger, som vandområderne er udsat for

En fuldstændig basisanalyse skal også indeholde en beskrivelse af vandområdernes referencetilstand, foreløbige miljømål samt en vurdering af, om målet forventes opnået i 2015. Denne del er ikke medtaget, idet der ikke er udsendt bekendtgørelse og retningslinier for dette arbejde.

Kort tekst om rapportopbygning, kortnavigering og printning findes på [Vejledning til læseren](#)

Læs også:

[Basisanalyse del II - 2006](#)

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004>

Kap1 Indhold

INDHOLD Basisanalyse 2004

SAMMENFATNING**GRUNDLAG FOR BASISANALYSEN**VanddistriktsmyndighedForudsætningAfrapportering og offentlighedVejledning til læseren**VANDDISTRIKT 70**Inddeling i Vanddistrikt 70Vandets kredsløbNedbørNettonedbør**GENERELT OM KARAKTERISERING****KARAKTERISERING AF OVERFLADEVAND****Vandløb**Vandløb i Vanddistrikt 70Typologi for vandløbType 1 vandløbType 2 vandløbType 3 VandløbStærkt modificerede og kunstige vandområderStærkt modificerede vandløbKunstige vandløb**Søer**Fordeling af søer i vanddistriktetTypeinddeling af søerStærkt modificerede og kunstige vandområder**Kystvande**Kystvande i vanddistrikt 70Typeinddeling af kystvandeStærkt modificerede og kunstige vandområder**Vådområder**Afgrænsning af vådområderTypologi for vådområder**KARAKTERISERING AF GRUNDVAND****Grundvandsforekomster**Overordnet geologiLokale forekomsterRegionale forekomsterDybe forekomster**Grundvandets naturlige beskyttelse**LertykkelseSamtolkede lertykkelseskort**Kontakt til overfladevand**MedianminimumKontakt overfladevand**Grundvandsdannelse**Nettonedbør fra DK-modellenGrundvandsdannelse fra DK-modellenGrundvandsdannelse fra medianminimum**Disponering af vandet****Grundvandets kvalitet**Naturlige kvalitetsproblemerNitrat i grundvandet**Dokumentation****PÅVIRKNINGER: GENERELT****PÅVIRKNINGER NÆRINGSSTOFFER TIL OVERFLADEVAND****Punktkilder**Typer af punktkilderUdvikling og baggrund**Næringsstoffer - Kildeopsplitning**Afstrømningsområde Randers FjordAfstrømningsområde KattegatAfstrømningsområde Århus BugtUdvikling i kildebidragDatagrundlaget**Arealbelastning med N og P**Bedriftsstruktur og husdyrtryk**Atmosfærisk tilførsel af N****PÅVIRKNINGER FYSISKE****Vandløb****Søer****Kystvande****PÅVIRKNINGER: KVANTITATIVE****Indvinding af vand**

Tilladt indvinding
Indvinding af overfladevand
Indvinding af grundvand

PÅVIRKNINGER OG KARAKTERISERING: MILJØFREMMEDE

STOFFER

Hvor og hvad er der målt

Principper for udarbejdelse af figurer
Tabeller over alle matricer
Lovgrundlag og grænseværdier
Datagrundlag

Udvalgte metaller

Arsen
Cadmium

Udvalgte pesticider

Atrazin
BAM
Glyphosat

Udvalgte organiske stoffer

Tjærestoffer (PAH)
Klorerede opløsningsmidler

Andre udvalgte stoffer

Prioriterede stoffer

ØKONOMISK ANALYSE

BILAG

Se de enkelte afsnit.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-indhold>

Kap2 Sammenfatning

SAMMENFATNING

Vandløb

Vandløbene er inddelt i 3 typer afhængigt af bredde, oplandsareal og afstand fra det punkt, hvor det åbne vandløb starter, således at type 1 er de små vandløb, mens type 3 er de store som Gudenåen, Grenå, Århus Å m.fl.

Kun vandløb, som specifikt er målsatte i amternes regionplaner, er medtaget i analysen.

I vanddistriktet er vandløbene fordelt på de 3 typer med (tallene i km)

Afstrømnings- område	Gudenå - Randers Fjord	Djursland (Kattegat)	Århus Bugt
Type 1	1791	307	505
Type 2	563	147	124
Type 3	122	7	7
I alt	2476	461	636

Stærkt modificerede vandløb er vandløb, som fysisk er ændret meget væsentligt (f. eks. vandløb i byområder, som er kanaliseret (Århus Å gennem Århus by), eller Tange Sø, hvor Gudenåen er stærkt modificeret).

I vanddistriktet er der foreløbig identificeret 176 km vandløb som stærkt modificerede.

Søer

Basisanalysen omfatter 135 søer med et samlet areal på 83 km². Kun disse søer, som er specifikt målsatte i amternes regionplaner og større end 1 ha er inddelt i typer.

Søerne er inddelt i 8 forskellige typer afhængigt af bl.a. dybden. Næsten 60 % af søerne er af samme type, nemlig den lavvandede kalkrige sø.

Der er foreløbigt identificeret 23 søer eller dele af søer, som er stærkt modificerede. Der er tale om opstemmede søer, søer hvor vandstanden er sænket væsentligt, dele udlagt som havne m.m.

Kystområder

Kystområderne er overordnet inddelt i to grupper: Åbentvandstyper (f. eks. Djurslands kyst) og fjordtyper. Både for den overordnede og underinddelingen af kystvande i typer indgår flere parametre bl.a. saltholdighed.

Inddeling i typer og vandområder er vist i tabel.

	Antal typer	Antal områder	Areal
Åbent vand	1	8	1984 km ²
Fjord typer	7	13	449 km ²

I vanddistriktet er der identificeret 47 stærkt modificerede områder, primært havneanlæg og klappladser

Grundvand

Overordnet er grundvandet inddelt i 3 typer forekomster:

- Lokale, som har udstrømning til overfladevand og vådområder en del af året
- Regionale, som har udstrømning til overfladevand og vådområder hele året
- Dybe, som ikke har væsentlig kontakt til overfladevand og vådområder

Beskyttelsen af grundvandet i form af lerlag er kortlagt for hele vanddistriktet.

Grundvandets betydning og samspil med overfladevand og vådområder er illustreret på en række måder

- Oppumpning i forhold til grundvandsdannelsen (dvs.hvor stor en del bliver der til vand- og vådområderne)
- Medianminimum, dvs. primært grundvandets andel af vandmængden i vandløbene
- Kortlægning af de områder, hvor der er kontakt mellem grundvand og overfladevand

Påvirkninger

Påvirkninger er kemiske (næringsstoffer og miljøfremmede stoffer), fysiske (vedligehold af vandløb m.m.) og kvantitative (reduceret vandtilførsel p. gr. af oppumpning og lign).

Næringsstoffer

For kvælstofs vedkommende er landbruget den væsentligste kilde med ca. 75 % af den totale kvælstofbelastning fra vanddistriktet. Belastningen fra landbruget er faldet de senere år.

For fosfors vedkommende er der gennem de seneste 30 år sket en markant reduktion i belastningen som følge af en meget forbedret rensning af spildevandet. For det største område i vanddistriktet, oplandet til Randers Fjord stammer ca. 23 % af belastningen fra landbruget, 33 % fra punktkilder (renseanlæg m.m.) og resten er naturbidraget.

Miljøfremmede stoffer

Dette dækker over et meget stort antal stoffer, som kommer fra forskellige kilder.

Der er i rapporten fokuseret specielt på denne problemstilling, idet der i Århus Amt er et meget stort datamateriale. Der er udvalgt ca. 20 stoffer inkl. tungmetaller, som er hyppigt forekommende, hvor der er lavet en nærmere analyse. I analysen indgår stoffet forekomst i forhold til evt. kvalitetskrav enten for overfladevand eller drikkevand

Fysiske påvirkninger

Det er først og fremmest regulering og efterfølgende vedligeholdelse af vandløb, som er en betydende fysisk påvirkning. Hertil kommer opstemninger i vandløb (min. 300 i distriktet), som forhindrer fri passage for fisk og andre dyr.

For søer og kystvande er der kun mindre fysiske påvirkninger.

Kvantitative påvirkninger

Særligt omkring Århus er der en vandindvinding af en sådan størrelse, at det har en væsentlig indvirkning på vandløbenes vandføring.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-sammenfatning>

Kap3 Grundlag for basisanalysen

GRUNDLAG FOR BASISANALYSEN

"Lov om Miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder" (kaldet miljømålsloven) fra december 2003 sikrer gennemførelse af bl.a. EU's vandrammedirektiv. I loven er der udpeget såkaldte vanddistriktsmyndigheder, som for Randers Fjord oplandet inkl. Gudenåen samt oplandet øst herfor (vanddistrikt 70) er Århus Amt. Distriktet indeholder områder i Vejle, Viborg og Århus Amt med langt den største del i Århus Amt (knapt 90 %).

Basisanalysen er første del af gennemførelsen af direktivet. Analysen skal danne grundlag for det videre arbejde frem mod en såkaldt vandplan i 2009.

En basisanalyse skal indeholde følgende elementer:

- En karakterisering af overfladevand (kap. 4)
- En karakterisering af grundvand (kap 5)
- Påvirkninger (kap. 6-9)
- Økonomisk analyse (kap 10)
- Referenceforhold

- Foreløbige miljømål
- Vurdering af målopfyldelse

I august 2004 trådte en bekendtgørelse (811/04) i kraft, som omfatter de første 4 punkter. Denne rapport dækker derfor alene disse punkter og skal på et senere tidspunkt suppleres med miljømål og risikovurdering.

Basisanalysen skal vedtages i de tre amter senest d. 22. December 2004.

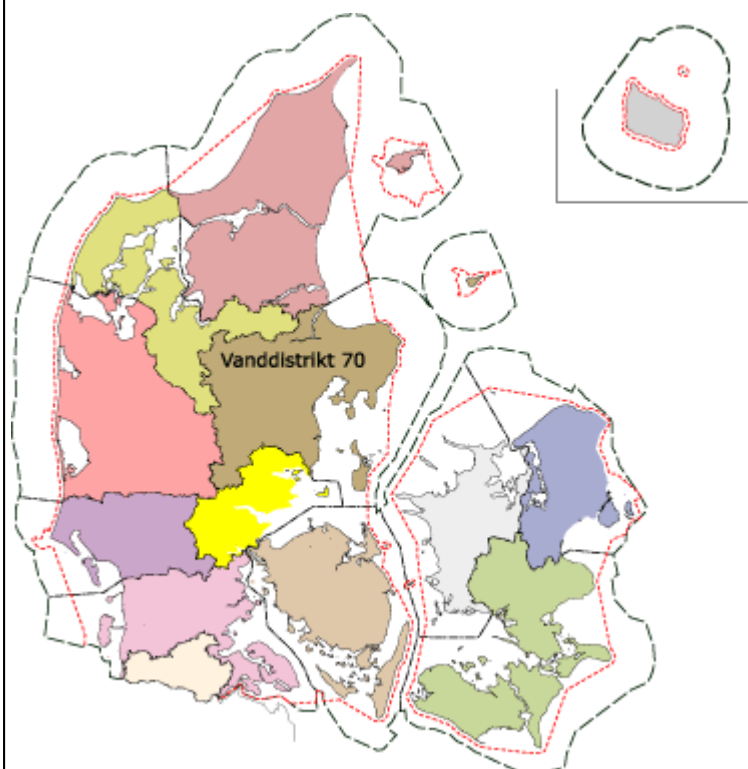
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundlaget>

3.1 Vanddistrikts-myndighed

VANDDISTRIKTSMYNDIGHED

I Lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder (herefter kaldet miljømålsloven) er rammerne for gennemførelsen af EU's vandrammedirektiv fastlagt på overordnet niveau.

I loven er Danmark opdelt i 13 vanddistrikter med en tilhørende vanddistriktsmyndighed. I figuren er vist opdelingen af landet.



Inndelingen af Danmark i vanddistrikter

Amterne er udpeget som vanddistriktsmyndighed. For vanddistrikt 70 er Århus Amt udpeget som myndighed med de koordinerende funktioner, som er indeholdt i loven, herunder

- Tilvejebringelse af et samlet forslag til basisanalyse, vandplan, indsatsprogram m.m.
- Høring af stat, kommuner, organisationer og offentligheden i al almindelighed af vandplan
- Evt. forhandlinger med kommuner i tilfælde af uenighed
- Udarbejdelse af et endeligt forslag til vandplan efter høringen
- Offentliggørelse af den vedtagne vandplan

Derudover får vanddistriktsmyndighederne en væsentlig opgave med at koordinere og samordne det faglige og administrative frem mod den endelige vandplan, samt sikre overholdelse af de mange tidsfrister, som miljømålsloven indeholder.

Derimod har vanddistriktsmyndigheden ingen myndighedsudøvelse i de øvrige amter. Det vil sige, at gennemførelsen af f. eks. foranstaltninger til målopfyldelse er placeret hos det amt, hvor foranstaltningen fysisk skal udføres.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vanddistriktsmyndighed>

3.2 Forudsætning

FORUDSÆTNINGER

Basisanalysen er den første del af arbejdet med gennemførelse af miljømålsloven, og analysen skal være vedtaget af de 3 amtsråd senest d. 22. december 2004.

Formålet med basisanalysen er at skabe et fundament for det videre arbejde frem mod en endelig vandplan i 2009. I basisanalysen samles den tilgængelige viden, der findes om forekomst og tilstand af vandområder og påvirkning såvel kemisk som fysisk af vandområderne. Desuden skal basisanalysen indeholde en opdeling i vandområder (f. eks. en sø, et kystafsnit, et vandløb eller del af vandløb), som vil blive den operationelle enhed i forhold til målfastsættelse, vurdering af målopfyldelse, indsats og rapportering.

Disse tekniske dele er dækket af bekendtgørelse 811.

Basisanalysens økonomiske analyse foretages af staten på et helt overordnet niveau og medtages derfor kun kort i denne rapport.

Derimod indeholder bekendtgørelse 811 ikke retningslinier vedr. referenceforhold, foreløbige miljømål og vurdering af målopfyldelse.

Datagrundlaget

Datagrundlaget for basisanalysen for vanddistrikt 70 har primært været de data, som amterne i forvejen lå inde med. Det har for enkelte datatyper været nødvendigt med en opdatering bl.a. hos kommunerne.

Det betyder, at datagrundlaget vil være forskelligt fra amt til amt. Forskellige tilsynsstrategier, hidtidig anvendelse af hjælpetemaer som husdyrregistre, tilgængelighed af oplysninger om fysiske påvirkninger m.m. har givet forskelle, der ikke har været tid og ressourcer til at udligne.

For at nå at gennemføre opgaven, blev daataindsamling og præsentation for vanddistrikt 70 startet allerede omkring 1. marts 2004. Det skete bl.a. på baggrund af den aftale, som i februar 2004 blev indgået mellem miljøministeren, landbruget og amterne. Heri hedder det, at "amterne kan allerede nu gå i gang med basisanalysen for så vidt angår karakterisering og opgørelse af belastninger på vandforekomster".

Opbygning og præsentation af disse dele af basisanalysen er derfor baseret på det udkast til bekendtgørelse og vejledning, som var i høring i marts måned 2004 samt de fagmøder, som har været holdt i foråret 2004.

Hvor det har været muligt uden yderligere ressourceforbrug er analysen forsøgt tilpasset bekendtgørelse 811, som trådte i kraft 1. august 2004.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-forudsatning>

3.3 Afrapportering og offentlighed

AFRAPPORTERING OG OFFENTLIGHED

Bekendtgørelse 811 indeholder ingen rapporteringsforpligtigelser for vanddistriktsmyndighederne, men en forpligtigelse til at indsamle og opbevare en række oplysninger. I vejledningen om basisanalysen er det præciseret, hvilke temaer der skal fremsendes til Miljøstyrelsen

Desuden skal der udarbejdes et GIS-kort visende overfladevandsområders geografiske beliggenhed og afgrænsning samt foretages en kortlægning af vandressourcernes beliggenhed, størrelse og kvalitet.

De 3 amter, som indgår i vanddistrikt 70 besluttede på et tidligt tidspunkt, at resultater, forudsætninger og anvendelse af basisanalysen skulle præsenteres for politikere og offentligheden i al almindelighed i en kortfattet rapport med adgang til det kortmateriale, som også er udarbejdet.

Miljømålsloven indeholder ingen generelle forpligtigelser for vanddistriktsmyndigheden til at inddrage offentligheden i forbindelse med udarbejdelsen af basisanalysen, men nævner at "amtsrådet udarbejder i samarbejde med de berørte kommunalbestyrelser og berørte statslige myndigheder forslag til basisanalyse".

Gudenåkomiteen har anbefalet amterne at der ikke gennemføres en inddragelse af offentligheden, såfremt der alene er tale om en teknisk redegørelse (svarende til bekendtgørelse 811). Denne anbefaling er fulgt af amterne.

Derimod er det Gudenåkomiteens opfattelse, at såfremt basisanalysen indeholder foreløbige miljømål, vurdering af målopfyldelse m.m. kan en offentlig fremlæggelse før vedtagelsen være relevant.

http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse_2004-afrapportering-og-offentlighed

3.4 Vejledning til læseren

VEJLEDNING TIL LÆSEREN

1. [Sidernes opbygning](#)
2. [Kort med zoom- og søgefunktion](#)
3. [Print af kapitler](#)
4. [Print af aktuelle side](#)

Sidernes opbygning

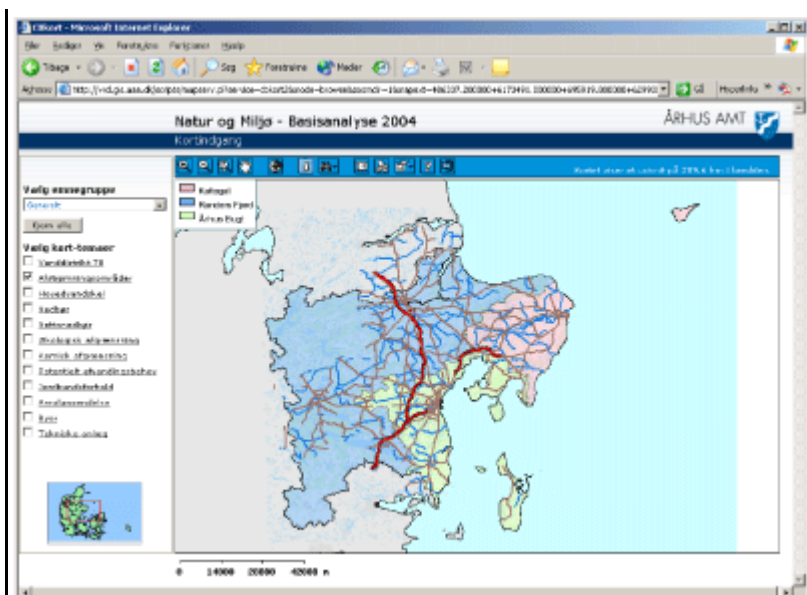
Som det ses af menuen i venstre side på skærmen er Basisanalysen opdelt i 10 punkter. Menuen giver mulighed for at bevæge sig rundt på siderne ved at klikke på menuteksten.

Rapporten er opbygget på den måde, at den første side under hvert punkt giver en præsentation og opsummering af emnet. Siderne under punkterne giver en uddybende beskrivelse af emnet og de data, der ligger til grund for basisanalysen. Det vil sige, at indholdet bliver mere detaljeret og teknisk jo længere man kommer 'ind i' rapporten.

På nogle af siderne findes links til andre rapporter og bilag med data, der indgår i grundlaget for basisanalysen.

Kort med zoom- og søgefunktion


På mange af siderne er der vist forenkede "minikort" af de aktuelle emner. Når du klikker på minikortet, er der link til kort med zoom- og søgefunktion.




I "kortværktøjet" er det muligt at arbejde videre med kort-temaerne og søge yderligere informationer ud fra en geografisk indgangsvinkel.


Kort-temaerne er opdelt i otte emnegrupper, hvor kort-temaer fra emnegruppe 2-8 kan sammensættes på tværs af emnegrupperne:

1. Grundkort (Der kan kun vælges ét grundkort ad gangen)
2. Generelt
3. Overfladevand
4. Grundvand
5. Næringsstoffer til overfladevand
6. Fysiske påvirkninger
7. Oppumpning af vand
8. Miljøfremmede stoffer


 Zoom ind ved at klikke i kortet eller ved at tegne en firkant med venstre museknap holdt nede


 Zoom ud ved at klikke i kortet

 Med hånden kan du flytte kortet til den side du ønsker.


 Zoom til udsnit i meter


 Zoom til hele vanddistriktet

 Vis hvad der gælder for tændte kort-emner ved at klikke på kort-emner på kortet


 Søg adresse

 Mål afstand og areal på kortet


 Udskriv kortet (herunder bl.a. mulighed for valg af papirstørrelse, udskriftsretning og målforhold)

 Indstillinger. Tænd/sluk for oversigtskort. Tænd/sluk for legend (signaturforklaring). Tænd/sluk for målestok.

 Denne hjælp

 Hent zip-fil med valgte kort-emner i ESRI Shapeformat, MapInfo Tabformat eller GML.

Print af kapitler

1. Klik på  print kapitler for at åbne printmenu
2. Vælg kapitler du vil printe
3. Tryk på lav printside for at generere printside som du efterfølgende kan udskrive.
Obs. Hele indholdsfortegnelsen bliver altid udskrevet.
4. **Obs.** Check antallet af sider inden du udskriver
Vælg **Filer > Vis udskrift**
Vælger du flere kapitler bliver der tale om mange sider med mange billeder (Tærer på din farvepatron)

Print af aktuelle side.

1. klik på

udskriv
øverst til højre

2. Der åbnes en printvenlig side

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vejledn-til-laseren>

Kap4 Vanddistrikt 70

VANDDISTRIKT 70

Vanddistriktet er opdelt i 3 afstrømningsområder, som primært afspejler forholdene i de kystnære områder:

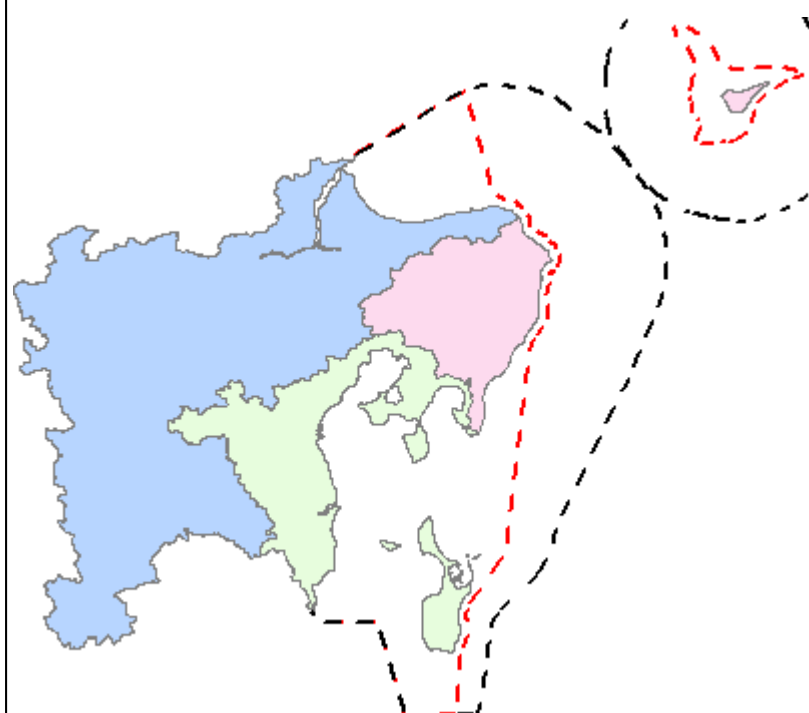
Randers Fjord og Hevring bugt, hvor tilstanden helt overvejende er påvirket af stoftilførslen med Gudenåen

Kattegat omfattende østkysten af Djursland, hvor forholdene helt overvejende er påvirket af den generelle tilstand i Kattegat.

Århus Bugt, hvor de mange vige og bugter primært er påvirket af de lokale kilder i det umiddelbare opland.

I basisanalysen er data forsøgt opdelt i disse 3 områder, hvor det har været muligt og relevant.

Mod det åbne hav, er Vanddistriktet afgrænset af en linje mindst 1 sømil fra land for økologisk tilstand og mindst 12 sømil fra land for kemisk tilstand.



Afstrømningsområder og afgrænsning af kystvande

Afgrænsning med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale: rød streg. Afgrænsning med hensyn til kemisk tilstand og kemisk potentiale: sort streg

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vanddistrikt-70>

4.1 Inddeling i Vanddistrikt 70

INDDELING I VANDDISTRIKT 70

Vanddistrikt 70 består af oplandet til Randers Fjord med hele Gudenåen samt Djursland, farvandet omkring Samsø samt Århus bugt indtil Horsens Fjord. Distriktet dækker områder i Århus, Vejle og Viborg amter. Knap 90% af distriktets areal ligger i Århus Amt.



Inndeling af vanddistrikt 70.

Figuren viser den overordnede inddeling af vanddistriktet i 3 afstrømningsområder og 12 deloplande/vandløbsoplande. For deloplandenes vedkommende er det tilstræbt at fortsætte den geografiske inddeling, som hidtil har været anvendt.

I rapporten er informationer, opgørelser m.m. inddelt i de 3 afstrømningsoplande hvor det har været muligt og relevant.

De 3 amter og kommunerne i Gudenåens/Randers Fjords opland har gennem mere end 25 år samarbejdet om sikre og forbedre miljøtilstanden i Gudenåen og Randers Fjord. Dette samarbejde er fortsat i gennemførelsen af miljømålslovens bestemmelser, idet Gudenåkomiteen er det overordnede politiske samarbejdsorgan for opgavens løsning, men komiteen har ingen besluttende myndighed. Planer, programmer m.m. skal derfor godkendes i alle 3 amtsråd.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-inddeling-i-vandd-70>

4.2 Vandets kredsløb

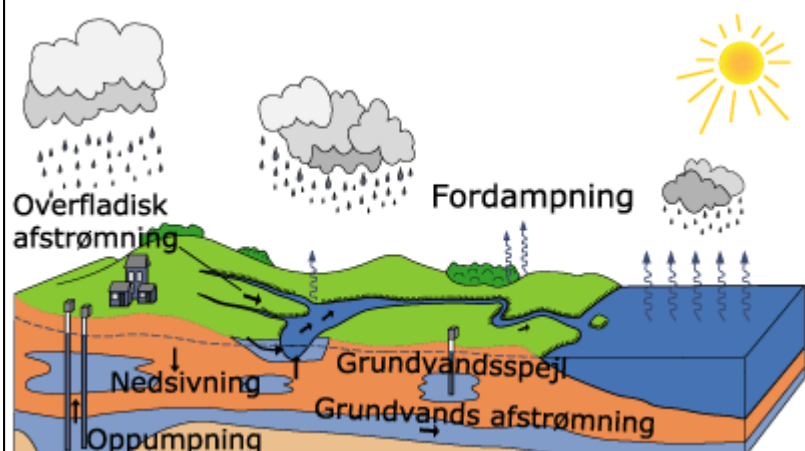
VANDETS KREDSLØB

Der dannes ikke nyt grundvand – alt vand genbruges. Vandet indgår i et stadigt kredsløb, hvori menneskets forskellige anvendelser af vand indgår.

Størstedelen af det regnvand, der rammer jorden, fordampes eller strømmer overfladisk eller via dræn til vandløb og søer. Også det regnvand, der når ned til grundvandsmagasinerne, siver gennem jordlagene og vil før eller siden løbe ud i vandløb og vådområder, hvor det sikrer vand i vandløbene også i tørre perioder.

Grundvandets kvalitet har således, som en følge af vandets kredsløb, indflydelse på overfladevandets kvalitet og dyre- og plantelivet. En del af grundvandet pumpes op til brug i husholdninger, i industrien eller til markvanding. Indvindingen fører til, at vandføringen i vandløbene mindskes, om end hovedparten vender tilbage som rensset spildevand.

Anvendelse af grundvand til drikkevand og andre formål baserer sig på, at der til stadighed nedsiver regnvand til vandførende jordlag. Vandet bruges aldrig op, men indgår i et evigt kredsløb, holdt i gang af energi fra solen. Vandet cirkulerer mellem skyer, søer, vandløb, grundvand og havet, se figuren. For kredsløbet gælder en vandbalance, som forenklet kan udtrykkes: $Nedbør = \text{fordampning} + \text{overfladisk afstrømning} + \text{grundvandsafstrømning}$.



Forskelle i nedbør og geologiske forhold i distriktet medfører store forskelle i vandbalancen.

Grundvand dannes ikke året rundt, hver gang det regner. På grund af stor fordampning om sommeren dannes næsten al grundvand i vinterhalvåret. Nedbøren og de geologiske aflejringer er bestemmende for hvor meget grundvand, der dannes. Nedsivningen er størst i sand- og kalkaflejringer, mindre i leraflejringer.

Generelt er grundvandsdannelsen størst i den vestlige del af amtet, hvor der falder mest nedbør og samtidig forekommer sandede aflejringer, se næste afsnit: Nedbør.

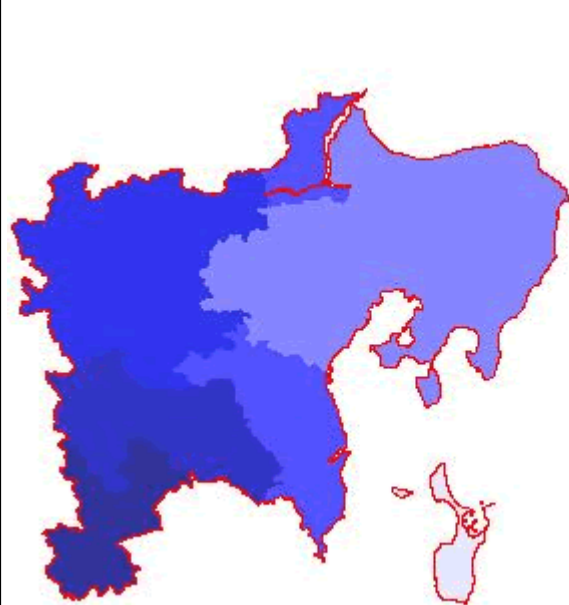
Grundvand afstrømmer i lighed med overfladevand direkte til havet eller til vandløb, hvor det om sommeren udgør hele vandføringen eller en væsentlig del deraf. Indgreb i vandkredsløbet medfører ændringer i den naturlige vandbalance. Indvinding af grundvand afstedkommer f.eks. ofte reduceret tilgang af grundvand til vandløb, et forhold af afgørende betydning for en række vandløb i sommerhalvåret.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vandets-kredsløb>

4.2.1 Nedbør

NEDBØR

Nedbørsmængderne er størst i de vestlige dele af vandområdedistriktet, hvor der falder op mod 1000 mm om året. Samsø og Tunø har de laveste nedbørsmængder i området og her falder der årligt kun ca. 2/3 af nedbøren i den vestlige del af området. Generelt falder der mindre nedbør jo tættere på kysten man kommer. Variationen af nedbørsmængderne de enkelte år er stor, idet der næsten faldt dobbelt så meget nedbør i det vådeste år (1996) som i det tørreste år (1994).



Fordelingen af nedbør i vanddistriktet

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet
Lyseblå: 650-700 mm, mørkeblå: 950-1.000 mm

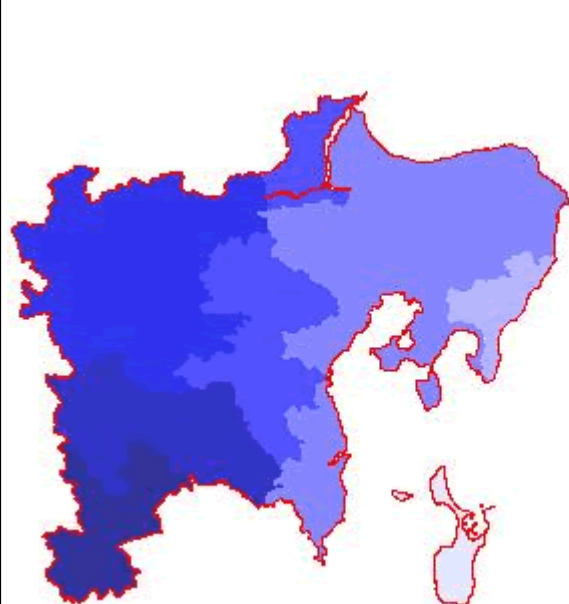
Datagrundlaget er data fra DMI's 10 km grid og nedbøren er korrigeret for vindeffekt og wettingtab. Nedbøren er vist som gennemsnitlig årsnedbør i perioden 1991 til 2000.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vandets-kredsl-nedbør>

4.2.2 Nettonedbør

NETTONEDBØR

Den teoretiske nettonedbør giver et godt billede af, hvor stor variationen er i de vandmængder, der er til rådighed til vandløb, søer og grundvand. Den markant lavere nettonedbør i kystegnene skyldes dels, at nedbørsmængderne er lavere, dels at den potentielle fordampning er større, da solindstrålingen er større.



Nettonedbør

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet
Lyseblå: 50-100, mørkeblå 350-400

Kortet viser en teoretisk nettonedbør, som er udregnet som differensen mellem korrigerede nedbør på [kortet om nedbør](#) og den potentielle fordampning. Datagrundlaget for fordampning stammer fra DMI's 20 km grid og er beregnet efter Makkink's formel, og figuren viser den gennemsnitlige årsnettonedbør i perioden 1991 til 2000. Nettonedbøren bør udregnes på grundlag af den aktuelle fordampning og ikke den potentielle fordampning, men der er ikke lavet beregninger af den aktuelle fordampning for hele vandområdedistriktet.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vandets-kredsl-nettonedbør>

Kap5 Generelt om karakterisering

GENERELT OM KARAKTERISERING

Karakterisering

Karakterisering af overfladevand og grundvand har til formål at udpege vandområder, for hvilke der er de samme naturgivne forhold (f. eks. størrelse, dybde, dæklag m.m.) og dermed de samme biologiske referenceforhold for overfladevandsområder. Et eksempel kunne være dybe og lavvandede søer, hvor den biologiske tilstand vil være væsentlig forskellig selv under uberørte forhold og hvor effekten af en påvirkning vil være væsentlig forskellig.

Denne inddeling er derfor vigtig i forhold til fastsættelse af miljømål, men også i forbindelse med fastsættelsen af den evt. nødvendige indsats, der skal gennemføres for at nå målet.

Karakteriseringen af overfladevand omfatter alene de vandløb, søer og kystvande, som er målsat i regionplanen. I den forbindelse er dette tolket som alle specifikt målsatte

vandområder, og ikke de områder, som er omfattet af en generel passus i Regionplanen (f. eks. vandhuller eller små vandløb).

Inddeling i vandområder

Herefter skal de enkelte typer af overfladevand (vandløb, søer osv.) inddeles i vandområder (et vandløb eller dele af et vandløb, en sø eller et søbassin, osv.). Vandområderne er de enheder, som skal anvendes ved målfastsættelse, vurdering af målopfyldelse, indsats samt rapportering.

For grundvandets vedkommende skal der inddeles i grundvandsforekomster.

Et vandområde er defineret som en afgrænset og betydelig mængde vand, dvs. der skal opereres i større enheder.

I vejledningen til basisanalyse (Miljøstyrelsen vejledning nr. 2) fremgår, at man som udgangspunkt kan anvende den inddeling i vandområder, som har været anvendt i regionplanlægningen.

Såfremt det skulle anvendes for vanddistrikt 70 ville det føre til mange og små vandområder. Den nye inddeling i vandområder i forbindelse med basisanalysen kunne for især vandløbenes vedkommende være anledning til en mere rationel inddeling med langt færre vandområder.

Ved inddelingen i vandområder angiver vejledningen at der skal ske afgrænsning i relation til andre kriterier som fastsatte miljømål, forskellig status m.m. En foreløbig inddeling i vandområder i basisanalysen forudsætter derfor foreløbige miljømål.

Stærkt modificerede og kunstige vandområder

I forbindelse med basisanalysen skal der tillige ske en foreløbig identifikation af stærkt modificerede og kunstige vandområder. Den endelige udpegning af områderne skal ske i vandplanen, som skal vedtages inden udgangen af 2009.

Definitionen på et stærkt modificeret område er, at det, som følge af menneskelige aktiviteter er ændret så væsentlig fysisk, at en god økologisk tilstand ikke kan opnås.

De generelle principper for den foreløbige identifikation er:

- Hvor miljøet påvirkes negativt, såfremt ændringen ikke opretholdes (f. eks. afvanding af værdifulde vandområder hvis en opstemning nedlægges)
- Sejlads, herunder havnefaciliteter, eller rekreative aktiviteter (f. eks. dele af sejlrenden i Randers Fjord)
- Aktiviteter, der er årsag til oplagring af vand, elproduktion eller kunstvanding (f. eks. Tangeværket som bevirker, at Gudenåen er et stærkt modificeret vandløb hvor Tange Sø er)
- Vandregulering, beskyttelse mod oversvømmelse eller dræning (f. eks. fikserede vandløb gennem byområder som Århus Å gennem Århus, rørlagte vandløb, Kolindsund som må betegnes som en stærkt modificeret sø m.m.)
- Andre ligeså vigtige, bæredygtige menneskelige aktiviteter

Kunstige vandområder er opstået som følge af menneskelig aktivitet på et sted, hvor der ikke tidligere har eksisteret overfladevand af betydning. Det betyder, at f. eks. kanaler omkring kunstigt afvandede områder ikke er kunstige, idet der tidligere har været betydelige vandmængder.

Identifikationen af stærkt modificerede vandområder kan kun ske, såfremt det er teknisk vanskeligt eller forbundet med uforholdsmæssigt store omkostninger at erstatte ovennævnte aktiviteter, så der kan opnås en miljømæssig væsentlig bedre løsning..

En identifikation som stærkt modificeret område skal ledsages af en begrundelse.

For stærkt modificerede og kunstige vandområder gælder, at de ikke skal opnå mindst en god tilstand, men derimod hvad man kalder et godt økologisk potentiale. Hvorledes dette miljømål nærmere skal defineres er endnu ikke kendt, men det kræver som minimum en god kemisk tilstand, f. eks. at en udpegning til modificeret område må ikke betyde at miljømålene for nedstrømsliggende områder ikke kan opfyldes.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-generelt-om-karakterisering>

Kap6 Karakterisering af overfladevand

KARAKTERISERING AF OVERFLADEVAND

Karakterisering omfatter primært en inddeling af vandområder i grupper, som er biologisk sammenlignelige. Det er f. eks. kystområder med samme saltholdighed, lavvandede søer osv.

Vandløbene er inddelt i 3 typer afhængigt af bl.a. størrelse.

Søerne inddeles i 8 forskellige typer afhængigt af bl.a. dybde.

Kystområderne inddeles i 8 typer afhængigt af bl.a. saltholdighed.

Desuden er der foretaget en foreløbig identifikation af stærkt modificerede og kunstige vandområder.

Et område kan identificeres som stærkt modificeret, hvis den menneskelige påvirkning

er så væsentlig, at en god økologisk tilstand ikke kan opnås. Det kan f. eks. være havneområder, kanaliserede vandløb gennem byer eller opstemmede søer.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-karakterisering-af-overfladevand>

6.1 Vandløb

VANDLØB



Type 3 vandløb: Gudenå.

Vanddistrikt 70 er inddelt i 3 afstrømningsområder, Randers Fjord, Kattegat og Århus Bugt. I Vanddistriktet findes der i alt 3580 km målsatte vandløb i amternes regionplan. For disse målsatte strækninger er der fastsat en typologi, der inddeler vandløbene i type 1, 2 og 3. Type 1 er mindre vandløb, type 2 er mellemstore vandløb, og type 3 er de store vandløb beliggende i nedre dele af vandsystemerne.



I Vanddistriktet er der i alt beliggende 2603 km type 1, 834 km type 2 og 136 km type 3 vandløb.

Se beskrivelse af de 3 typer vandløb her: [Type 1 vandløb](#) [Type 2 vandløb](#) [Type 3 vandløb](#)

Der er endvidere foretaget en foreløbig identifikation af stærkt modificerede vandløb og kunstige vandløb, der er beliggende i distriktet. De stærkt modificerede vandløb er, som de øvrige vandløb, blevet inddelt i type. De kunstige vandløb er kun inddelt i type, hvis de er målsatte.

I Vanddistrikt 70 er der identificeret 176 km stærkt modificerede vandløb og 9 km kunstige vandløb. "Almindeligt" regulerede vandløb er ikke medtaget som stærkt modificerede vandløb fordi det gennem ændret vandløbsvedligeholdelse og eventuelle restaureringer vil være muligt at opnå en god miljøtilstand.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vandlob>

6.1.1 Vandløb i Vanddistrikt 70

VANDLØB I VANDDISTRIKT 70

Vanddistrikt 70, er opdelt i 3 afstrømningsområder, Randers Fjord, der omfatter Gudenå, Kattegat og Århus Bugt, se siden [Vanddistrikt 70](#). I hvert afstrømningsområde er der foretaget en afgrænsning af forekomsten af de overfladevandområder, der er målsatte i regionplanen. Denne afgrænsning fordeler overfladevandområderne i kategorierne: vandløb, sø, overgangsvand, kystvand, kunstigt og stærkt modificerede vandområder.



Voel Bæk: Del af afstrømningsområde Randers Fjord.

Vandløbene er således identificerede i kategorierne: vandløb, kunstige vandløb og stærkt modificerede vandløb.

I Vanddistriktet er der 3580 km målsatte vandløb. Hovedparten af disse vandløb er beliggende i afstrømningsområdet Randers Fjord, idet 2483 km målsatte vandløb er beliggende i Gudenåens opland. Til afstrømningsområdet i oplandet til Kattegat er der 461 km målsatte vandløb, og til Århus Bugt oplandet er der 636 km målsatte vandløb.

De vandløb, som skal beskrives i basisanalysen, er de målsatte åbne vandløbsstrækninger, der er beskrevet i amternes Regionplan. Et vandløb forstås i basisanalysen som et afgrænset og betydeligt større eller mindre vandløb eller kanal. Som et eksempel på dette kan nævnes Voel Bæk, der er et tilløb til Gudenå.



— Ingen type — Type 2 - - - Rørlagt vandløb
 — Type 1 — Type 3 — Vandløb gennem sø

Målsatte vandløb ved Voel Bæk

Kort med zoom- og søgefunktion: [Klik på kortet](#)

De tre kategorier, vandløb, kunstige vandløb og stærkt modificerede vandløb er herefter opdelt yderligere efter type.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004vandlob-i-vanddistrikt-70>

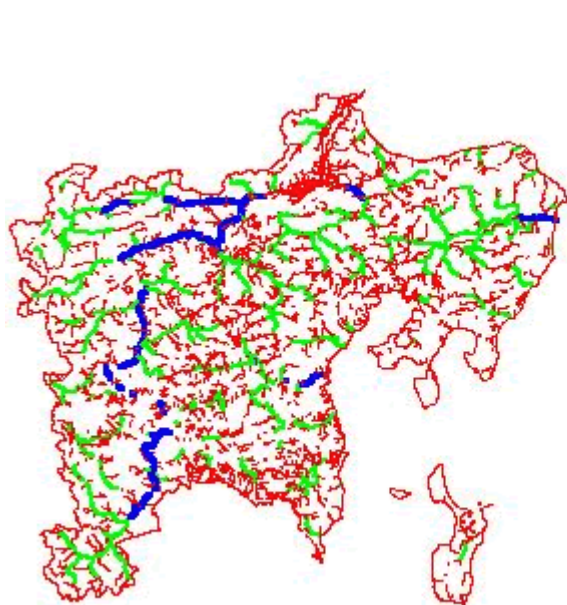
6.1.2 Typologi for vandløb

TYOLOGI FOR VANDLØB

En inddeling af vandløbene efter type er foretaget i alle de åbne målsatte vandløb, der er beskrevet i amternes regionplaner.

Basisanalysen inddeler vandløbene i 3 typer 1, 2 og 3 og er udtrykt ved oplandsareal, bredde af vandløbet og afstand til kilde. Kilden defineres som starten på det åbne målsatte vandløb. Kriterierne for inddelingen i vandløbstyper er vist i nedenstående tabel.

Type	1	2	3
Oplandsareal (km ²)	<10	10-100	>100
Bredde (m)	<2	2-10	>10
Afstand til kilde (km)	<2	2-40	>40



Typologi for vandløb

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Rød: type 1, grøn: type 2, blå: type 3

En oversigt over fordelingen af typer i de enkelte afstrømningsområder er vist i nedenstående tabel.

Afstrømningsområder			
Type	Randers Fjord	Kattegat	Århus Bugt
Type 1	1791	307	505
Type 2	563	147	124
Type 3	122	7	7
Total	2476	461	636

Kilometer vandløb/vandløbsstrækninger fordelt på type i de tre afstrømningsområder

Formålet med at inddele vandløbene i typer er, at der i vanddistriktet findes en stor variation af større og mindre vandløb, der som følge af geografiske og geologiske betingede variationer som f. eks. faldforhold og vandføring vil have forskellige biologiske forhold.

Disse forskellige typer vandløb reagerer derfor ikke ens overfor menneskeskabte påvirkninger. Miljøtilstanden i et stort vandløb bliver således ikke så kraftigt påvirket af f. eks. en spildevandstilledning som et lille vandløb, fordi vandføringen, og dermed fortyndingen, er større i et stort vandløb. Tilsvarende foretages der oftere opgravninger og hårdhændet vedligeholdelse i mindre vandløb, hvilket resulterer i forringet miljøtilstand.

Når man derfor i basisanalysen ønsker at inddele vandløb efter type, er det fordi at vandløb med nogenlunde samme størrelse og oplandsareal, forventes at have sammenlignelige biologiske forhold, og at de vil reagere ens over for menneskeskabte påvirkninger. Det vil herved være muligt at sammenligne vandløb med samme type i forhold til deres biologiske tilstand.

Datagrundlag for fastsættelse af typologi

Hedeselskabet har for Århus Amt foretaget fastsættelsen af typologien i amtets vandløb. Dette er foregået ved, at Århus Amt har fremsendt et sammenhængende digitalt vandløbstema til Hedeselskabet. Hedeselskabet har herefter sammenholdt dette vandløbstema med oplysninger fra deres vandløbsdatabaser om oplandsareal, vandløbsbredde og afstand til kilde, og har på baggrund heraf fastsat typologien.

Hedeselskabet har foretaget en tilsvarende fastsættelse af typologien for Vejle Amt.

Viborg Amt har selv foretaget fastsættelsen af typologien. Typologien er fastsat på baggrund af en identifikation af beliggenheden af alle vandløbsstationer i amtet med hensyn til vandløbsbredde, afstand til kilde og oplandsarealet, og der er med udgangspunkt i disse data fastlagt en typologi for vandløbene.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-typologi-for-vandlob>

6.1.2.1 Type 1 vandløb

TYPE 1 VANDLØB



Type 1 vandløb: Kærby Møllebæk.

Type 1 vandløb er mindre vandløb, der overvejende er A, B1, eller C- målsatte i amternes Regionplan. Således vil langt de fleste af de små fine skovvandløb, der er karakteristiske for det østjydske område være i denne type. Også de mindre vandløbsspidser til de større vandløb er repræsenteret i denne gruppe.

Flertallet af disse vandløb er kendetegnet ved at have et godt fald og afvekslende fysiske forhold med en god økologisk tilstand.

I det åbne land har de mindre vandløb generelt ikke så gode fysiske forhold, og den økologiske tilstand er ikke så god som i de uregulerede vandløb. Blandt disse vandløb er der en del som er udgrøftede, og hvis hovedfunktion er at aflede vand.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-type-1-vandlob>

6.1.2.2 Type 2 vandløb

TYPE 2 VANDLØB



Type 2 vandløb: Århus Å.

Type 2 vandløb er mellemstore vandløb, der i Regionplanen hovedsageligt er B1, B2 og B3 målsatte. En stor del af disse vandløb har gode fysiske forhold, og en god økologisk tilstand. Det er kendetegnende for denne type, at der skal være en bestand af fisk, primært ørred, i vandløbene.

For vandløbene, der er B3- målsatte i Regionplanen gælder, at de som udgangspunkt har dårligere fysiske forhold, idet de ofte er udgrøftede og langsomtflydende. Som følge heraf har disse vandløb en ringere økologisk tilstand, og kan ikke forventes at have en ørredbestand.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-type-2-vandlob>

6.1.2.3 Type 3 vandløb

TYPE 3 VANDLØB



Type 3 vandløb: Gudenå.

Type 3 vandløb er de helt store vandløb, der findes på de nedre strækninger af vandløbssystemerne. Disse vandløb er overvejende B1 og B2- målsatte, og er beliggende i de brede ådale, hvor der er begrænset fald, og hvor de fysiske forhold stedvis er påvirket af tidligere reguleringer og hårdhændet vedligeholdelse. Vandløbene har dog ofte en god økologisk tilstand, fordi de store vandløb frembyder mange forskellige levesteder for fauna og vandløbsvegetation

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-type-3-vandlob>

6.1.3 Stærkt modificerede og kunstige vandområder

STÆRKT MODIFICEREDE

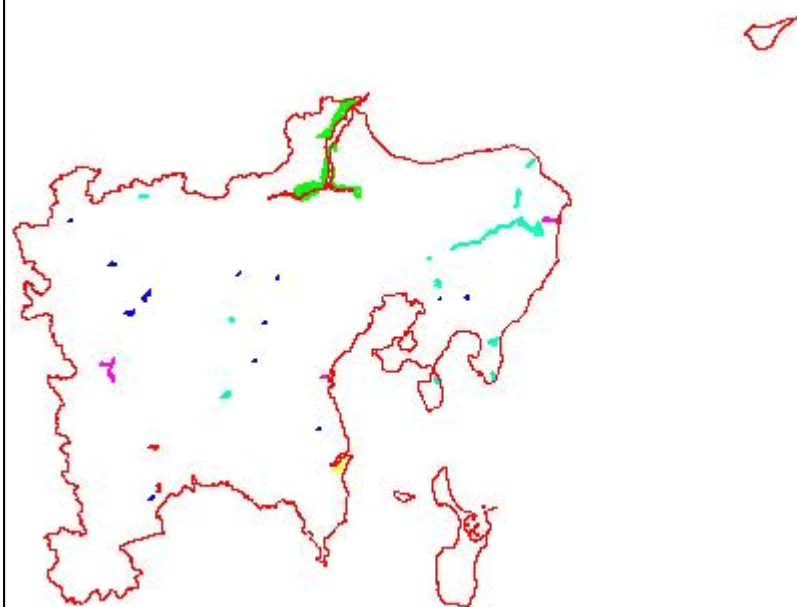
OG KUNSTIGE VANDOMRÅDER

Vandløb

I forbindelse med udarbejdelsen af basianalysen skal der foretages en foreløbig identifikation af de vandløb, som er stærkt modificerede, eller som er kunstige vandløb.

De stærkt modificerede vandløb er, som de øvrige vandløb, blevet inddelt i type, men der fastsættes ikke de samme miljømål som for de naturlige vandløb. De kunstige vandløb er kun inddelt i type, hvis de er målsatte.

I Vanddistrikt 70 er der identificeret 176 km stærkt modificerede vandløb og 9 km kunstige vandløb. Vandløbene er vist på kortet.



Stærkt modificerede og kunstige vandløb

Kort med zoom- og søgefunktion. Klik på kortet for flere detaljer.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basis-2004-modificerede-og-kunstige-vandlob>

6.1.3.1 Stærkt modificerede vandløb

STÆRKT MODIFICEREDE VANDLØB

Stærkt modificerede vandløb er blevet fysisk ændret gennem menneskelig aktivitet i en sådan grad, at de gennem ændret vandløbsvedligeholdelse og restaureringer ikke kan opnå en god økologisk tilstand.

De vandløbsstrækninger, der er identificeret som stærkt modificerede fremgår af kortet på [Stærkt modificerede og kunstige vandområder - Vandløb](#).

Som eksempler på stærkt modificerede vandløb kan nævnes:

- Vandløb hvor nedlæggelse af opstemninger vil medføre afvanding af værdifulde vådområder.
- Forhold der medfører nedlæggelse af historiske og bevaringsværdige opstemningsanlæg.
- Stuvningspåvirkning ved visse kraftværker som f. eks Gudenå ved Tangeværket.
- Stuvningspåvirkede vandløbsstrækninger ved visse mølleopstemninger.
- Stuvningspåvirkede vandløbsstrækninger ved visse opstemningsanlæg i forbindelse med dambrug.
- Fikserede vandløbsstrækninger gennem byområder, f. eks Århus Å gennem Århus By.
- Visse naturlige vandløb, der indgår i dræning/afvanding i forbindelse med en pumpestation.
- Visse rørlagte strækninger.
- Visse vandløb der er påvirket af urbanisering.

I Distriktet er der identificeret nedenstående kategorier af stærkt modificerede vandløb og kunstige vandløb.

Mølleopstemninger	Stuvningspåvirkede vandløbsstrækninger
Opstemninger ved dambrug	Stuvningspåvirkede vandløbsstrækninger ved dambrug
Dræning/afvanding ved pumpekanaler	Pumpekanaler
Kyst/fjordområder der er modificerede	Stærkt modificeret kystområde
Fikserede vandløb i urbane områder	Fikseret vandløb
Afvandede søer hvor der er vandløb	Afvandet sø
Rørlagte vandløb	Rørlagte vandløb
Kunstige kanaler	Gravede, ikke oprindelige vandløb

Kategorier af stærkt modificerede og kunstige vandløb.

Tidligere vandløbsstrækninger inden for Vanddistriktet, der er stærkt modificeret, og som i dag fremstår som en anden kategori overfladevand, fx Tange Sø vil være omtalt under søafsnittet.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-starkt-modificerede-vandlob>

6.1.3.2 Kunstige vandløb

KUNSTIGE VANDLØB

Kunstige vandløb er alene skabt ved menneskelig aktivitet. Disse vandløb er skabt på et sted, hvor der ikke tidligere har eksisteret overfladevand af betydning, og som ikke er skabt ved direkte fysisk ændring af et eksisterende vandområde gennem flytning, udretning eller opstemning.

De vandløbsstrækninger der er identificeret som kunstige vandløbsstrækninger fremgår af kortet på siden:

[Stærkt modificerede og kunstige vandløbsstrækninger - Vandløb](#)

Som eksempler på kunstige vandløb kan nævnes:

- Fødekanaler i forbindelse med dambrug, (disse typologiseres ikke)
- Gravede kanaler, som forbinder to vandområder.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-kunstige-vandlob>

6.2 Søer

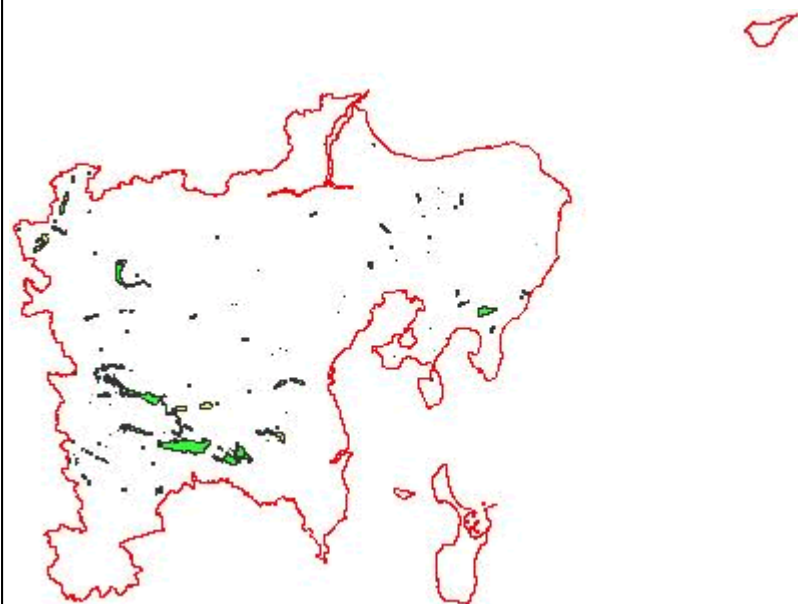
SØER



Lading Sø, et eksempel på søtype 9.

I vanddistrikt 70 findes der i alt 10876 søer større end 100 m², som dækker et areal på 104 km². Hovedparten af vanddistriktets søer ligger i oplandet til Randers Fjord i Gudenåens vandsystem.

I vanddistriktet har 152 større søer en specifik målsætning i amternes regionplaner. Heraf er 135 søer med et søareal større end 1 ha inddelt i typer afhængigt af deres alkalinitet, middeldybde, farvetal og saltholdighed.



Typeinddeling af søer

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

I alt findes der 8 søtyper i vanddistriktet med type 9; den kalkrige, ikke brunvandede, lave ferskvandssø som den mest hyppige. Af de specifikt målsatte søer er 23 foreløbigt identificeret som stærkt modificerede vandområder.

Eksempler er vandkraftsøer, tørvegravssøer, mølledamme og havneanlæg i søer. De inddeles i typer på samme måde som de naturlige søer men skal i 2015 kun have opnået et godt økologisk potentiale i stedet for en god økologisk tilstand som de naturlige søer.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-soer>

6.2.1 Fordeling af søer i vanddistriktet

FORDELING AF SØER I VANDDISTRIKTET

Alle vanddistriktets søer

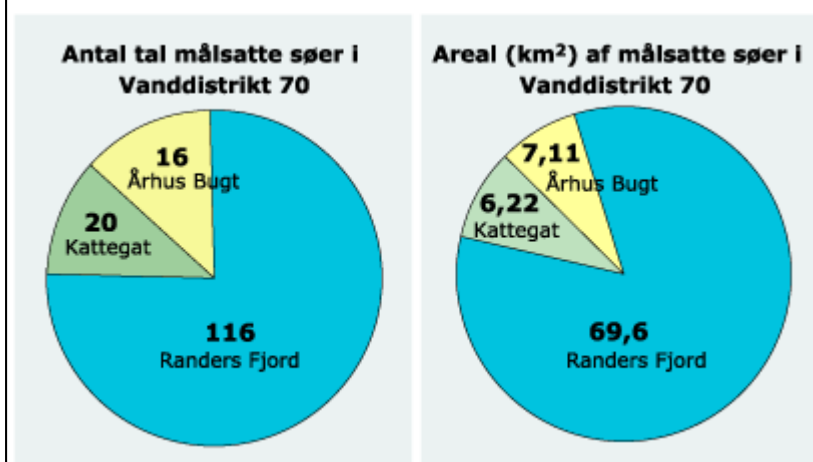
Der er ikke i Vandrammedirektivet angivet nogen nedre størrelsesgrænse for søer. Det vurderes derfor, at alle søer, som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3 (areal større end 100 m²) også er omfattet af Vandrammedirektivet. I vanddistrikt 70 findes der i alt 10876 søer over 100 m², som er omfattet af naturbeskyttelseslovens § 3. De dækker et samlet areal på 104 km² svarende til x % af vanddistriktets areal.

Klik for at se: [Fordelingen af søer i de tre afstrømningsområder og i hele vanddistriktet.](#)

Søer med et overfladeareal på mindre end 1 ha er langt de hyppigste, men deres samlede søareal udgør kun ca. 13 % af vanddistriktets samlede søareal. I størrelsesklassen 1-5 ha findes der 293 søer og af søer større end 5 ha findes der 105. Amterne har stor viden om de større søer, som har en specifik målsætning i regionplanerne og derfor overvåges jævnligt, mens der er meget spredt og usammenhængende viden om de små søer.

Vanddistriktets specifikt målsatte søer

52 søer i størrelsesklassen 1-5 ha og 83 søer større end 5 ha har en specifik målsætning i amternes regionplaner. Desuden findes der enkelte specifikt målsatte søer mindre end 1 ha. På nedenstående figurer ses fordelingen af de målsatte søer i vanddistriktets afstrømningsområder. I alt er der 152 målsatte søer med et samlet areal på ca. 83 km². De fleste og også de største søer findes i oplandet til Randers Fjord i Gudenåens vandsystem.

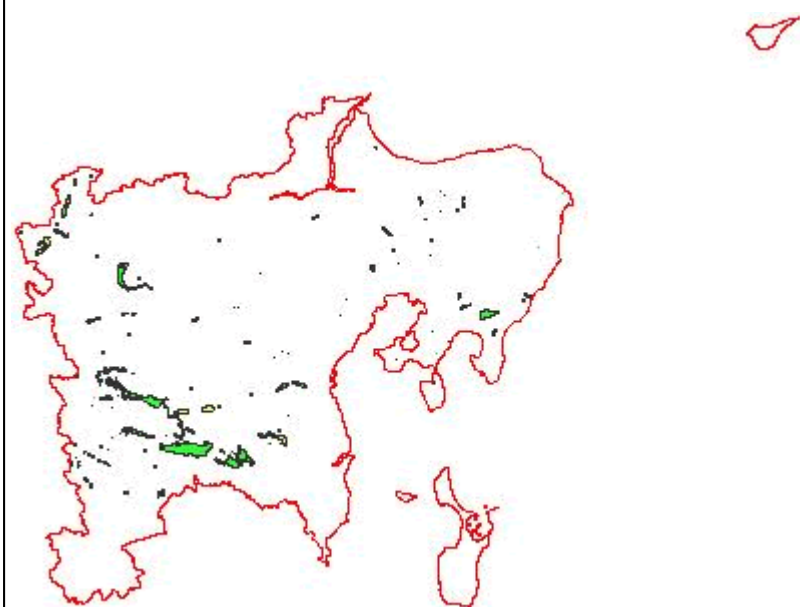


Fordelingen af de målsatte søer i vanddistriktets afstrømningsområder.

Typeinddeling af søer

Der skal foretages typeinddeling af alle søer over 50 ha i basisanalysen, men de enkelte lande kan beslutte, at også søer mindre end 50 ha er så vigtige, at de skal identificeres særskilt. Da flertallet af søer i Danmark er forholdsvis små, er der i Danmark fastsat en nedre størrelsesgrænse på 5 ha for typeinddeling af søer, men kun for søer, som i dag er specifikt målsatte i amternes regionplaner.

Typeinddeling af målsatte søer mindre 5 ha kan foretages særskilt eller ved sammenlægning indenfor et delopland. Det vurderes, at typeinddeling af danske søer vil kunne finde anvendelse for søer ned til 1 ha, og derfor er de specifikt målsatte småsøer fra amternes regionplaner med et areal på 1-5 ha også inddelt i typer.



Typeinddeling af søer

Kort med zoom- og søgefunktion: [Klik på kortet](#)

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-fordeling-af-soer>

6.2.2 Typeinddeling af søer

TYPEINDDDELING AF SØER

Vanddistriktets søtyper

Bilag:

Data for de enkelte søer til typeinddeling fordelt på afstrømningsområderne



Stilling-Solbjerg Sø, et eksempel på søtype 10

Randers Fjord

Århus Bugt

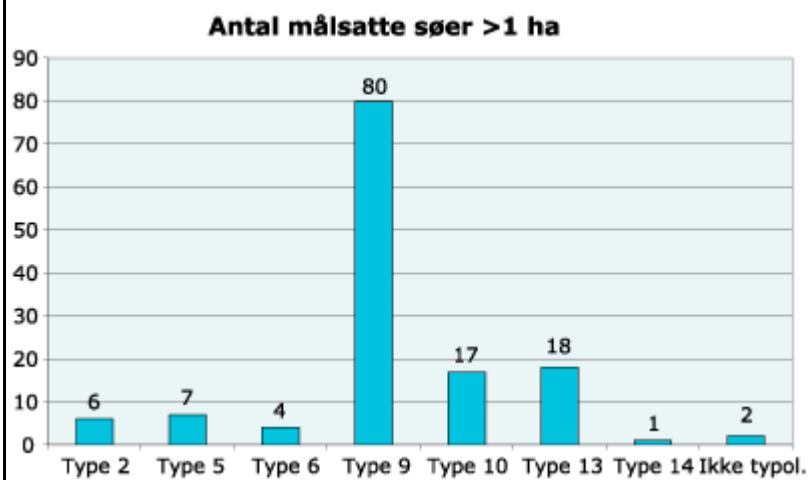
Kattegat

Der er 16 mulige søtyper i Danmark. Imidlertid er nogen af søtyperne meget sjældne eller ikke forekommende i Danmark og ikke alle søtyper forekomme i hvert enkelt vanddistrikt. I Vanddistrikt 70 findes der 8 søtyper som vist i tabellen. Det er lidt usikkert, om søtype 1 er repræsenteret i de specifikt målsatte søer, men det formodes, at typen findes i vanddistriktet.

Alkalinitet	Farvetal	Saltholdighed	Dybde	Type
Lav	Lav	Lav	Lav	1
Lav	Lav	Lav	Dyb	2
Lav	Høj	Lav	Lav	5
Lav	Høj	Lav	Dyb	6
Høj	Lav	Lav	Lav	9
Høj	Lav	Lav	Dyb	10
Høj	Høj	Lav	Lav	13
Høj	Høj	Lav	Dyb	14

I vanddistriktet findes der 8 søtyper.

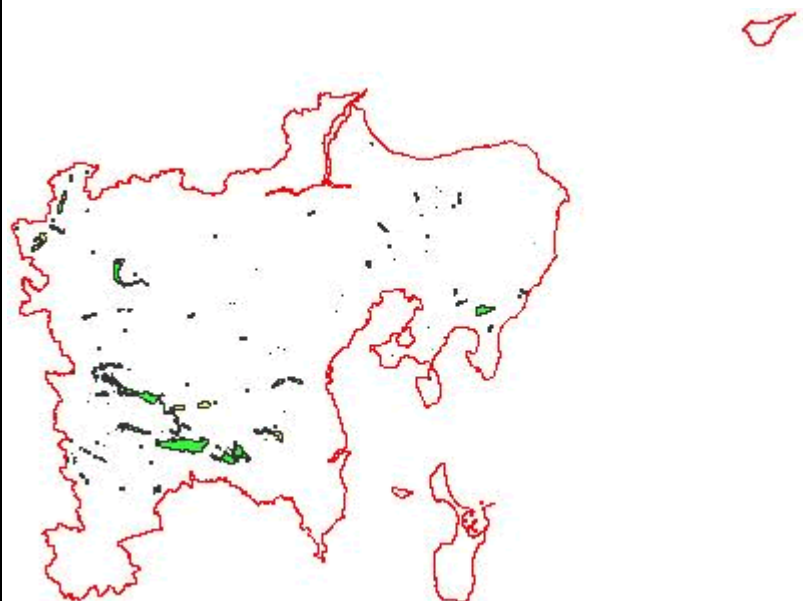
Fordelingen af de målsatte søer i vanddistriktet på typer er vist på nedenstående figur. Type 9, den kalkrige, ikke brunvandede, lave ferskvandssø er den mest hyppige med 80 ud af 135 søer svarende til 59%, hvilket ligger tæt på det forventede landsgennemsnit på 49% (Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2004).



Fordelingen af de målsatte søer.

Andre hyppigt forekommende søtyper er den kalkrige, ikke brunvandede dybe ferskvandssø (type 10) samt kalkrige, brunvandede lave ferskvandssøer (type 13). De kalkfattige søer (type 2, 5 og 6) er forholdsvis sjældne i Vanddistriktet og udgør tilsammen kun 11%. 2 målsatte søer er ikke typeinddelt, fordi der mangler data. Søer med høj saltholdighed findes i ikke vanddistriktet.

I Danmark har man valgt at lave en typeinddeling af søer efter alkalinitet, middeldybde, farvetal og saltholdighed med en nedre størrelsesgrænse for søerne på 5 ha. Disse 4 parametre er valgt, fordi søernes biologiske forhold på afgørende vis afhænger af den naturlige geografisk og geologisk betingede variation indenfor Vanddistriktet. Der er således en naturlig forskel på dyre- og plantelivet i en dyb sø beliggende i et område med lerjord og en lav sø beliggende i et hedeområde med sandjord, ligesom en ferskvandssø adskiller sig fra en brakvandssø.



Typeinddeling af søer

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Datagrundlaget for typeinddeling

I nedenstående tabeller er grænseværdierne for de enkelte parametre vist. Data baseres på årsgennemsnit, hvis der er flere målinger fra et enkelt år. I vanddistriktet er et årsgennemsnit af alkalinitet og farvetal typisk baseret på 5-20 prøveresultater, og det seneste måleår er valgt. Data for de enkelte søer til typeinddelingen fordelt på afstrømningsområderne ses her:

- [Randers Fjord](#)
- [Århus Bugt](#)
- [Kattegat](#)

Hvor der ikke er data til rådighed er der ved ekspertskøn foretaget en vurdering af, om årsgennemsnittet er større eller mindre end grænseværdien. Dette princip anvendes typisk for søer, hvor der f.eks. ikke er målt farvetal eller saltholdighed, fordi søerne ikke er synligt brunvandede eller påvirkede af saltvand.

Alkalinitet	Grænseværdier
Kalkfattig	<0,2 meq/l
Kalkrig	>=0,2 meq/l
Saltholdighed	
Fersk	<0,5 ‰
Brak	>= 0,5 ‰
Brunfarvning (humusstoffer)	
Klarvandet	<60 mg Pt/l
Brunvandet	>= 60 mg Pt/l
Dybdeforhold	
Lav	<=3 meter
Dyb	>3 meter

Grænseværdier for de enkelte parametre.

Søernes middeldybde er beregnet ud fra digitaliserede søkort med dybdekurver, og i søer uden detaljerede dybdeopmålinger er dybden skønnet. Både lave og dybe søer vil kunne udvikle temperaturbetiget lagdeling af vandmasserne om sommeren. For at sikre, at de væsentlige biologiske og fysisk/kemiske forskelle mellem lagdelte og ikke lagdelte søer kommer til udtryk i typeinddelingen, skal middeldybden vurderes i forhold til lagdelingsperioden.

Således betragtes en sø med en middeldybde på over 3 meter kun som dyb, hvis mere end en tredjedel af søen er lagdelt i mere end en måned, mens en sø med en middeldybde på under eller lig med 3 meter skal betragtes som dyb, hvis mere end en tredjedel af søen er lagdelt i mere end to måneder. Søer som Hald Sø og Almind Sø er både dybe og har en flere måneder langt og stabil lagdeling af vandmasserne. De placeres derfor i kategorien dybe søer, men der findes også søer med en middeldybde på 5-10 meter, hvor lagdelingsperioden er stærkt afhængig af vejrforholdene i de enkelte år. Det er store vindeksponerede søer som Salten Langsø og Julsø, der kun i korte perioder om sommeren med varmt og stille vejr udvikler lagdeling.

For at vurdere lagdelingsperioden er temperatur- og iltprofiler fra de seneste 2-5 undersøgelsesår analyseret, og hvis lagdelingsperioden om sommeren oftest er kortere end en sammenhængende måned, betragtes søen typologisk som lav.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-typeinddeling-af-soer>

6.2.3 Stærkt modificerede og kunstige vandområder

STÆRKT MODIFICEREDE OG KUNSTIGE VANDOMRÅDER

Søer

I Vanddistriktet findes der adskillige søer, som er foreløbigt identificeret som stærkt modificerede vandområder. Det mest kendte eksempel er Tange Sø, der er opstået ved opstemning af Gudenåen med henblik på elproduktion på Tangeværket, men der findes også en del tørvegravssøer, mølledamme og havneanlæg i søer. Se de enkelte stærkt modificerede vandområder i tabellen.

	Antal søer	Samlet søareal (ha)
Opstemning, vandkraft	4	582
Opstemning, andet	3	51
Tørvegravning	12	64
Gravet	2	4
Havneanlæg	2	4
I alt stærkt modificeret vandområder	23	705

Geografiske informationer

Kunstige søer adskiller sig fra de stærkt modificerede vandområder ved, at de er skabt som følge af menneskelig aktivitet i et område, hvor der ikke før eksisterede overfladevand. Det er typisk grusgravsøer, mergelgrave, gravede vandhuller og andre småvande, der ikke er specifikt målsatte i regionplanerne og derfor heller ikke typeinddeles.

Tørvegrave kan være kunstige søer, men alle kendte tørvegrave identificeres som

stærkt modificeret vandområde, fordi der ofte har været vandløb eller vandhuller, så søens nuværende form er resultatet af en fysisk modifikation af et vandområde, der nu fremstår som en større sø.

I søer med egentlige lystbådehavne er kun selve havneområdet identificeret som stærkt modificeret vandområde, fordi resten af søen vil kunne opfylde miljømålet om en god økologisk tilstand, selvom en del af søarealet er fysisk/kemisk modificeret.

I en del naturlige søer er vandstanden blevet kunstigt hævet eller sænket ved regulering i afløbet, men da hovedparten af disse søer alligevel vil kunne opfylde miljømålet om en god økologisk tilstand er de ikke blevet identificeret som stærkt modificerede vandområder. Det gælder f.eks. Stubbe Sø, Slåen Sø, Stilling Solbjerg Sø og Lading Sø.



Stærkt modificerede søer vist med rød skravering.

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Konsekvenser af identifikationen

Kunstige eller stærkt modificerede vandområder opdeles i vandløb, søer, overgangsvande eller kystvande afhængigt af, hvilken af disse typer, det pågældende vandområde ligner mest.

Det betyder, at stærkt modificerede eller kunstige vandområder der i dag betragtes som søer, skal have et godt økologisk potentiale som søer, medmindre man i vandplanen i 2009 beslutter at genskabe den oprindelige vandtype, f.eks. ved at fjerne en opstemning af et vandløb og dermed genskabe vandløbet.

Alle målsatte søer større end 1 ha, som er stærkt modificerede vandområder eller kunstige vandområder, er typeinddelt på samme måde som de naturlige søer og indgår i data i tabel. Se: [Fordelingen af søer i de tre afstrømningsområder og i hele vanddistriktet.](#)

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basis-modificerede-kunstige-vandomr>

6.3 Kystvande

KYSTVANDE



Randers Yderfjord

Kystvande i vanddistrikt 70 afgrænses med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale af en linje mindst 1 sømil fra land. Vandområderne i Vanddistrikt 70 dækker i kystvande et samlet areal på 2433 km².

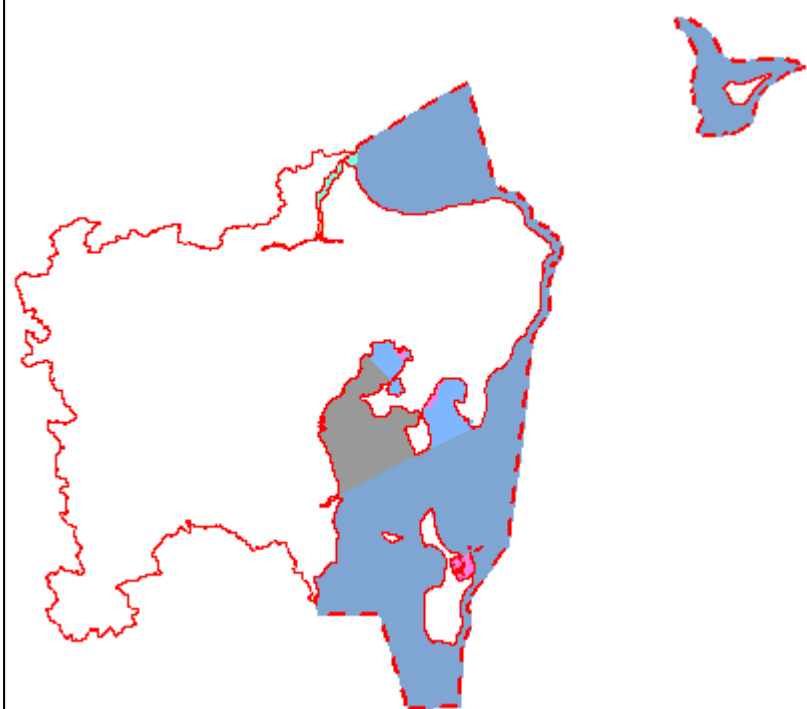
Kystvandene er inddelt i typer efter hovedkategorierne: "Åbentvandstyper" og "Fjordtyper". I alt blev der identificeret 15 forskellige typeområder i vanddistriktet. Disse typeområder er yderligere inddelt i 21 naturlige vandområder og 47 stærkt modificerede vandområder omfattende havne, klappladser, sejltreder mv. De stærkt modificerede vandområder inddeles efter type som de øvrige vandområder, men skal i

2015 kun have opnået godt økologisk potentiale, og ikke god økologisk tilstand som de øvrige kystvande.

Af åbentvandstyper findes kun OW2, der er karakteriseret ved beskyttede eksponeringsforhold, en saltholdighed på 18-30 ‰ og en tidevandsforskel på mindre end 1 meter. Typen findes i den sydlige del af Århus Bugt, ved Samsø og i kystvandet øst og nord for Djursland.

Fjordtype O3 blev fundet i den inderste del af Randers Fjord og er kendetegnet ved en saltholdighed på mindre end 5 ‰, lagdelte vandmasser og højt afstrømningsindeks, mens Grund Fjord tilhører fjordtype O4. I den ydre del af Randers Fjord er saltholdigheden højere (5-18 ‰), vandmasserne lagdelte og afstrømningsindeks højt. Disse forhold karakteriseres ved fjordtype M3. Norsminde Fjord er uden lagdeling og tilhører derfor fjordtype M4.

Uden for fjordene er saltholdigheden generelt højere (18-30 ‰), og hvor vandmasserne er lagdelte og afstrømningsindeks lavt findes fjordtype P1. Denne type findes i den indre del af Kalø Vig, i Knebel Vig og i Ebeltoft Vig. Kystnært i Ebeltoft Vig og Kalø Vig samt i Stavns Fjord findes lignende vandmasser, som dog ikke er lagdelte, og derfor tilhører fjordtype P2. Størst udstrækning har dog fjordtype P3, med en saltholdighed på 18-30 ‰, lagdelte vandmasser og højt afstrømningsindeks. Denne fjordtype omfatter størstedelen af Århus Bugt og Begtrup Vig.



Typeinddeling af fjord- og kystvande samt økologisk tilstand/potentiale

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-kystvande>

6.3.1 Kystvande i vanddistrikt 70

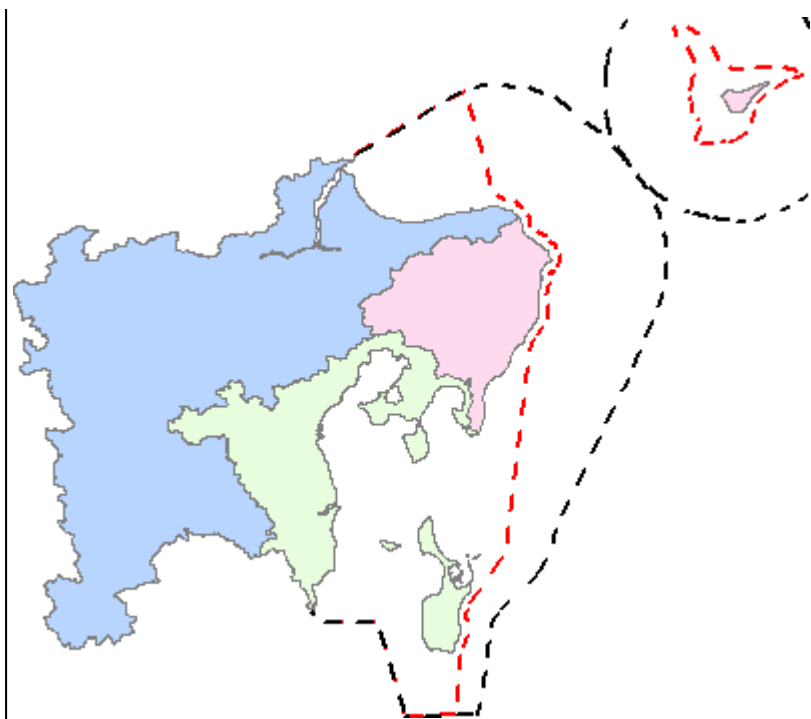
KYSTVANDE I VANDDISTRIKT 70

Kystområderne i Vanddistrikt 70 udviser stor variation og spænder fra de indre dele af Randers Fjord med næsten helt ferskt fjordvand til de åbne kyststrækninger ved Anholt og det østlige Djursland med meget saltholdigt havvand.

Kystvandene er ud mod det åbne hav afgrænset af en linje mindst 1 sømil (1852,5 meter) fra land. For naturligt afgrænsede kystvande som fjorde, bugter og vige ligger afgrænsningen dog væsentligt længere fra kysten.

Alle kystvande inden for denne linje er omfattet af bestemmelserne i miljømålsloven, og der er ikke fastsat nogen nedre grænse for et vandområdes udstrækning. Kystvandene i vanddistriktet omfatter et samlet areal på 5930 km² afgrænset med hensyn til kemisk tilstand og et areal på 2433 km² afgrænset med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale.

Den eksisterende viden om kystvandene er omfattende i nogle kystafsnit som f.eks. Århus Bugt og Randers Fjord, hvorimod der er forholdsvis begrænset viden om kystafsnit som farvandet ved Anholt, farvandet ved Samsø og farvandet ud for det østlige Djursland. Det vidensgrundlag som amtet har opnået gennem undersøgelser i kystvandene i de seneste årtier er derfor suppleret med matematiske modelleringer af bl.a. saltholdighed og vandets opholdstid.



Afstrømningsområder og afgrænsning af kystvande

Afgrænsning med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale: rød streg. Afgrænsning med hensyn til kemisk tilstand og kemisk potentiale: sort streg

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

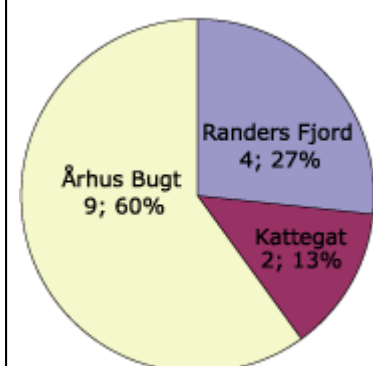
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-kystvande-i-vanddistrikt-70>

6.3.2 Typeinddeling af kystvande

TYPEINDELING AF KYSTVANDE

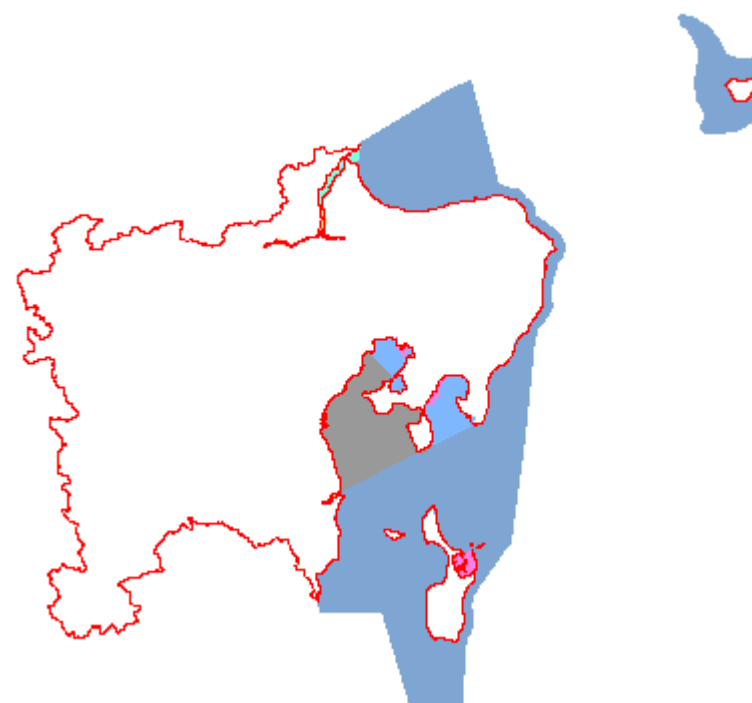
Typeinddelingen af kystvande er foretaget i to forskellige hovedkategorier: åbentvandstyper og fjordtyper. Det har været nødvendigt, at anvende to forskellige systemer til typeinddeling i de danske kystvande, da kun de åbne kystvande blev beskrevet tilstrækkeligt efter de fælles europæiske retningslinier, som baseres på saltholdighed, tidevandforhold og eksponering. For de mere lukkede kystvande – fjordtyper – anvendes yderligere inddeling efter saltholdighed, lagdeling af vandmasserne og afstrømningsindeks.

Typeområderne er yderligere inddelt i en række vandområder efter oplandsmæssige forhold, administrative bindinger (internationale naturbeskyttelsesområder og skærpet målsætning i amtets regionplan) og udpegning som stærkt modificeret vandområde. I alt blev der identificeret 15 forskellige typeområder i vanddistriktet. Disse er inddelt i 21 naturlige og stærkt modificerede vandområder, som det fremgår af næste afsnit: Stærkt modificerede kunstige vandområder.



Det største antal typeområder ligger i afstrømningsområdet Århus Bugt, hvor der blev identificeret 9 typeområder. I afstrømningsområderne Randers Fjord og Kattegat blev der identificeret 4 og 2 typeområder henholdsvis.

Fordelingen af antal typeområder på afstrømningsområderne Randers Fjord og Kattegat og Århus Bugt i Vanddistrikt 70.



Inddeling af kystvande i typeområder

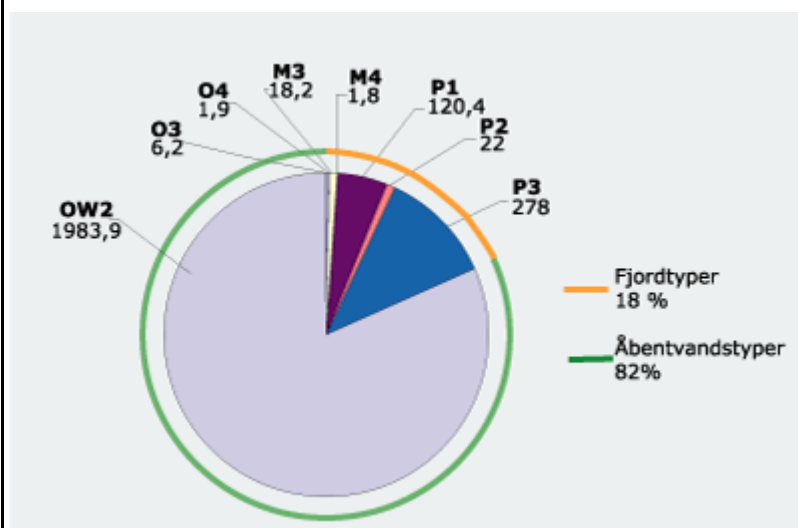
Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Åbentvandstyper

I Vanddistrikt 70 findes der kun åbentvandstypen OW2, der er karakteriseret ved beskyttet eksponeringsforhold, en saltholdighed ved bunden på 18 – 30 ‰ og en tidevandsforskel < 1 meter (se nedenstående tabel). Åbentvandstypen OW2 omfatter det sammenhængende område fra den sydlige del af Århus Bugt til farvandet ved Samsø, farvandet ud for Djurslands østkyst og farvandet nord for Djursland. Desuden blev det geografisk afgrænsede farvand ved Anholt identificeret som type OW2.

Data for de enkelte typeområder i kystvande fremgår af tabellerne

Typeområder i kystvande



Fordeling af åbenvandstyper og fjordtyper i Vanddistrikt 70. Tal angiver areal i km²

Åbentvandstypen OW2 er langt den mest udbredte kystvandstype i vanddistriktet og dækker 1984 km² svarende til 82 % af det kystvand, der er omfattet af Miljømålsloven i Vanddistrikt 70.

Eksponering	Saltholdighed ved bund	Tidevandsforskel	Åbentvandstype
Beskyttet	5-18 ‰ (mesohalin)	1-5 m	
		< 1 m	OW3a
	18-30 ‰ (polyhalin)	1-5 m	
		< 1 m	OW2
	> 30 ‰ (euhalin)	1-5 m	OW5
	< 1 m	OW1	
Eksponeret	5-18 ‰ (mesohalin)	1-5 m	
		< 1 m	OW3b
	18-30 ‰ (polyhalin)	1-5 m	
		< 1 m	
	> 30 ‰ (euhalin)	1-5 m	OW4
	< 1 m		

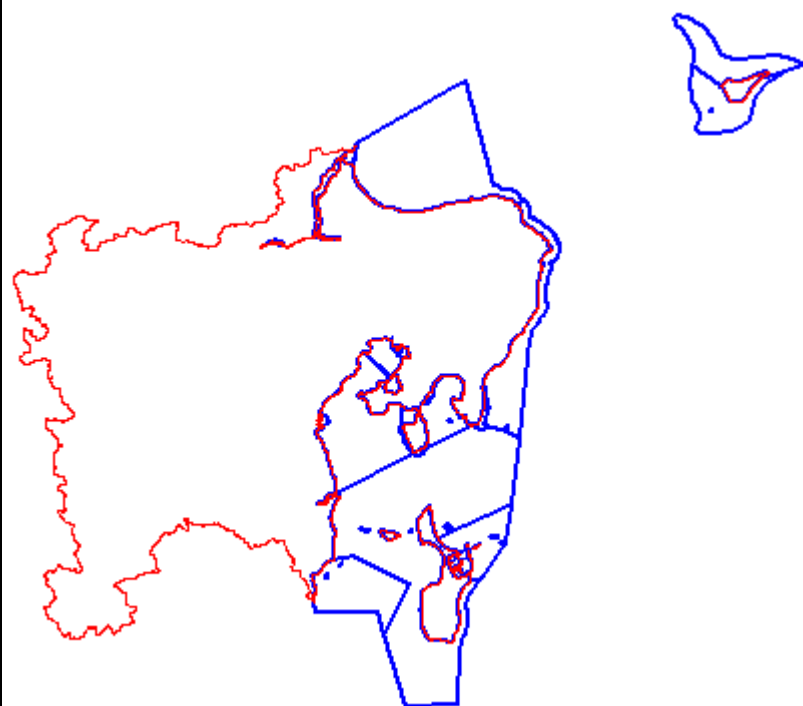
Kriterier for typeinddeling af de åbne kystvande i Danmark

I åbentvandstypen OW2 blev der identificeret 8 vandområder i Vanddistrikt 70. Data om de enkelte vandområder i kystvande fremgår af tabellerne:

Vandområder i kystvande

I afstrømningsområde Århus Bugt blev kystvandene i det internationale naturbeskyttelsesområde nr. 52, Horsens Fjord, havet øst for Endelave og i det internationale naturbeskyttelsesområde nr. 51, Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede identificeret som selvstændige vandområder.

I afstrømningsområde Kattegat blev kystvandet i EF-Habitatområde nr. 231, Kobberhage kystarealer og kystvandet ved Anholt i det internationale naturbeskyttelsesområde nr. 42, Anholt og havet nord for identificeret som selvstændige vandområder.



Inddeling af kystvande i vandområder

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Fjordtyper


Der blev registreret 7 forskellige fjordtyper i Vanddistrikt 70 fordelt på 11 forskellige typeområder. I den ferskvandspåvirkede Randers Fjord forekommer de oligohaline typer O3 og O4. I Randers Yderfjord og i Norsminde fjord forekommer de mesohaline typer M3 og M4 henholdsvis. De polyhaline typer P1, P2 og P3 forekommer i de kystnære bugter og vig og i Stavns Fjord. Typerne P1 og P2 findes hver i 3 typeområder, men typen P3 er den mest udbredte fjordtype og dækker et areal svarende til 11 % af kystvandene i Vanddistrikt 70. Også fjordtype P1 er relativt udbredt og dækker 5 % af

kystvandene.

Salinitet	Lagdelling	Afstrømnings- indeks	Type
Oligohalin S<5‰	Lagdelt " S>1	F=<0,1	O1
		F>0,1	O3
	Blandet" S=<1	F=<0,1	O2
		F>0,1	O4
Mesohalin S=5-18‰	Lagdelt" S>1	F=<0,1	M1
		F>0,1	M3
	Blandet " S=<1	F=<0,1	M2
		F>0,1	M4
Polyhalin S=18-30‰	Lagdelt" S>1	F=<0,1	P1
		F>0,1	P3
	Blandet" S=<1	F=<0,1	P2
		F>0,1	P4
Variabel			Slusefjorde

Kriterier for inddeling af kystvande i fjordtyper.

Fjordtyperne er inddelt efter supplerende kriterier for saltholdighed, idet kriterierne fra åbentvandstyper er tilføjet en kategori for oligohaline kystvande (se ovenstående tabel). Desuden inddeles fjordtyperne efter kriterier for lagdeling af vandmasserne og efter afstrømningsindeks. De anvendte metoder i forbindelse med typeinddeling i fjordtyper i vanddistriktet er nærmere beskrevet i et baggrundsnotat:

 [Metoder til typologisering af kystvande.](#)

Saltholdigheden er defineret som årsgennemsnit af målinger i overfladen, hvor målingerne er fordelt jævnt over året. Desuden er der anvendt supplerende matematiske modelleringer af saltholdigheden i overfladen. I visse af de små vandområder blev saltholdigheden fundet ved ekspertsikø, da der ikke fandtes målinger, og da det ikke var muligt at gennemføre pålidelige matematiske modelleringer.

Kriterierne for lagdeling af vandmasserne er defineret som differencen mellem overflade- og bundsaltholdighed på målinger fordelt jævnt over året. Median for samtlige observationer af difference mellem overflade- og bundsaltholdighed er valgt som kriterium ΔS . Er ΔS større end 1 ‰ defineres vandmasserne som lagdelte. Observationer af lagdelingen i kystvandene er suppleret med matematiske modelleringer. I visse af de små vandområder blev lagdelingsforholdene baseret på ekspertsikø, da der ikke var tilgængelige målinger, og da det ikke var muligt at gennemføre pålidelige matematiske modelleringer af lagdelingsforholdene.

Afstrømningsindeks F er defineret som forholdet mellem ferskvandstilførsel ($m^3 s^{-1}$) og opholdstid (døgn) for vandmasserne i vandområdet. F udtrykker vandområdets følsomhed over for tilførsler af forurenende stoffer, hvor områder med $F_{0,1}$ er defineret som følsomme. Opholdstiden blev beregnet på basis af matematisk modellering af vandskiftet i vandområderne, da denne metode anses for værende mest præcis. Ferskvandstilførslen blev fundet med udgangspunkt i målinger af ferskvandstransport i oplandet til vandområdet eller på baggrund af ekspertvurderinger af overfladeafstrømningen og kendskab til oplandets areal.

Fjordtypen O3: oligohalin, lagdelt fjordvand og højt afstrømningsindeks findes kun i Randers Fjord fra Randers Havn til Mellerup i yderfjorden. De store mængder ferskvand, der tilføres fjorden og indstrømning af saltvand fra Kattegat, betinger lave saltholdigheder, lagdelte vandmasser og giver et hurtigt vandskifte, der medfører højt afstrømningsindeks. Grund Fjord har samme karakteristik, men er meget lavvandet og derfor ikke lagdelt. Grund Fjord tilhører derfor fjordtype O4.

Fjordtypen M3 findes i Randers Yderfjord, hvor opblandingen med saltvand giver højere saltholdigheder end i inderfjorden. Også her betinger den store ferskvandstilførsel lagdelte vandmasser og et højt afstrømningsindeks. I Norsminde Fjord findes nogenlunde samme forhold, dog er vandmasserne ikke lagdelte, da fjorden generelt er meget lavvandet. Norsminde Fjord tildeles derfor fjordtype M4.

De mest saltholdige fjordtyper findes i Århus Bugt, Kalø Vig, Ebeltoft Vig og Stavns Fjord. Fjordtypen P3, der er karakteriseret ved lagdelte vandmasser og et højt afstrømningsindeks er mest udbredt og kendetegner størstedelen af Århus Bugt fra Studstrup til linien fra Sletterhage til Norsminde Fjord. Også vandområdet i det internationale naturbeskyttelsesområde ved Begtrup Vig og Sletterhage (EF-Habitatområde nr. 47, Begtrup Vig og kystområder ved Helgenæs) ligger i typeområde P3, idet størstedelen af dette kystnære vandområde har lagdelte vandmasser. I de mere beskyttede indre vige som Indre Kalø Vig, Knebel Vig og Ebeltoft Vig, betyder en relativt længere opholdstid og en ringere ferskvandstilførsel et lavt afstrømningsindeks og derfor en type P1.

De kystnære små vandområder i de internationale naturbeskyttelsesområder ved Kaløskovene (EF-Habitatområder nr. 230, Kaløskovene og Kalø Vig) og ved Mols Bjerge i Ebeltoft Vig (EF-Habitatområder nr. 186, Mols Bjerge med kystvande) ligger i P1 typeområderne, men er som følge af kystnærheden lavvandede og ikke lagdelte og derfor tildelt type P2. Ligeledes er Stavns Fjord kendetegnet ved at have opblandede vandmasser og med et lavt afstrømningsindeks og tilhører derfor også en type P2.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-typeinddeling-af-kystvande>

6.3.3 Stærkt modificerede og kunstige vandområder

STÆRKT MODIFICEREDE OG KUNSTIGE VANDOMRÅDER

Kystvande

Der er i Vanddistrikt 70 foretaget en foreløbig identifikation af 47 stærkt modificerede vandområder i kystvande. Se tabel Den mest almindelige årsag til stærk modifikation af vandområderne er tilstedeværelsen af havneanlæg, der tegner sig for 66 % af antallet af stærkt modificerede vandområder, men også klappladser udgør en væsentlig andel af antallet af stærkt modificerede vandområder (28 %).

De stærkt modificerede kystvande udgør mindre end 1% af det samlede areal af de kystvande, der skal nå god økologisk tilstand/potentiale inden 2015.

	Antal		Kystvandsareal	
	#	%	ha	%
Havneanlæg	31	66	647	42
Klapplads	13	28	690	45
Sejlrende	2	4	106	7
Havbrugsdrift	1	2	84	6
I alt stærkt modificeret vandområder	47	100	1527	100

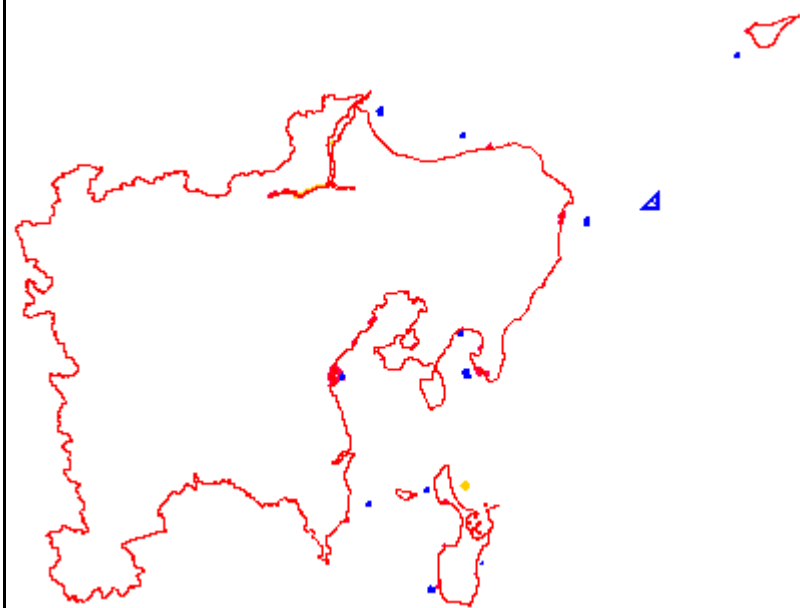
Stærkt modificerede vandområder

Fordelingen efter antal og areal af de forskellige typer (årsager til) stærkt modificeret vandområde i kystvande

Både større trafik- og erhvervshavne samt mindre lystbådehavne er foreløbigt identificeret som stærkt modificerede vandområder (se kortet), da det er vurderet, at det dels som følge af havneanlæggets fysiske modifikationer af vandområdet samt som følge af fysisk/kemisk påvirkninger i forbindelse med havneaktiviteterne ikke vil være muligt at nå en god økologisk tilstand.

Ved afgrænsningen af stærkt modificerede vandområder ved lystbådehavne og lignende er anlæggets ydermoler brugt som ydre afgrænsning. Hvor der er tale om helt små havneanlæg uden ydermoler er afgrænsningen foretaget omkring moleanlæg eller anløbsbro.

Ved erhvervshavne er afgrænsningen foretaget 50 m uden for ydermolerne. Undtagelsesvis er der ved Randers Havn foretaget en identifikation af hele det indre fjordbassin inden for Dronningborg Bredning. Denne del af fjorden huser dels Randers Havn, en lystbådehavn og er desuden kraftigt påvirket af sejlrenden.



Foreløbig udpegning af stærkt modificerede vandområder i kystvande

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Blå: klappladser, rød: havne, gul: andet

Klappladser er foreløbigt identificeret som stærkt modificerede vandområder, da det vurderes, at det ikke vil være muligt at opnå en god økologisk tilstand. Afgrænsningen er identisk med afgrænsningen af klappladserne, og der er således ikke udlagt nogen bufferzone. Der må forudses en løbende revision af udpegningen af klappladser, da kun aktive klappladser ikke kan forventes at kunne opnå en god økologisk tilstand. Klappladser, hvor kapaciteten er opbrugt, og som derfor ikke længere er i drift, kan godt forventes at kunne nå en god økologisk tilstand.

Grenå lystbådehavns klapplads og Grenå havns klapplads ligger udenfor afgrænsningen af de vandområder, der skal nå god økologisk potentiale og skal derfor kun opfylde kravene til godt kemisk potentiale.

Omkring havbruget Snaptun Fisk Havbrug i Nordby Bugt, er der identificeret et stærkt modificeret vandområde svarende til det nuværende område med lempet målsætning. Det stærkt modificerede vandområde omfatter selve anlægsområdet samt en bufferzone på 300 meter. Havbrugsdriften medfører bl.a., at havbunden under anlægget er påvirket af forhøjet sedimentation af organisk stof. Det er derfor ikke muligt at opnå en god økologisk tilstand i området.

Sejlrender er kun identificeret som stærkt modificerede vandområder, hvis sejlrenden udgør en væsentlig del af det samlede vandområde og derfor også kan forventes at have en væsentlig indflydelse på miljøtilstanden. I tilfælde, hvor sejlrenden kun udgør en ubetydelig del af det samlede vandområde, er det vurderet, at en opretholdelse af sejlrenden ikke er til hindring for en opnåelse af god økologisk tilstand i vandområdet

generelt – dette gælder f.eks. sejlrende i Randers Yderfjord og sejlrenden til Århus Havn. Derfor er kun det kanallignende forløb at Randers Fjord fra Uggeluse til Dronningborg Bredning, (klik ind på kortet herover), samt det anlagte kanalforløb ved Kanaløen og Mellerup identificeret som stærkt modificerede vådområder som følge af opretholdelse af sejlrender.

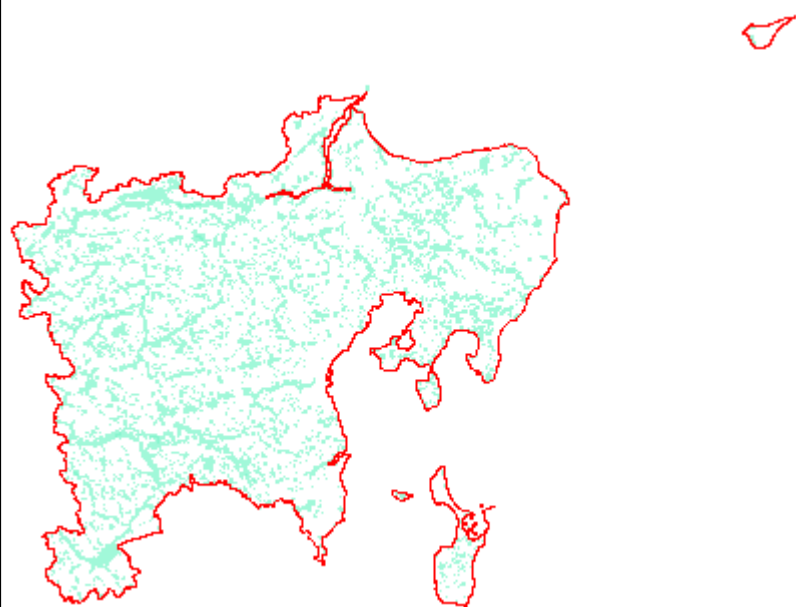
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-starkt-modificerede-og-kunstige-vandomrader>

6.4 Vådområder

VÅDOMRÅDER

Vådområderne indgår som en del af vurderingen af opnåelse af miljømålene for den vandforekomst, de er direkte afhængige af. En vandforekomst kan være et **vådområde** (vandløb, søer og kystvande), og vådområderne indgår i tilstandsbedømmelsen som henholdsvis vandløbsbred, søbred og tidevandszone. Der kan også være tale om en **grundvandsforekomst**, hvor vådområderne indgår i tilstandsbedømmelsen som tilknyttede terrestriske økosystemer (områder med højtstående grundvandsspejl).

I forhold til Naturbeskyttelseslovens § 3 omfatter vådområderne naturtyperne mose og lign., fersk eng og strandeng. Nedenstående kort viser disse naturtypers fordeling i Vanddistrikt 70. Kortet kan betragtes som et bruttokort over vådområder i Vanddistrikt 70.



Brutto vådområder

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Det har ikke været muligt at fremstille et kort hvor vådområderne er knyttet til en vandforekomst.

Dette skyldes først og fremmest et mangelfuldt kendskab til de hydrologiske forhold, der betinger vådområdernes tilstedeværelse og funktion. Hertil kommer at kortlægningen ikke er færdiggjort og at en egentlig typologisering mangler.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-vadomrader>

6.4.1 Afgrænsning af vådområder

AFGRÆNSNING AF VÅDOMRÅDER

Vådområderne skal i afgrænsningen af vandforekomster (vandløb, søer, kystvande eller grundvand) knyttes til den vandforekomst de er funktionelt afhængige af, og de indgår som en del af vurderingen af opnåelse af miljømålene for disse. For at kunne knytte et vådområde til en vandforekomst er det nødvendigt at kende den hydrologi, der betinger vådområdets tilstedeværelse og funktion.

Baseret på deres overordnede hydrologi kan vådområder funktionelt inddeles i:

- Nedbørsbetingede vådområder
- Grundvandsbetingede vådområder
- Overfladevandsbetingede vådområder

Nedbørsbetingede vådområder der bl.a. omfatter højmoser, er ikke funktionelt afhængige af hverken overfladevand eller grundvand, og **knyttes derfor ikke til vandforekomster**.

Grundvandsbetingede vådområder ligger i udstrømningsområder for grundvand, og deres vandbehov dækkes primært af grundvandstilstrømning, men nedbør og overfladevand kan have en vis betydning. De grundvandsbetingede vådområder knyttes til den grundvandsforekomst de er funktionelt afhængige af. De kan inddeles i følgende overordnede typer:

1. Vandløbs bredzone i ådal
2. Skræntnær del af søbred ved grundvandsfødt sø
3. Kildevæld og vældmose

Overfladevandsbetingede vådområder er afhængige af tilførsel af vand via oversvømmelse fra det vandområde, de er funktionelt knyttet til og det oversvømmende vand kan således være enten fersk, brak-, eller saltvand. Vådområderne modtager også nedbør og måske lidt grundvand, men deres næringsstofstatus, salinitet og plantesamfund afhænger primært af den oversvømmende vandtype. Følgende overordnede typer findes:

1. Vandløbs bredzone i ådal domineret af oversvømmelse fra vandløb.
2. Sønær del af søbred
3. Hængesæk ved sø
4. Deltaområde ved vandløbs udløb i fjord eller hav
5. Vadeblade i tidevandszone
6. Marsk i tidevandszone

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-afgransning-af-vadomrader>

6.4.2 Typologi for vådområder

TYOLOGI FOR VÅDOMRÅDER

En egentlig typologisering af vådområder er ikke indeholdt i vandrammedirektivet, men de skal i afgrænsningen af vandforekomster knyttes til den vandforekomst, som betinger deres tilstedeværelse.

I forhold til Naturbeskyttelseslovens § 3 omfatter vådområderne naturtyperne mose og lign., fersk eng og strandeng, se kortet på siden [Vådområder](#).

Moser

Moser i Århus Amt er førstegangsregistrerede ved § 3 kortlægningen i forbindelse med Naturbeskyttelseslovens ikrafttræden. I forbindelse med amtets tilsyn med naturområder er moserne på knap 50% af amtets areal blevet registreret mht. naturindhold og værdisat herefter. En egentlig typologisering er ikke foretaget, men moser kan opdeles ud fra deres hydrologi og vegetation.

Højmoser er karakteriseret ved, at deres plantevækst ikke har kontakt med grundvandet, men udelukkende får deres vandforsyning og næringsstoffer via nedbøren.

Lavmoser er opstået i terrænlavninger med et relativt plant grundvandsspejl typisk enten på fugtig jordbund eller ved tilgroning af søer.

Væld eller vældmoser er karakteriseret ved fremsivning af grundvand.

Afhængig af jordbundsforhold kan og drift kan lavmoser og væld deles op i fattigkær, rigkær, skovsump, rørsump og forskellige tilgroningssamfund.

Ferske enge

Ferske enge i Århus Amt er førstegangsregistrerede ved § 3 kortlægningen i forbindelse med Naturbeskyttelseslovens ikrafttræden. I forbindelse med amtets tilsyn med naturområder er ferske enge på knap 40% af amtets areal blevet registreret mht. naturindhold og værdisat herefter. En egentlig typologisering er ikke foretaget.

Strandenge

Strandenge i Århus Amt er kortlagte og registrerede mht. naturindhold og forekomst af undertyperne strandeng, strandrørsump og strandoverdrev.

EF- Habitatområde

Inddelingen af moserne afspejles kun delvist i EF-habitatdirektivets naturtyper. Disse omfatter følgende mosetyper:

- våd hede (4010)
- højmose (7110)
- nedbrudt højmose (7120)
- hængesæk (7140)
- plantesamfund med næbfrø, soldug eller ulvefod på vådt sand eller blottet tørv (7150)
- kalkrig mose med *hvas avneknippe* (7210)
- kilder og væld med kalkholdigt vand (7220)
- rigkær (7230)
- skovbevoksede tørvemoser (91D0)
- elle- og askeskove (91E0)

Med hensyn til ferske enge findes blandt EF-habitatdirektivets naturtyper kun typen tidvis våd eng ofte med *blåtop* (6410) i amtet.

Med hensyn til strandeng, strandrørsump og strandoverdrev er disse undertyper delvis sammenfaldende med Habitatdirektivets typer som f.eks. Atlanterhavs-strandeng (1330), vegetation af kveller og andre enårige strandplanter (1310), kystlaguner og strandsøer (1150) og flerårig vegetation på stenede strande (1220). En egentlig typologisering er ikke foretaget.

En kortlægning af Habitatdirektivets naturtyper inden for de udpegede habitatområder er igangsat i distriktet. Dette arbejde skal være færdigt med udgangen af 2005.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-typologi-for-vadomrader>

Kap7 Karakterisering af grundvand

KARAKTERISERING AF GRUNDEVAND

Baggrund og formål

Karakteriseringen af grundvandet i forbindelse med basisanalysen består i en beskrivelse af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer.

Formålet med den generelle karakterisering er at kunne vurdere grundvandets anvendelse samt at kunne vurdere risikoen for, at grundvandsforekomster ikke opfylder miljømålene i 2015.

Karakteriseringen omfatter en lang række af de opgaver, som amterne gennemfører efter vandforsyningsloven. Det drejer sig blandt andet om kortlægning af grundvandsressourcernes beliggenhed, størrelse, kvalitet og naturlige beskyttelse mod forurening samt beregninger af de vandmængder, der er til rådighed for vandindvinding.

Den generelle karakterisering skal omfatte en kortlægning af

- grundvandsforekomsternes beliggenheder og grænser.
- den naturlige beskyttelse af grundvandsforekomsterne.
- grundvandsforekomsternes betydning for overfladevand eller vådområder.

Karakteriseringen sker med udgangspunkt i eksisterende data og kortlægninger.

De vigtigste resultater af karakteriseringen af grundvandet

Basisanalysen har vist, at en beskrivelse af sammenhængen mellem arealanvendelse, grundvand og overfladevand kræver, at der foretages en detaljeret geologisk kortlægning og en omfattende opstilling af grundvandsmodeller. Arbejdet foretages kun inden for de 34 % af vanddistriktet, der er udpeget som OSD-områder (områder med særlige drikkevandsinteresser) efter vandforsyningsloven.

Kendskabet til de geologiske forhold er bedst inden for OSD-områderne. Andre steder i vanddistriktet er oplysningerne om geologien yderst sparsom. Det betyder samlet set, at kendskabet til vanddistriktets grundvandsforekomster og beskyttelse varierer meget.

Grundvandsdannelsen i vanddistriktet kendes kun overordnet set og igen bedst i OSD-områderne. Derfor kan det kun inden for de områder vurderes præcist, hvor meget grundvand der kan indvindes, uden at det får negative konsekvenser for overfladevand eller vådområder.

Grundvandsmodeller gør det muligt at beregne, hvilken effekt en given miljøindsats har på vandkvaliteten i grundvandet og dermed i overfladevandet. Da opstilling af grundvandsmodellerne kræver detaljeret geologisk og hydrologisk viden, kan de kun laves i de områder, der er tilstrækkeligt godt kortlagt, det vil sige inden for OSD-områderne.

http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-karakterisering_af_grundvand

7.1 Grundvands-forekomster

GRUNDEVANDSFØREKOMSTER

Geologien og nedbørsforholdene i vanddistriktet varierer meget og derfor er betingelserne for forekomst og kvalitet af grundvand meget forskellige i de enkelte egne af vanddistriktet.

Grundvandsforekomsternes beliggenhed er styret af den prækvartære lagoverflade og kan på den baggrund inddeles i 3 hovedtyper:

- I den sydlige og vestlige del af vanddistriktet findes grundvandsforekomsterne i udstrakte kvartære og prækvartære sand- og grusaflejringer.
- I den midterste del af vanddistriktet findes de væsentligste grundvandsforekomster i kvartære sand- og grusaflejringer i begravede dalstrukturer.
- I vanddistriktets nordøstlige egne findes de vigtigste grundvandsforekomster i den opsprækkede del af kalken.

De lokale grundvandsforekomster findes primært i de vestlige egne og på Djursland.

De regionale grundvandsforekomster findes i de vestlige egne og på Djursland og er derudover knyttet til begravede dalsystemer i de centrale dele.

De dybe grundvandsforekomster er i den nordøstlige del knyttet til kalk og i den vestlige del til udbredte sandforekomster. I den centrale del er de knyttet til begravede dale.

 Tabel med grundvandsforekomsternes vigtigste egenskaber.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundvandsforekomster>

7.1.1 Overordnet geologi

OVERORDNET GEOLOGI

Geologien og nedbørsforholdene i vanddistriktet varierer meget, og derfor er betingelserne for forekomst og kvalitet af grundvand meget forskellige i de enkelte egne af vanddistriktet.

De øvre jordlag i vanddistriktet kan inddeles i aflejringer, dannet før istiderne, og aflejringer, dannet i perioden med istiderne.

Kvartære aflejringer

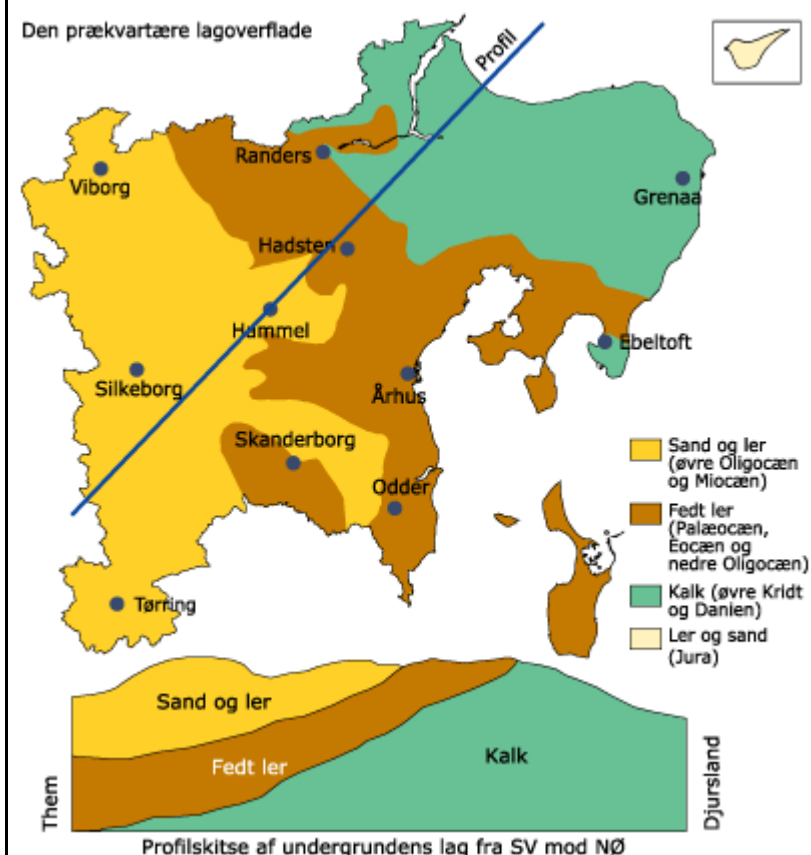
De kvartære aflejringer er altovervejende dannet under istiderne og består overvejende af sandede og lerede jordlag. De dækker hele vanddistriktet med lagtykkelser fra få meter til mere end 100 m.

Prækvartære aflejringer

Under de kvartære aflejringer findes de prækvartære aflejringer, som hører til tiden inden istiderne. De prækvartære kalk- og sandaflejringer udgør ofte et godt grundlag for en vandindvinding, idet lagene ovenover kan yde en vis naturlig beskyttelse mod forurening af grundvandet.

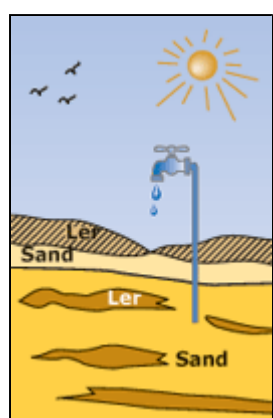
Visse steder er det dybtliggende grundvand dog ikke egnet til vandforsyningsformål på grund af naturlige forureningskilder såsom fluorid, klorid eller komplekse jernforbindelser.

Udbredelsen af de prækvartære aflejringer i vanddistriktet er anskueliggjort i figuren med kortet over den prækvartære lagoverflade, se figuren her.



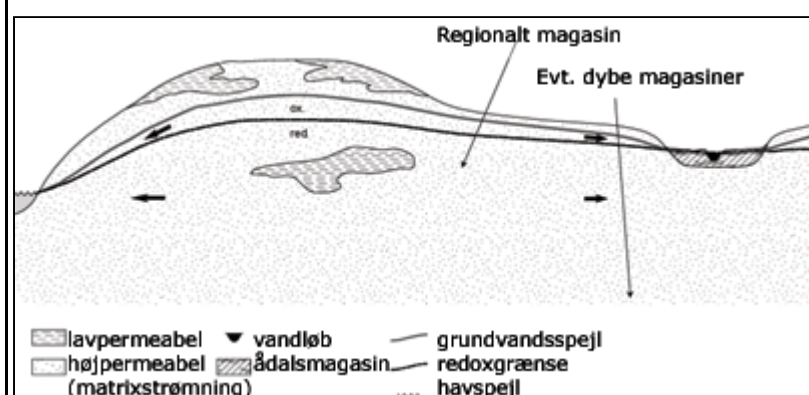
Grundvandsforekomster

Grundvandsforekomsternes beliggenhed er stærkt afhængig af den prækvartære lagoverflade og kan på den baggrund groft sagt inddeles i 3 hovedtyper, der alle er repræsenteret i vanddistriktet.



I den sydlige og vestlige del af vanddistriktet findes grundvandsforekomsterne i udstrakte kvartære og prækvartære sand- og grusaflejringer.

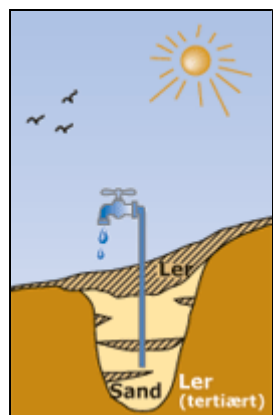
Disse forekomster kan være delvist beskyttet mod nedsivende forurening af højereliggende lerlag eller lag med organisk indhold, men er det langt fra altid. I området er grundvandsspejlet ofte frit, hvilket betyder, at der er kontakt mellem magasinerne og overfladevandet på de steder, hvor grundvandsspejlet skærer terrænet (se figuren her).



Vestdanmark - kontakttyper for grundvand-overfladevand

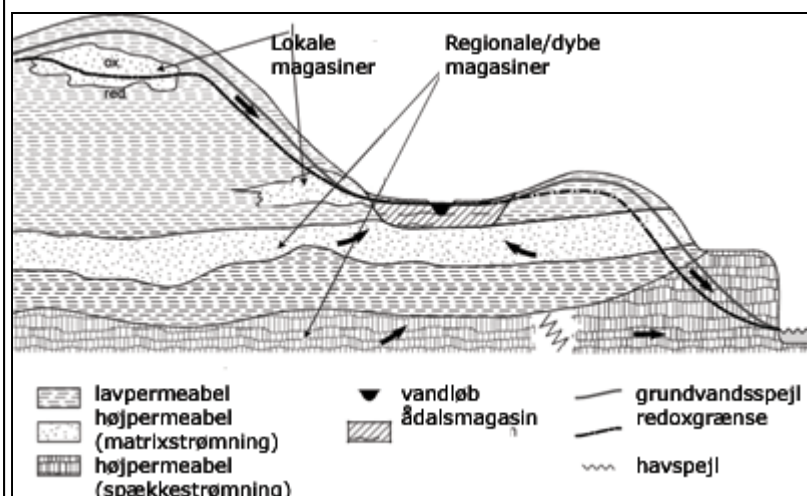
[Figur 2.13 fra Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2004]

Mange steder ligger grundvandsspejlet imidlertid så dybt, at der ikke er kontakt mellem grundvandsmagasinerne og vådområderne på jordoverfladen.



I den centrale del af vanddistriktet findes de væsentligste grundvandsforekomster i kvartære sand- og grusaflejringer i begravede dalstrukturer.

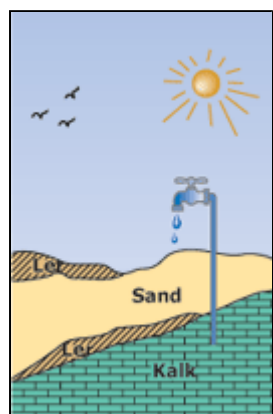
For det meste er disse forekomster beskyttet mod eksempelvis nitratudvaskning af relativt tykke lag af moræneler, der dog ikke altid yder samme beskyttelse mod en række andre forureningstrusler. Tæt på terræn findes ofte lokale grundvandsmagasiner, hvori der kan findes grundvand, som har kontakt til vådområder på jordoverfladen, se figuren her.



Østdanmark - kontaktyper for grundvand-overfladevand

[Figur 2.12 fra Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 2 2004]

Mange steder er der også stor vandindvinding, som kan påvirke beliggenheden af grundvandsspejlet.



I vanddistriktets nordøstlige egne findes de vigtigste grundvandsforekomster i undergrundens kalkaflejringer.

I områder, hvor kalklagene kun er dækket af sand, er beskyttelsen mod nedsivende forurening lille. Som i den vestlige del af vanddistriktet findes der ofte frit grundvandsspejl, og på de steder er der kontakt mellem grundvandsforekomsterne og vådområder på jordoverfladen, hvis grundvandsspejlet skærer terræn.

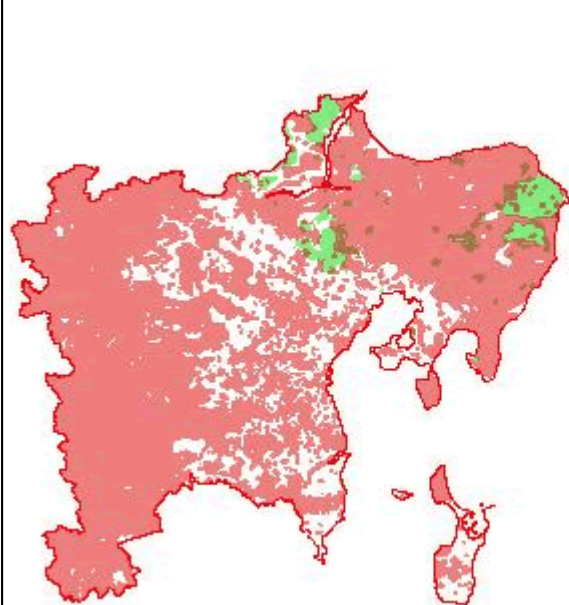
http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-overordnet_geologi

7.1.2 Lokale forekomster

LOKALE FOREKOMSTER

Som led i basisanalysen er der foreløbig identificeret områder med lokale grundvandsforekomster. Disse forekomster er karakteriseret ved, at de har en betydende udstrømning til vandløb, søer og vådområder en del af året.

Kortet viser udbredelsen af de lokale grundvandsforekomster. I meget store dele af den vestlige del af vanddistriktet, samt på Djursland, er lokale forekomster i sand vidt udbredte. I den centrale del findes forekomster i sand mere spredt, men dog ofte i tilknytning til begravede dale. Lokale forekomster i kalk er afgrænset til et par større områder ved Grenå samt syd og nord for Randers.



Lokale grundvandsforekomster.

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet.

Rød: Sand, grøn: Kalk

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-lokale-forekomster>

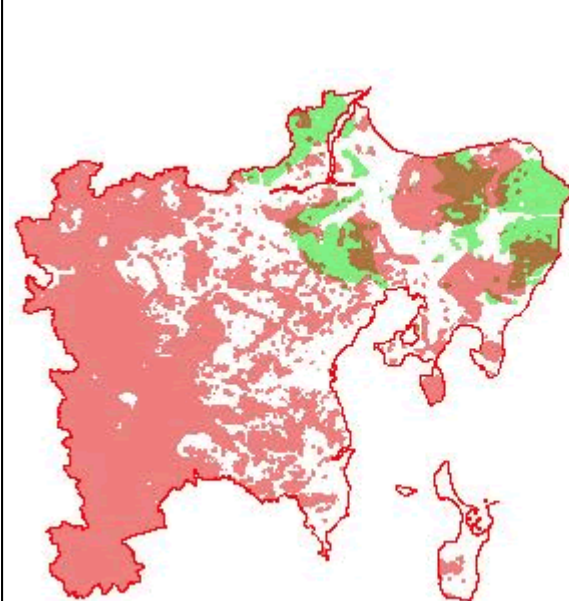
7.1.3 Regionale forekomster

REGIONALE FOREKOMSTER

Som led i basisanalysen er der foreløbig identificeret områder med regionale grundvandsforekomster. Disse forekomster er karakteriseret ved, at de har udstrømning til vandløb, søer og vådområder hele året.

Kortet viser udbredelsen af de regionale grundvandsforekomster. Det fremgår, at der i store dele af den vestlige del af vanddistriktet findes forekomster i sand. Herudover findes store sammenhængende områder i sand på Nord- og Syddjursland. I den centrale del af vanddistriktet er de sandede forekomster knyttet til begravede dalsystemer.

Regionale forekomster i kalk er afgrænset til et par store områder ved Grenaa samt syd og nord for Randers.



Regionale grundvandsforekomster

Kort med zoom- og søgefunktion. Klik på kortet

Grøn: Kalk, rød: Sand

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-regionale-forekomster>

7.1.4 Dybe forekomster

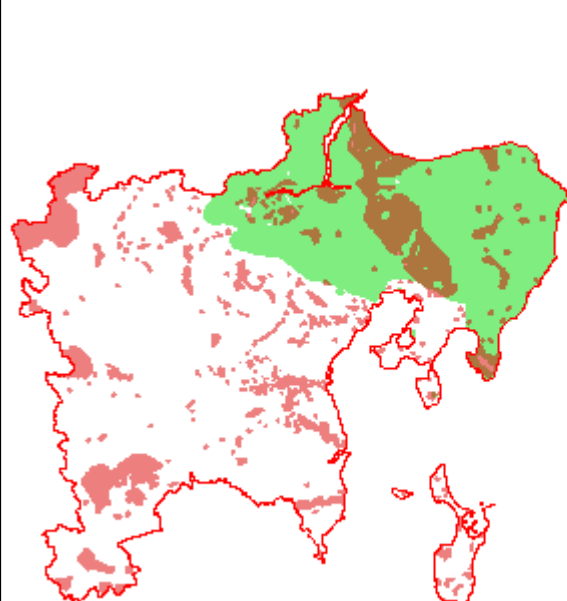
DYBE FOREKOMSTER

Som led i basisanalysen er der foreløbig identificeret områder med dybe grundvandsforekomster. Disse forekomster er karakteriseret ved, at de ikke har væsentlig kontakt til overfladevandområder eller vådområder på noget tidspunkt af året.

Kortet viser udbredelsen af de dybe grundvandsforekomster. Som det fremgår, findes kalkforekomsterne kun på Djursland og i et bælte ind omkring Randers. Sandforekomsterne findes derimod spredt over hele vanddistriktet.

I egnen omkring Århus er de dybe grundvandsforekomster overvejende afgrænset til de begravede dale.

I den vestlige del af vanddistriktet og på Djursland er grundvandsforekomsterne udbredte over større arealer i sandaflejringer.



Dybe grundvandsforekomster.

Kort med zoom- og søgefunktion. Klik på kortet.

Rød: Sand, grøn: Kalk

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-dybe-forekomster>

7.2 Grundvandets naturlige beskyttelse

GRUNDVANDETS NATURLIGE BESKYTTELSE

Beskyttelsen af grundvandet er vigtig, både af hensyn til sikring af rent drikkevand, men også af hensyn til sikring af en god vandkvalitet i vandløb og søer. Det spiller en stor rolle for beskyttelsen af grundvandet, om der findes terrænnære lerlag, som kan forhindre forurenede vand i at sive ned i grundvandsmagasinerne.

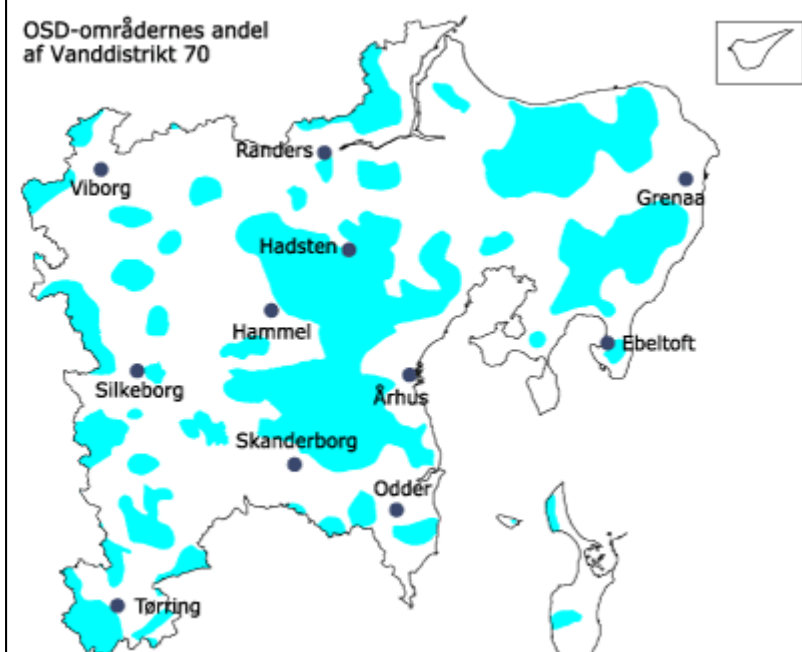
Følgende tommelfingerregel kan bruges i vurderingen af, hvor god beskyttelsen af en grundvandsforekomst er:

- 0–15 meter ler: Ingen/ringe beskyttelse
- 15–30 meter ler: Nogen beskyttelse

I en detaljeret vurdering af beskyttelsen må der også tages hensyn til en lang række andre forhold, for eksempel jordens geokemiske forhold. Disse betragtninger ligger dog uden for rammerne af denne basisanalyse.

For at opnå en tilstrækkelig god bestemmelse af lertykkelsen, er det nødvendigt at kombinere boringsoplysningerne med geofysiske målinger. En sådan kortlægning af lertykkelsen finder kun sted inden for OSD-områderne i forbindelse med amternes kortlægning.

OSD-områderne udgør kun 34 % af det samlede vanddistrikt. Derfor er lertykkelsen utilstrækkelig bestemt i store dele af vanddistriktet.



OSD-områders andel af Vanddistrikt 70

De største lertykkelser findes i de centrale dele af vanddistriktet, mens lertykkelserne generelt er ringe i de vestlige egne og på Djursland.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundvandets-naturlige-beskytt>

7.2.1 Lertykkelse

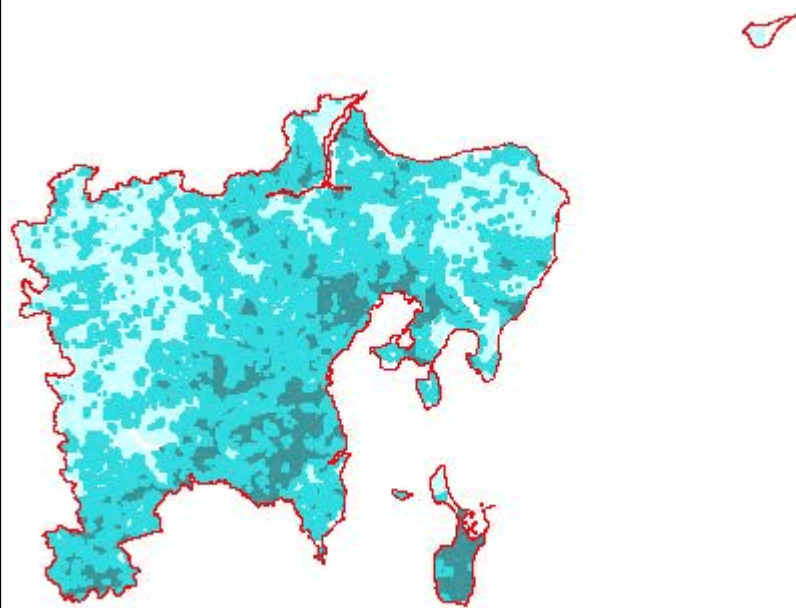
LERTYKKELSE

Det spiller en stor rolle for beskyttelsen af grundvandet, at der findes terrænnære lerlag, som kan forhindre forurenede grundvand i at nå grundvandsmagasinerne.

Da der kun inden for OSD-områderne fremstilles tilstrækkelig gode kort over

beskyttelsen af grundvandet, er det valgt at bruge lertykkelsen i de øverste 30 meter, baseret på boringer, som en oversigt over beskyttelsen af grundvandsforekomsterne.

Som det fremgår af kortet, er der størst lertykkelse i de centrale dele af vanddistriktet, mens lertykkelsen generelt er ringe i de vestlige egne og på Djursland.



Lertykkelse

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet.

Lyseblå: 0-5 m, mellembå: 5-15 m, mørkeblå: 15-30 m

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-lertykkelse>

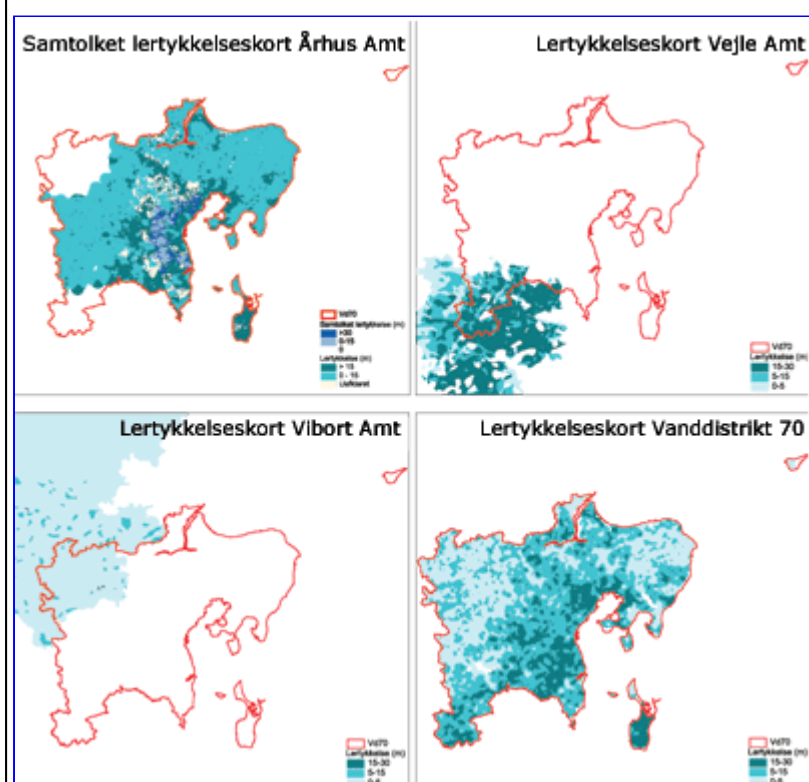
7.2.2 Samtolkede lertykkelseskort

SAMTOLKEDE LERTYKKELSESKORT

Kortet over lertykkelsen i de øverste 30 m, som er baseret på boringer, giver kun et overordnet billede af beskyttelsen af grundvandet.

Bestemmelsen af lertykkelsen bliver væsentlig bedre, når boringsoplysningerne samtolkes med de geofysiske målinger. Med de nuværende metoder er det dog kompliceret og tidskrævende, og der findes ikke nogen fælles standard for, hvordan det skal gøres.

De tre amter, som har andele i vanddistriktet, har tidligere udarbejdet kort, hvor boringsoplysningerne er sammenstillet med geofysiske målinger. Kortene, der er vist nedenfor, er udarbejdet ud fra forskellige principper.



Lertykkelseskort fra de 3 amter,

som har andele i vanddistriktet. Kortet nederst til højre er lavet alene ud fra boringsoplysninger.

Klik på kortet for større udgave af lertykkelseskortene (0,9 MB)

Det forventes, at der i løbet af de næste par år vil findes EDB-værktøjer, som gør sammenstillingen af boringsoplysninger og geofysiske målinger enklere. Der vil samtidig blive arbejdet på en fælles standard for samtolkning.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-samtolkede-lertykkelseskort>

7.3 Kontakt til overfladevand

KONTAKT TIL OVERFLADEVAND

En vigtig del af vandføringen i vandløb og søer kommer fra grundvandet. Grundvandets kemiske og kvalitative tilstand har derfor stor indflydelse på overfladevandets kvalitet.

Den kemiske og kvalitative tilstand af en grundvandsforekomst må ikke føre til, at de tilknyttede miljømål i søer, vandløb og kystvande, samt vådområder og enge ikke kan opnås. Derfor er det væsentligt at vide hvilke grundvandsforekomster, der har kontakt til overfladevand og vådområder.

Vandløbenes medianminimumafstrømning er et udtryk for hvor stor en del af vandet i vandløbet, der stammer fra grundvandet. Ved at måle medianminimumvandføringen, er det muligt at vurdere, om der strømmer vand fra de regionale grundvandsforekomster til en given vandløbsstrækning.

Grundvandsmodeller

Grundvandsmodeller sammenfatter al den viden, der findes om geologi og vandets strømning i jorden. Ved hjælp af modellerne er det muligt at beregne, hvordan grundvandsforekomsterne har kontakt til overfladevand. Modellerne gør det også muligt at lave beregninger af, hvilken effekt en given miljøindsats har på vandkvaliteten i grundvandet og dermed på overfladevand.

Kun i de områder, der kortlægges i forbindelse med indsatsplanlægningen, er der større områder, hvor der findes tilstrækkeligt med oplysninger til, at der kan opstilles detaljerede grundvandsmodeller. Den nuværende kortlægningsindsats omfatter kun områder med særlige drikkevandsinteresser, som udgør 34 % af vanddistriktet, se figuren på siden [Grundvandets naturlige beskyttelse](#)

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-kontakt-til-overfladevand>

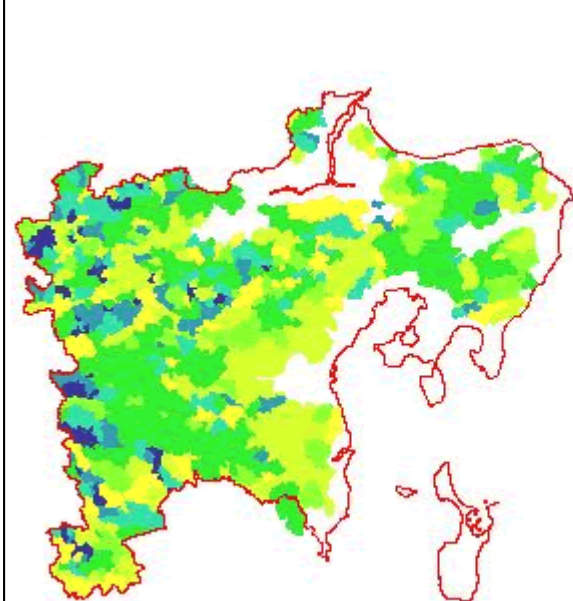
7.3.1 Medianminimum

MEDIANMINIMUM

Et vandløbs medianminimumafstrømning er et udtryk for, hvor stor en del af vandet, der stammer fra grundvandet. Medianminimum er således et godt værktøj til at vurdere, om der strømmer vand fra grundvandsmagasinerne til en vandløbsstrækning.

Medianminimum angives i liter per sekund og sættes i relation til størrelsen af det opland, som leverer vand til en vandløbsstrækning.

Medianminimumvandføringen for vanddistriktet kan ses på kortet.



Medianminimumvandføring

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet.

Gul: <0 l/s, mørkeblå: >20 l/s

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-medianminimum>

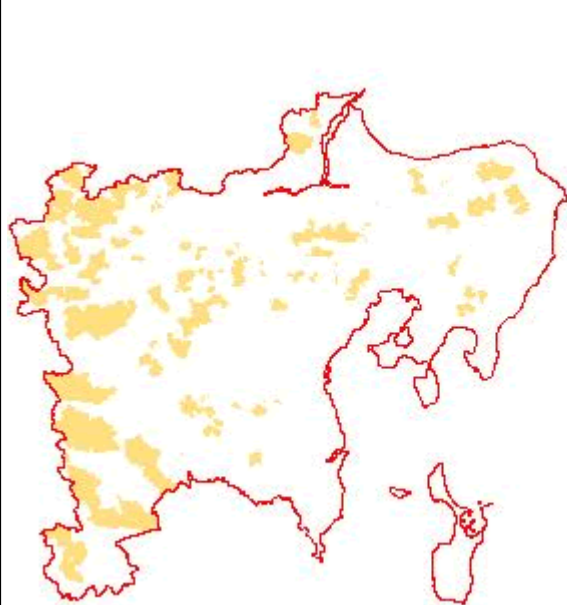
7.3.2 Kontakt overfladevand

KONTAKT OVERFLADEVAND

Kontakten fra grundvandsforekomsterne til overfladevand og vådområder er vurderet ud fra en sammenligning af grundvandsforekomsternes beliggenhed og vandløbenes medianminimumvandføring.

Områder med regionale grundvandsforekomster, som har kontakt til overfladevand

De regionale forekomster, der vurderes at have kontakt med overfladevand, er vist på kortet herunder.

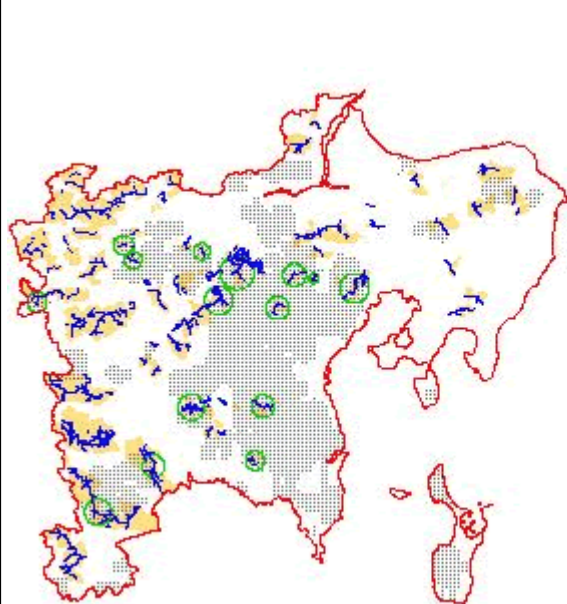


Grundvandsforekomster med kontakt til overfladevand

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Kortets anvendelighed afhænger meget af hvor detaljerede oplysninger, der har været tilgængelige til fremstillingen af kortene over grundvandsforekomsterne.

På kortet herunder er med cirkler vist de områder, hvor kortlægningen vurderes at være tilstrækkelig til, at der kan opstilles en grundvandsmodel. Grundvandsmodellen gør det muligt at beregne på hvilken måde, grundvandsmagasinerne har kontakt med overfladevandet. I enkelte tilfælde kan det være nødvendigt med supplerende kortlægning i mindre omfang.



Områder med tilstrækkelig kortlægning (Grønne cirkler)

Grå: Områder kortlagt med geofysik

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

I de resterende områder er det nødvendigt at kortlægge yderligere, hvis der skal opstilles en grundvandsmodel, typisk baseret på omfattende geofysiske målinger, suppleret med borer.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-kontakt-overfladevand>

7.4 Grundvandsdannelse

GRUNDEVANDSDANNELSE

Det er vigtigt at kende den nøjagtige grundvandsdannelse for at kunne vurdere, hvor store mængder vand, der kan indvindes til drikkevand uden, at det har en negativ effekt på overfladevand og vådområder.

Det er kun muligt at lave en præcis beregning af grundvandsdannelsen inden for den del af vanddistriktet, hvor der er gennemført en detaljeret kortlægning i forbindelse med indsatsplanlægning.

I denne basisanalyse er der derfor kun lavet nogle overordnede betragtninger over grundvandsdannelsen. De tre metoder, der er valgt, er simple og ikke så præcise, sammenlignet med de beregninger, der kan foretages med de mere avancerede grundvandsmodeller.

Af de tre metoder vurderes det, at beregningerne ud fra vandløbenes medianminimumvandføring giver det mest præcise mål for grundvandsdannelsen.

Maksimal grundvandsdannelse

Den maksimalt mulige grundvandsdannelse kan beregnes ud fra nettonedbøren.

DK-modellen

Danmarks Geologiske Undersøgelse (GEUS) har beregnet grundvandsdannelsen ud fra

en grundvandsmodel, der dækker hele Danmark. Modellen er ikke særlig detaljeret og giver derfor kun et groft skøn over grundvandsdannelsen.

Medianminimum

Grundvandsdannelsen kan også beregnes ud fra vandløbenes medianminimumvandføring, som er et udtryk for hvor stor en del af vandet i vandløbene, der stammer fra grundvandsmagasinerne.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundvandsdannelse>

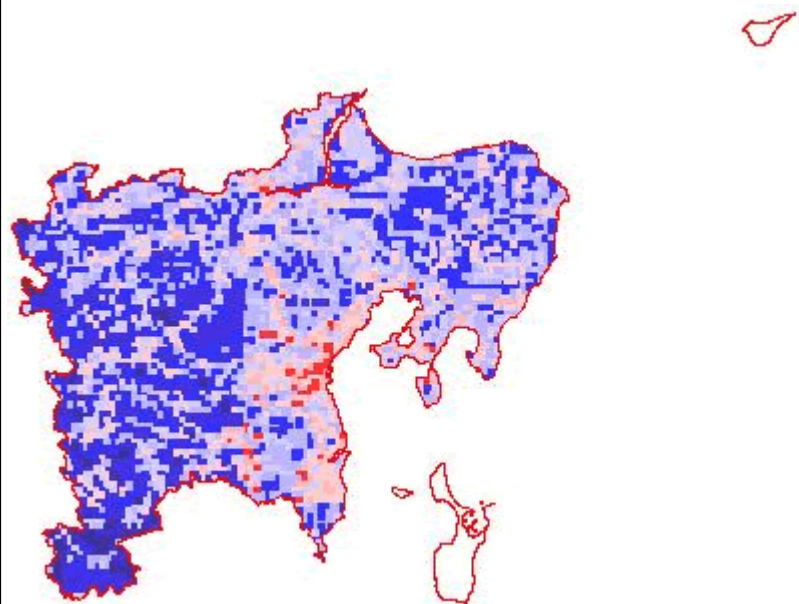
7.4.1 Nettonedbør fra DK-modellen

NETTONEDBØR FRA DK-MODELLEN

Nettonedbøren er et udtryk for, hvor stor grundvandsdannelsen potentielt kan blive. Den beregnes som forskellen mellem den nedbør, der falder og den, der fordamper igen.

I nogle områder strømmer en del af nettonedbøren bort på jordoverfladen eller via dræn og vandløb. Dette bidrag skal trækkes fra, før det kan beregnes, hvor stor den faktiske grundvandsdannelse er i området.

GEUS har beregnet nettonedbøren, som bruges i en grundvandsmodel, der dækker hele Danmark. Nettonedbøren angives i millimeter per år.



Nettonedbør fra GEUS DK-model

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Hvid: 1-50 mm/år, mørkeblå: 600-900 mm/år

Nettonedbøren er generelt mindst i de kystnære egne, og den vokser med afstanden fra kysten. Den største nettonedbør optræder i den vestlige del af vanddistriktet ind mod Den jyske Højderyg. Nettonedbøren er ikke beregnet for Anholt, Samsø og Tunø.

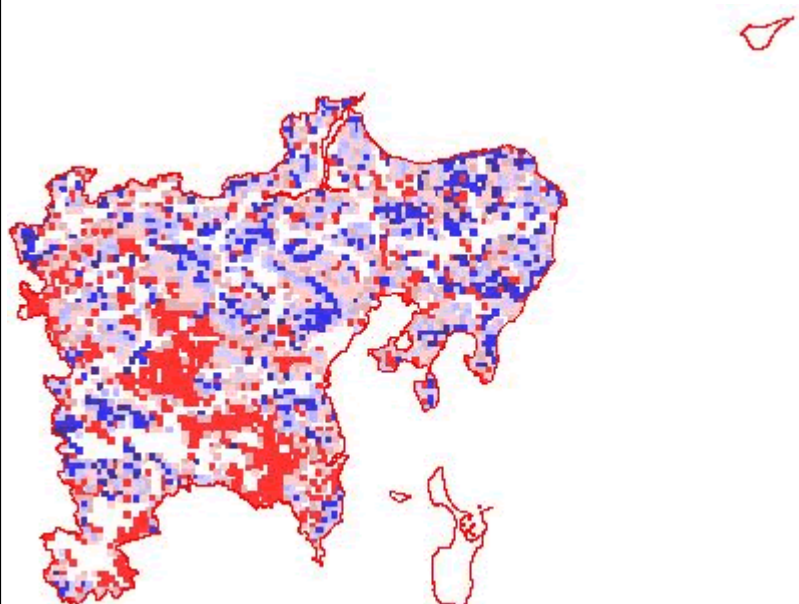
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-nettonedbør>

7.4.2 Grundvandsdannelse fra DK-modellen

GRUNDVANDSDANNELSE FRA DK-MODELLEN

Grundvandsdannelsen er den del af nedbøren, der siver ned i jorden og bliver til grundvand. Den angives i millimeter per år.

GEUS har beregnet grundvandsdannelsen ud fra en grundvandsmodel, der dækker hele Danmark. I figuren her er vist den grundvandsdannelse, GEUS har beregnet for et lag, der nogenlunde svarer til de dybe grundvandsforekomster.



Grundvandsdannelse fra GEUS DK-model

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet
Mørkerød: 0-25 mm/år, mørkeblå: 500-900 mm/år

Kortet viser, at grundvandsdannelsen varierer meget. Ved de større vandløb er grundvandsstrømningen opadrettet, og der dannes dermed ikke grundvand i disse vandløbsnære områder. Grundvandsdannelsen er ikke beregnet for Anholt, Samsø og Tunø.

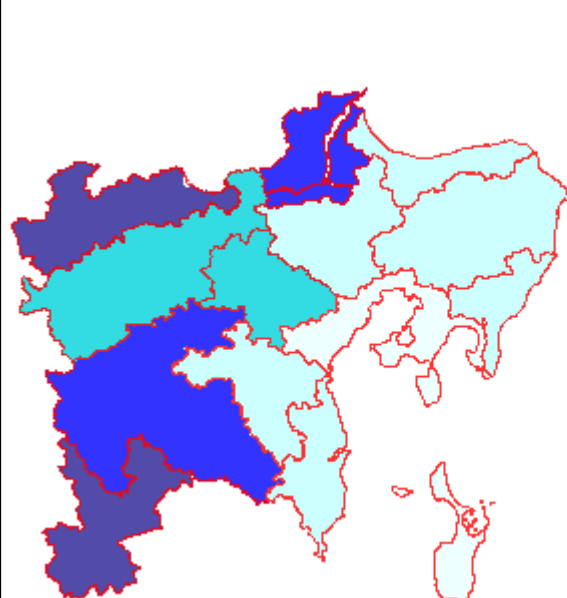
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-dk-modellen>

7.4.3 Grundvandsdan- nelse fra medianminimum

GRUNDVANDSDANNELSE FRA MEDIANMINIMUM

Det er også muligt at få et indtryk af grundvandsdannelsen ved at bruge kortet over vandløbenes medianminimum, se siden [Medianminimum](#)

Kortet herunder viser, hvorledes grundvandsdannelsen ser ud, når den baseres på medianminimum.



Grundvandsdannelse fra medianminimum.

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet.

Lyseblå: 0-50 mm/år, mørkeblå: 200-250 mm/år, røde linjer: hovedvandskel

Grundvandsdannelsen er her beregnet som summen af medianminimumafstrømningen og grundvandsindvindingen og er angivet i millimeter per år. Opgørelsen er lavet for en række underområder inden for vanddistriktet.

Denne metode at beregne grundvandsdannelsen på er meget simpel og upræcis i sammenligning med de komplicerede og mere præcise beregninger af grundvandsdannelsen, der foretages med grundvandsmodeller inden for områder med særlige drikkevandsinteresser. Disse modeller omfatter hele vandets kredsløb.

Af kortet fremgår, at variationen i grundvandsdannelsen overordnet følger variationen i nettonedbøren. Grundvandsdannelsen er generelt mindst i de kystnære egne og vokser med afstanden fra kysten.

Den største grundvandsdannelse optræder i den vestlige del af vanddistriktet ind mod Den jyske Højderyg. Usikkerheden på grundvandsdannelsen, beregnet med denne metode, er størst for Anholt, Samsø og Tunø, hvor vandløbsafstrømningen er ubetydelig.

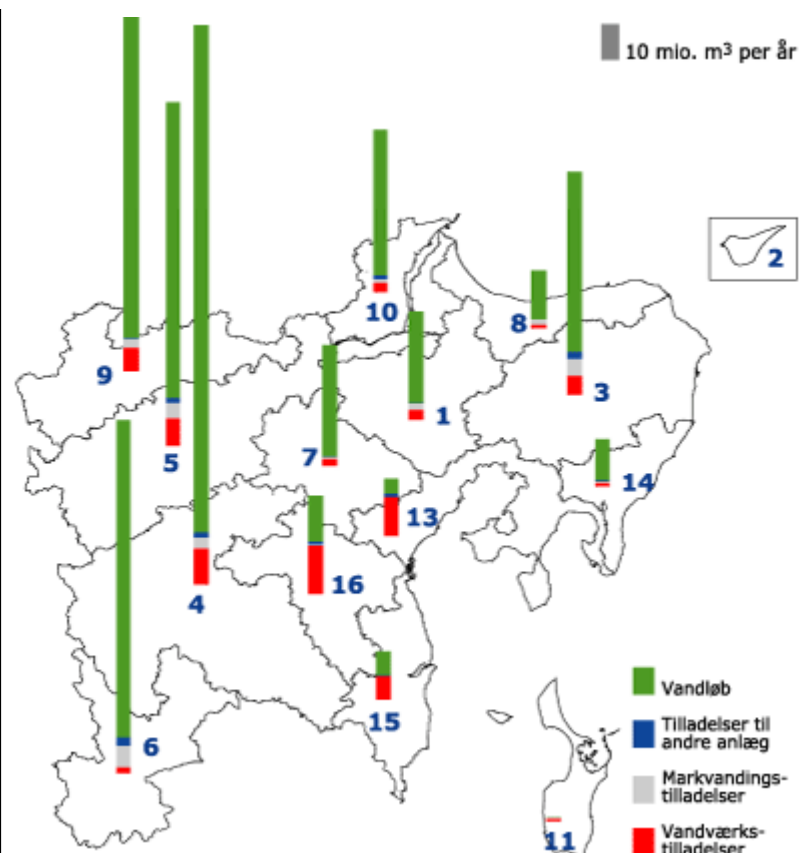
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundvdannelse-fra-medianminimum>

7.5 Disponering af vandet

DISPONERING AF VANDET

Indvindingstilladelser til vandværker, markvanding og andre anlæg er opgjort og sammenholdt med grundvandsdannelsens størrelse, baseret på medianminimum for 16 underområder inden for vanddistriktet.

Figuren herunder viser, hvorledes vandressourcen er disponeret.



Disponering af vandressourcen

Klik på kortet for større udgave af kort + tabel

Som eksempel på, hvordan figuren læses, er valgt oplandet til Århus Å (underområde 16 på figuren). Her er 50 % af søjlen farvet rød, svarende til, at vandværkerne har tilladelse til at udnytte halvdelen af grundvandsdannelsen. Størrelsen af markvandingstilladelser og tilladelser til andre anlæg er vist med gråt og blåt. De resterende 46 % af søjlen er farvet grøn, svarende til den del af grundvandsdannelsen, der strømmer til vandløb, søer og vådområder.

I gennemsnit for hele vanddistriktet er der givet tilladelse til at indvinde 106 millioner m³ per år, svarende til knap 16 % af grundvandsdannelsen. På øerne skønnes, at de givne indvindingstilladelser svarer til hele den tilgængelige vandressource. I underområderne 13, 15 og 16, der omkranser Århus Bugt, udgør indvindingstilladelserne 52-74 % af grundvandsdannelsen.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-disponering-af-vandet>

7.6 Grundvandets kvalitet

GRUNDVANDETS KVALITET

Grundvandskvalitet

Grundvandets kemiske sammensætning varierer meget inden for vanddistriktet. Grundvand med meget forskellig sammensætning kan betegnes som godt vand. I en del af grundvandet optræder en række forskellige naturlige og menneskeskabte kvalitetsproblemer. De naturlige problemer skyldes især saltvand og fluorid, mens de menneskeskabte hovedsageligt omfatter nitrat og pesticider. Problemer med forurening fra lossepladser og industrigrunde håndteres i dag på en måde, så der i stort omfang undgås konflikter med vandforsyningerne.

Nitrat i grundvandet

I 1970'erne og 1980'erne var nitrat det største forureningsproblem for vandværkerne. Et stort antal vandværker blev nedlagt i denne periode, mens andre vandværker løste problemerne ved at etablere dybere borer for således at kunne levere rent vand til forbrugerne. Indvindingen i de nitratforurenede lag ophørte. Nitratproblemerne er derfor ikke så synlige længere. Dette betyder imidlertid ikke, at problemerne er løst.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-grundvandets-kvalitet>

7.6.1 Naturlige kvalitetsproblemer

NATURLIGE KVALITETSPROBLEMER

Tre typer grundvandsmagasiner

Indelingen af grundvand i vanddistriktet foregår fra grundvandsmagasiner, som groft sagt kan inddeles i tre hovedtyper, der er nærmere beskrevet i afsnittet om Overordnet geologi i vanddistriktet.

De øverste jordlag i vanddistriktet består de fleste steder af sand og ler fra sidste istid. Herunder findes ældre lag af forskellig beskaffenhed, der har afgørende betydning for grundvandets kvalitet og selvrensende egenskaber, for eksempel evnen til at fjerne nitrat og nedbryde forureninger som pesticider. De tre typer af grundvandsmagasiner har derfor forskellige typer af vandkvalitet.

Mod vest: Surt grundvand

I vanddistriktets sydlige og vestlige del indeholder de stærkt sandede jordlag stort set intet kalk, hvorfor vandet er surt og "aggressivt". Samtidig er jordens evne til at fjerne nitrat opbrugt i den øverste del af grundvandet. De meget tykke sandlag giver alligevel mulighed for at bore ned til dybder, hvor vandet er nitratfrit, og på den måde undgå nitratproblemer i drikkevandet.

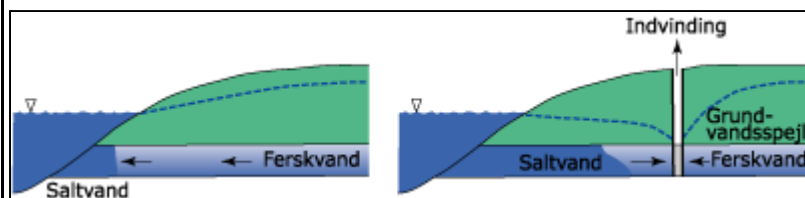
Centralt: Begravede dale

I den centrale del af distriktet er de øverste jordlag lerede og præget af undergrundens indhold af fedt, tertiært ler. Her ses sjældent problemer med nitrat i drikkevandet, og jordens selvrensende egenskaber er generelt gode. Hvor lerdækket mangler, kan der være betydelige problemer med nitrat, hvis magasinets samlede udstrækning er lille.

Mod øst: Salt og fluorid

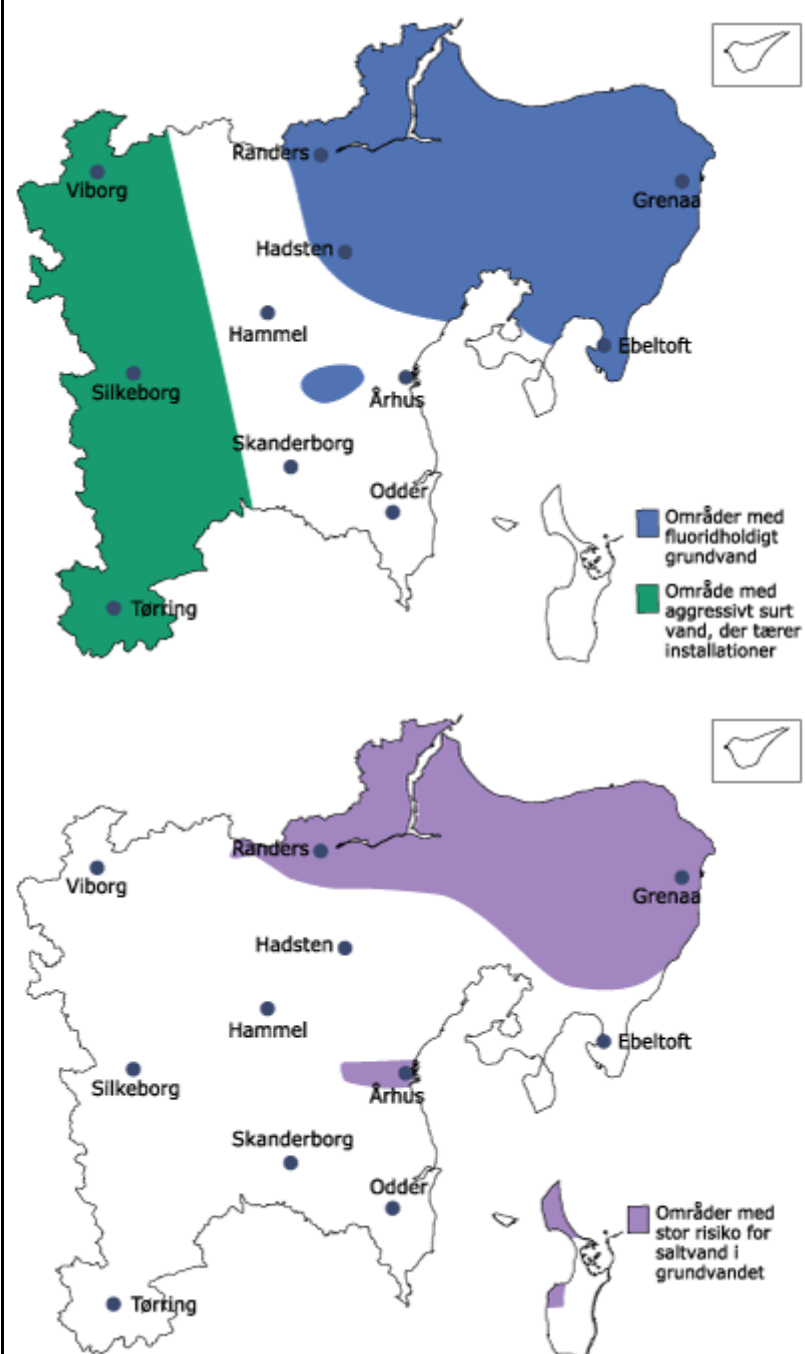
I vanddistriktets nordøstlige del og på Djursland giver kalkbjergarter gode muligheder for indvinding af store mængder vand, og kalken forhindrer vandet i at blive surt. Til gengæld er jordlagenes evne til at fjerne nitrat ikke god, og flere steder indeholder grundvandet fluorid i så store mængder, at det er sundhedsskadeligt.

I kystnære områder kan saltvand trækkes ind i grundvandsmagasinet, når der pumpes grundvand op fra magasinet. Dette medfører forhøjet kloridindhold i grundvandet.



Indtrængning af havvand skaber salt grundvand

Højt kloridindhold findes også i nogle magasiner, der er påvirket af gammelt havvand, som for eksempel i kalken ved Kolindsund, der indtil for ca. 100 år siden var dækket af havvand.



Naturlige vandkvalitetsproblemer

Overvågning og kontrol af vandkvaliteten

Kvaliteten af drikkevandet og grundvandet overvåges systematisk. Undersøgelserne af det leverede drikkevand og de enkelte vandværksboringers grundvand er fastsat af Miljøstyrelsen i form af Drikkevandsbekendtgørelsen (nr. 871 af 21. september 2001). Her er opstillet et analyseprogram, der kontrollerer, om drikkevandet er sundt og velsmagende.

Vandværkernes egenkontrol omfatter også analyse af miljøfremmede stoffer. Råvandet analyseres for en række forskellige pesticider, uorganiske sporstoffer og organiske mikroforureninger. Ca. 50 vandværksboringer er blevet lukket som følge af pesticidforurening.

NOVA 2003

Den generelle overvågning af grundvandsressourcen gennemføres som led i "det Nationale program for Overvågning af Vandmiljøet", NOVA 2003, som omfatter alle led i vandkredsløbet. Gennem et meget omfattende analyseprogram giver

grundvandsovervågningen mulighed for at forstå de kvalitetsproblemer, der rammer vandværkerne og dermed vandkredsløbet.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-naturlige-kvalitetsproblemer>

7.7 Dokumentation

DOKUMENTATION

Sikring af drikkevand i tilstrækkelig mængde og af god kvalitet forudsætter beskyttelse af de regionale grundvandsressourcer mod fremtidig forurening. Beskyttelse kan kun gennemføres, hvis grundvandet beliggenhed, mængde, kvalitet og beskyttelse er grundigt kortlagt.

De metoder, der anvendes til kortlægning er beskrevet her.

Boringer

En stor del af den geologiske viden i vanddistriktet stammer fra boringer. Der har siden 1926 været pligt til at indberette borningsoplysninger til myndighederne. Indberetning sker til Danmarks Geologiske Undersøgelse (GEUS) og til amterne. I vanddistriktet er der indberettet 13.990 boringer, som er tilgængelige fra edb-databaser.

Fra databasen kan der tegnes kort og geologiske profilsnit. Borningsoplysningerne i databasen er af meget svingende kvalitet og er ikke jævnt fordelt over vanddistriktet.

Det er derfor nødvendigt at foretage supplerende kortlægning med fladedækkende geofysiske målinger, suppleret med nye boringer.

Boringer  (0,5 MB)

Geofysiske målemetoder

Den geofysiske kortlægning kan foretages med flere forskellige metoder. Nogle metoder egner sig bedst i områder med sand- og kalkaflejringer, mens andre metoder er mere velegnede under geologiske forhold, hvor sand og ler udgør de væsentligste jordlag.

I vanddistriktet har der i forbindelse med grundvandskortlægningen i Århus, Vejle og Viborg amter hovedsagelig været anvendt tre forskellige geofysiske metoder, der på hver sin måde giver nyttig information om jordlagene.

Metoderne bygger på det forhold, at sand og grus har større elektrisk modstand end ler.

De øverste jordlag kortlægges ved hjælp af strøm, udsendt fra elektroder, der slæbes efter et lille bæltekøretøj.

PACES-metoden  (2,6 MB)

Til kortlægning af de dybere vandførende jordlag benyttes et udstyr, der sender elektromagnetiske signaler ned i jorden.

TEM-metoden  (1,7 MB)

Endelig udføres der "geofysiske" boringer med en boresnegl, der har indbygget udstyr til prøvetagning af grundvand samt andet måleudstyr.

ELLOG-metoden  (0,5 MB)

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-dokumentation>

Kap8 Påvirkninger: Generelt

PÅVIRKNINGER: GENERELT

Basisanalysens del om påvirkninger skal skabe grundlaget for den senere vurdering af risikoen for at et miljømål ikke kan opfyldes. Der er i analysen ikke medtaget de typer af påvirkninger, som vurderes at være ubetydelige i forhold til målopfyldelsen.

Påvirkningerne kan deles op i 3 typer:

1) Kemiske påvirkninger. Her kan der være tale om

- Næringsstoffer, som giver anledning til vækst af især mikroskopiske alger bl.a. med efterfølgende uklart vand og risiko for iltsvind.
- Organisk stof, som giver anledning til iltforbrug og slamaflejringer
- Mijøfremmede stoffer, herunder tungmetaller, som bl.a. kan forårsage kønsforstyrrelser eller være direkte giftige samt betyde at en grundvandsressource er uanvendelig til drikkevand.

2) Fysiske påvirkninger, især påvirkninger af vandløb fra vedligeholdelse og grødeskæring.

3) Kvantitative påvirkninger, især indvinding af grundvand som kan medføre sænket grundvandsstand og manglende vandføring i vandløb eller reduceret vandtilførsel til moser og enge.

Endvidere skelnes der mellem

- Punktkilder, hvor udledningen er rimeligt stedfæstet (f. eks. et renseanlæg, et affaldsdepot eller en virksomhed)
- Arealrelaterede eller diffuse kilder, hvor udledningen sker diffust (f. eks. kvælstofudvaskning til grundvand og overfladevand eller atmosfærisk nedfald af kvælstof på naturområder eller havet)

Alle tre typer af påvirkninger er beskrevet i de følgende afsnit, samt kortlagt og vist på kort.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-pavirkninger-generelt>

Kap9 Påvirkninger: Næringsstoffer til overfladevand**PÅVIRKNINGER:
NÆRINGSSTOFFER TIL OVERFLADEVAND**

Kvælstof og fosfor kommer fra såvel punktkilder som diffuse kilder.

Generelt for vanddistriktet fordeles udledningen af fosfor til overfladevand, så ca. 1/3 af fosforudledningen stammer fra punktkilder, ca. 1/3 kommer som følge af dyrkningen af jorden, mens den sidste 1/3 er den naturlige baggrundsbelastning, dvs. den fosforudledning der ville være, såfremt der ikke var nogen menneskelige aktiviteter i området.

Anderledes ser det ud for kvælstof. Her er udvaskningen som følge af dyrkningen den helt dominerende kilde med ca. 75%, medens den restende del fordeler sig mellem punktkilderne og den naturlige baggrundsbelastning.

Det skal understreges, at i særlige eller mindre oplande kan fordelingen være anderledes.

Der har gennem de seneste 30 år været en kraftig reduktion (> 90 %) i mængden af fosfor, som udledes fra punktkilder. Det skyldes en udbygning af renseanlæggene i hele vanddistriktet primært som følge af krav i de amtslige regionplaner og i mindre grad også som følge af krav i de nationale handlingsplaner.

Der er ikke set en reduktion af den mængde fosfor, som kommer fra dyrkningen af jorden. Tværtimod er der i visse områder en tendens til en forøget udvaskning af fosfor

For kvælstofs vedkommende er der de seneste år sket en reduktion i den udledte mængde primært som følge af en reduceret udvaskning fra de dyrkede arealer og i mindre grad som følge af rensning på renseanlæggene.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-pavirkninger-naringsstoffer-til-overflvand>

9.1 Punktkilder**PUNKTKILDER**

Nogle påvirkninger af vandområder kaldes punktkilder. Det er renseanlæg, dambrug, virksomheder med egen udledning, regnbetingede udledninger fra kloakker og udledning fra spredt bebyggelse uden for byområder.

Udledningerne fra punktkilder fordeler sig således på de tre afstrømningsområder i distriktet:

Disse tal er for 2003

	Kattegat	Århus Bugt	Randers Fjord	Hele distriktet
	kg P	kg P	kg P	kg P
Renseanlæg	2.472	16.871	20.090	39.433
Virksomheder	999	0	345	1.344
Dambrug	219	49	3.711	3.979
Spredt bebyggelse	2.648	9.255	13.169	25.072
Regnbetingede udløb	1.078	6.297	8.975	16.350
Havbrug	0	930	0	930
I alt	7.416	33.402	46.290	87.108

	kg N	kg N	kg N	kg N
Renseanlæg	34.404	185.882	247.938	468.224
Virksomheder	5.816	190	10.081	16.087
Dambrug	1.298	486	64.307	66.091
Spredt bebyggelse	11.593	40.614	58.125	110.332
Regnbetingede udløb	3.611	25.354	36.633	65.598
Havbrug	0	8.830	0	8.830
I alt	56.722	261.356	417.084	735.162

Punktkilderrapporter for 2003 hos de tre amter:

[Punktkilderrapport Århus Amt](#)

[Punktkilderrapport Viborg Amt](#)

[Punktkilderrapport Vejle Amt](#)

Publikation Århus Amt:

[Vandløb og kilder 2003](#)

I afsnittet om Kystvande er påvirkningen af de tre kystvande nærmere belyst.

I næste afsnit: [Typer af punktkilder](#) er der link til kort, der viser, hvor udledningerne er og til tabeller med oplysninger om størrelse, rensning m.m.

Her beskrives kun påvirkning med næringsstofferne fosfor og kvælstof. Andre bestemte stoffer, der kan være skadelige for miljøet, er omtalt i [Påvirkninger og karakterisering: Miljøfremmede stoffer](#).

Der er sket et stort fald i udledningerne fra punktkilder gennem de sidste 20-30 år, se næste afsnit [Udvikling og baggrund](#). Her kan man også finde baggrunden for tallene - hvordan de er regnet ud.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-punktkilder>

9.1.1 Typer af punktkilder

TYPER AF PUNKTKILDER

Renseanlæg


I distriktet findes 186 renseanlæg med udledning til overfladevand, som i 2003 rensede 1,1 mio. personenheder (p.e.) spildevand. Heraf renses 96 anlæg for fosfor og/eller kvælstof, svarende til 99% af den samlede spildevandsbelastning. På kortet er vist placering og nogle



oplysninger.

Renseanlæg

Kort med zoom- og søgefunktion. Klik på kortet

 Oplysningerne kan også ses for alle anlæg i en [samlet tabel](#):

Det er private og offentlige renseanlæg over 30 p.e. spildevand, der udleder til vandløb, sø eller kystvand. Anlæg under 30 p.e. er regnet som spredt bebyggelse.



Søholt renselanlæg ved Silkeborg Langsø

Dambrug og havbrug

I distriktet findes 25 dambrug med et samlet foderforbrug på 2189 tons i år 2003, samt 1 havbrug med et foderforbrug på 250 tons i 2003. På kortet er vist placering og nogle oplysninger.

Punktkilderrapporter
for 2003 hos de tre
amter:

[Punktkilderrapport
Århus Amt](#)

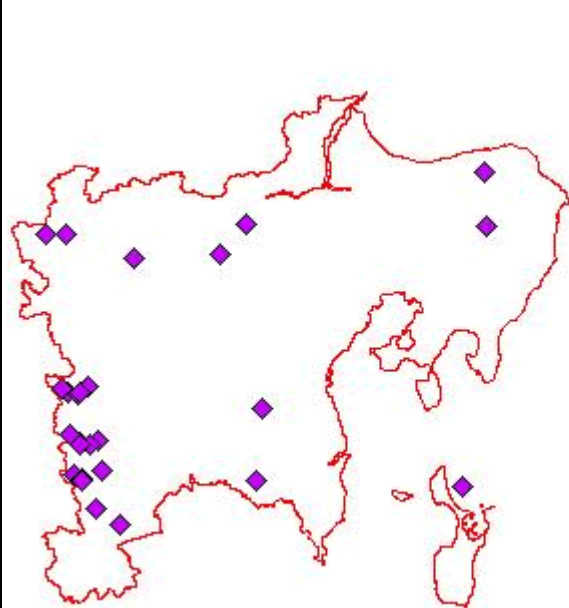
[Punktkilderrapport
Viborg Amt](#)

[Punktkilderrapport
Amt](#)



ation
Amt:


ib
ler 2003



Dambrug

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

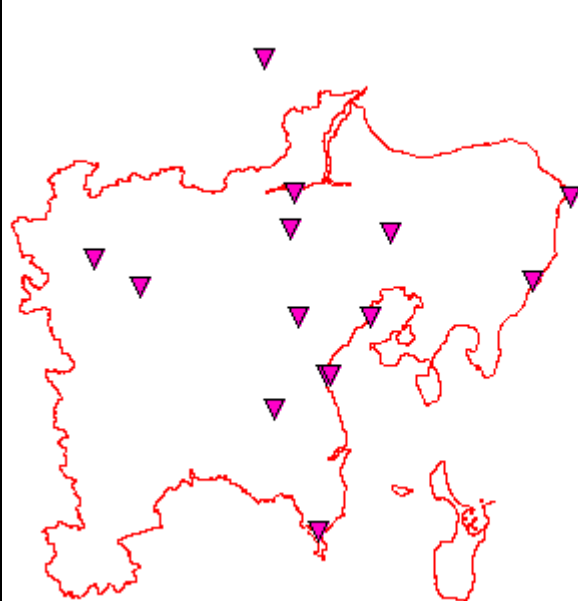
Oplysningerne kan også ses for alle anlæg i en samlet tabel:

 [Dambrug og Havbrug](#)

Virksomheder

Virksomheder med egen udledning af spildevand. Der er tale om meget forskellige slags aktiviteter, eksempelvis kemisk industri og depot af aske fra kraftværker.

På kortet er vist placering og nogle oplysninger.



Virksomheder med nedsivningstilladelser

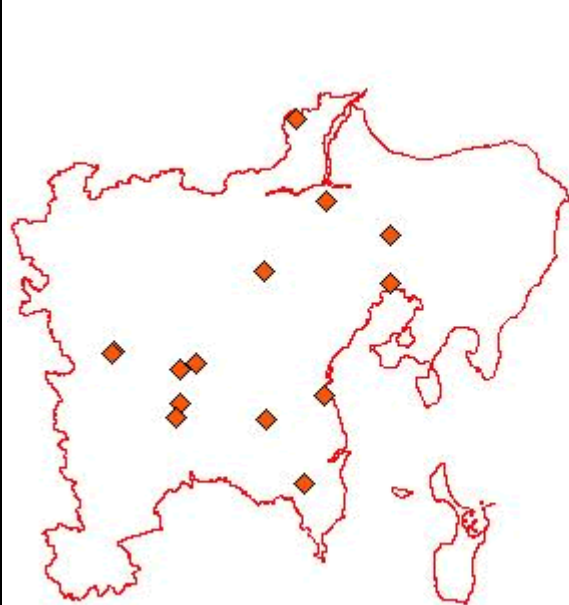
Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Oplysningerne kan også ses for alle anlæg i en samlet tabel:

 [Virksomheder](#)

Regnbetingede udledninger

Regnvand fra hustage, veje o.lign. ledes enten ud i naturen i særskilte kloakledninger eller blandes med spildevandet i fælles ledninger, hvorfra der sker overløb, når kloak eller renseanlæg ved regn ikke kan klare hele vandmængden. Mange steder er bygget bassiner for at mindske udledningerne. I 2003 var der ca. 1600 udledninger af separat regnvand og ca. 700 udledninger af spildevand opspædet med regnvand. De samlede udledte mængder fremgår af [denne tabel](#)



Regnbetingede udledninger, hvor der er konstateret erosion

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

I forbindelse med en generel gennemgang af alle regnbetingede udledninger har Århus Amt i 25 tilfælde konstateret stor erosion i vandløbet ved udledningen, se ovenstående kort og følgende tabe:

Regnbetingede udledninger

Yderligere oplysninger findes i amtets rapporter fra gennemgangen, som er på papirform.

Spredt bebyggelse

Udenfor byernes kloakområder findes boliger, sommerhuse, kolonihaver m.v., hvorfra spildevandet enten nedsives eller udledes. I 2003 var der ca. 34.000 ejendomme. Der er stillet krav om rensning for den spredte bebyggelse, hvor den udleder til et vandløb eller i oplandet til en sø, så det forhindrer at målsætningen kan opfyldes. På kortet er vist hvilke vandløbsstrækninger og søer i distriktet, hvor der er stillet krav om rensning til den spredte bebyggelse.



Udledning fra spredt bebyggelse til vandløb og søer

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

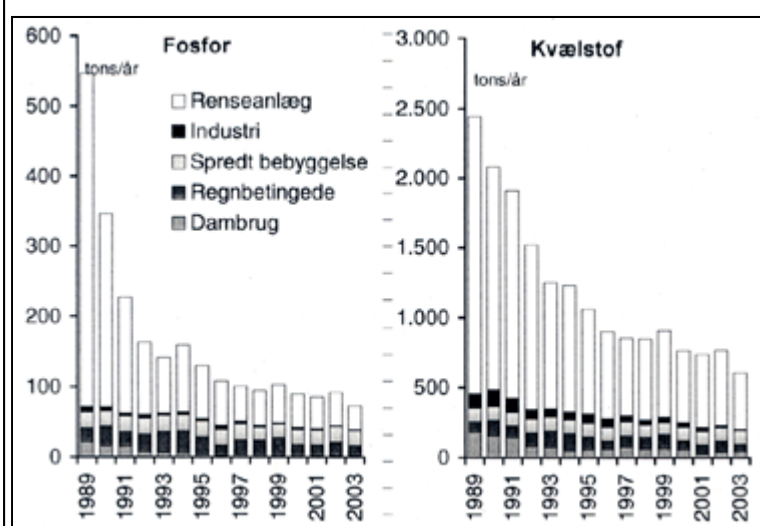
For Hald sø er der kun krav for en del af søens opland.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-typer-af-punktkilder>

9.1.2 Udvikling og baggrund

UDVIKLING OG BAGGRUND

Udledningen fra mange punktkilder er blevet meget mindre gennem de sidste 20-30 år. Eksempelvis er udledningen af fosfor fra renseanlæg i Gudenåens opland faldet fra 242 tons i 1974 til 130 tons i 1989 og 10 tons i 2003. Faldet skyldes især krav i amternes regionplaner og folketingets vandmiljøplaner.



Punktkilderrapporter for 2003 hos de tre amter:

[Punktkilderrapport Århus Amt](#)

[Punktkilderrapport Viborg Amt](#)

[Punktkilderrapport Vejle Amt](#)

Publikation Århus Amt:

[Vandløb og kilder 2003](#)

I afsnit udvikling i kildebidrag er vist ændringerne i oplandet til to udvalgte vandområder. Desuden laver amterne hvert år rapporter om udviklingen i påvirkningen med fosfor og kvælstof, se Århus Amts rapport: Vandløb og kilder 2003 i højre spalte.

Under Typer af punktkilder er i kort og tabeller vist oplysninger om udledningens navn, belastning, rensning og udledning af fosfor og kvælstof i 2003. Desuden er angivet amtets identifikationsnummer og hvilket opland udledningen ligger i.

Oplysningerne stammer fra amternes bidrag til det nationale overvågningsprogram, NOVANA. Som del af NOVANA-programmet er punktkilderne beskrevet mere detaljeret i årlige rapporter om punktkilder, hvor det også er beskrevet i detaljer, hvordan mængderne er beregnet. Rapporterne findes elektronisk på amterne hjemmesider: Århus Amt, Viborg Amt og Vejle Amt. Se højre spalte.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-udvikling-og-baggrund>

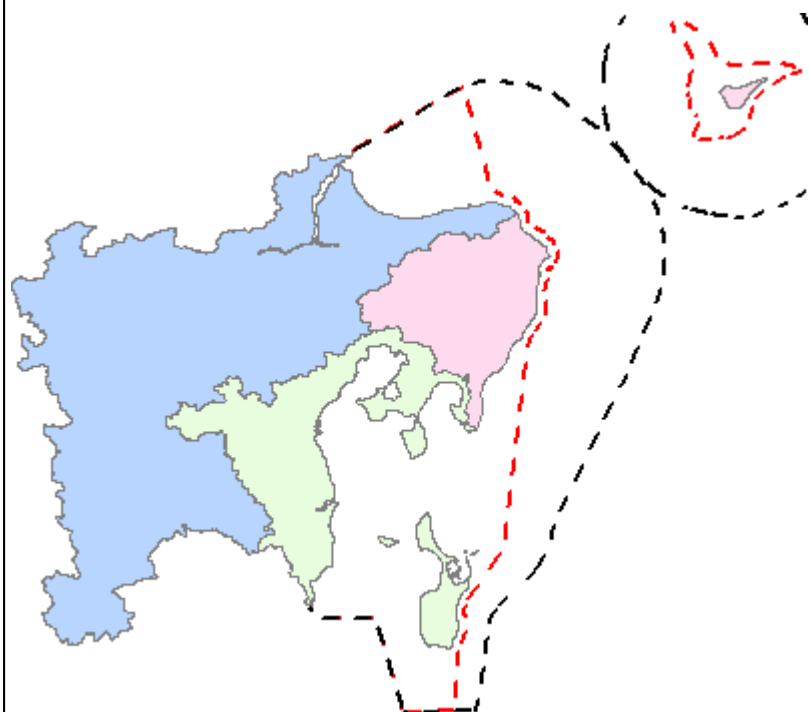
9.2 Næringsstoffer - Kildeopsplitning

NÆRINGSSTOFFER - KILDEOPSPLITNING

Næringsstofftilførsel til overfladevand

Næringsstofftilførslerne til overfladevand er en af de væsentligste faktorer for den økologiske tilstand i vandområderne.

Kystområderne i afstrømningsområde Randers Fjord tilføres årligt 3000-7000 ton kvælstof, 90-180 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 2200-3600 ton BI_5 . Størstedelen af den kvælstofmængde, der påvirker den økologiske tilstand i vandområderne stammer fra landbrugsdriften i oplandet. Både punktkilder og landbrugsdrift udgør væsentlige regulerbare kilder til fosfortilførslen.



Afstrømningsområder og afgrænsning af kystvande

Afgrænsning med hensyn til økologisk tilstand og økologisk potentiale: rød streg. Afgrænsning med hensyn til kemisk tilstand og kemisk potentiale: sort streg

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

I afstrømningsområde Kattegat tilføres kystvandene årligt omkring 750-1600 ton kvælstof, 9-29 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 320-730 ton BI_5 . De diffuse kilder tegner sig for mere end 90 % af kvælstoftilførslerne, hvorimod fosfortilførslerne i afstrømningsområde Kattegat i helt overvejende grad er domineret af tilførslerne fra punktkilder.

Kystvandene i afstrømningsområde Århus Bugt tilføres årligt omkring 1500-3600 ton kvælstof, 45-90 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 750-1500 ton BI_5 . Størstedelen af de tilførte kvælstofmængder stammer fra landbrugsdriften men også kvælstoftilførslerne fra punktkilderne er betydelige. Omkring 2/3 af fosfortilførslerne stammer fra punktkilder. Den luftbårne tilførsel af kvælstof til kystvandene i afstrømningsområde Århus Bugt er betydelige og kan udgøre op til 20 % af den samlede landbaserede kvælstoftilførsel.

De samlede næringsstofftilførsler til overfladevand i Vanddistrikt 70 er faldet. Det mest markante fald er set for fosfortilførslerne. De mest betydelige reduktioner i kvælstoftilførslerne skyldes reduktioner på omkring 30 % i tilførslerne fra landbrugsdriften og for fosfor et fald på mere end 90 % i tilførslerne fra punktkilder.

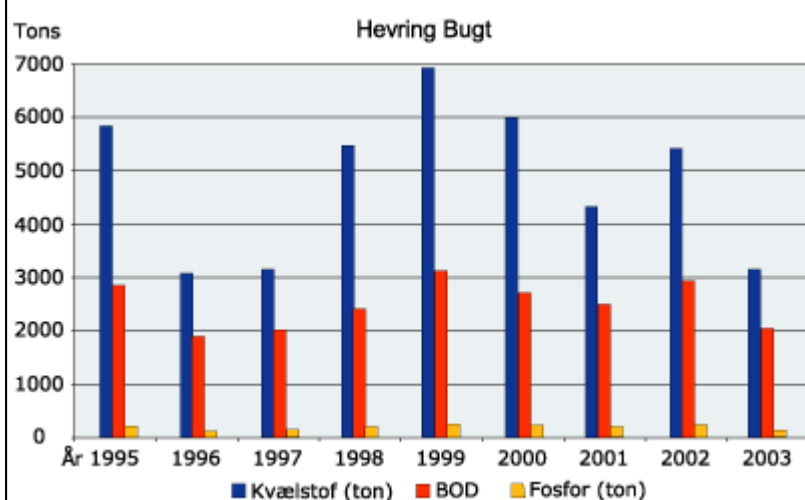
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-naringsstoffer-kildeopsplitning>

9.2.1 Afstrømningsområde Randers Fjord

AFSTRØMNINGSOMRÅDE

Randers Fjord

Kystafsnittet tilføres årligt mellem 3000-7000 ton kvælstof, 90-180 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 2200-3600 ton BI_5 . Se nedenstående figur.



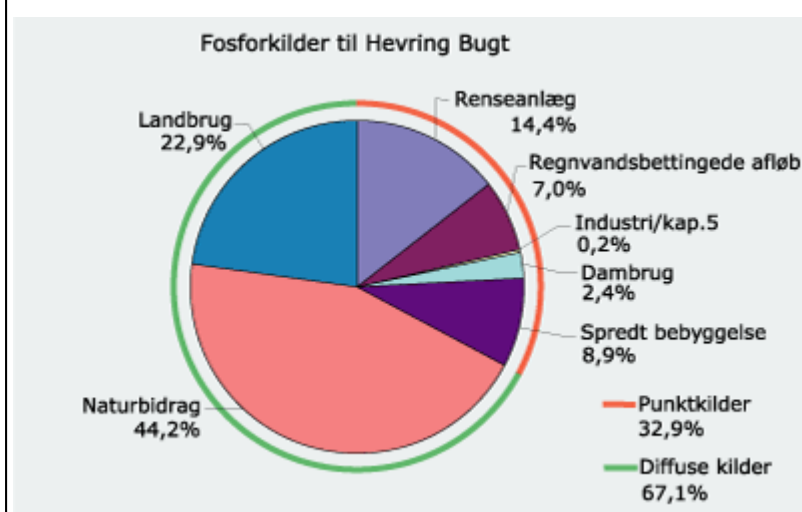
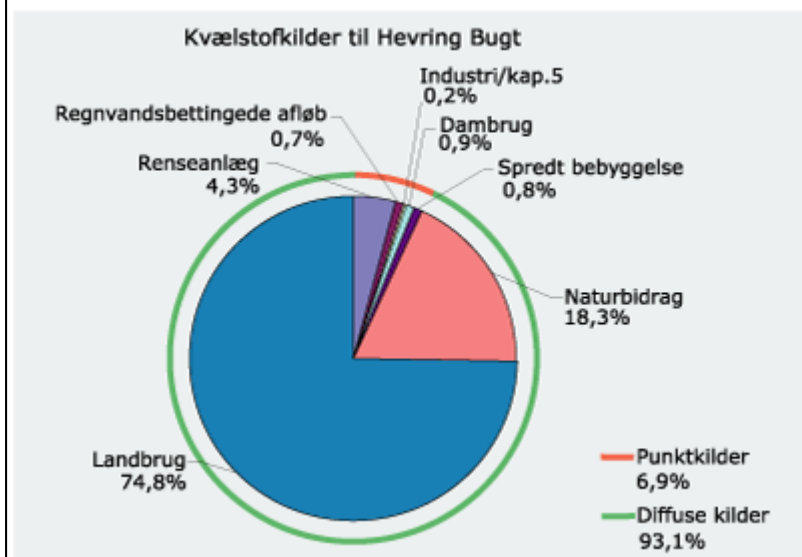
Tilførsler af kvælstof, fosfor og organisk stof til kystafsnit i afstrømningsområde Randers Fjord.

Den mængde kvælstof og fosfor, der når frem til kystområderne i Hevring Bugt og Kattegat, er som følge af næringsstof tilbageholdelsen i Randers Fjord reduceret med omkring 20 % i forhold til den samlede tilførsel til kystafsnittet i afstrømningsområde Randers Fjord.

Opgørelserne er foretaget som de samlede tilførsler til kystafsnittet. Derfor er den tilbageholdelse af kvælstof, der sker i Randers Fjord inden udstrømningen til Hevring Bugt ikke fratrukket tilførslerne fra land.

Langt hovedparten af den mængde kvælstof og fosfor, der tilføres overfladevand i afstrømningsområde Randers Fjord, stammer fra den diffuse afstrømning, som er summen af landbrugsbidrag og naturbidrag. Heraf stammer hovedparten af kvælstof fra landbrugsdriften og hovedparten af fosfor fra naturbidraget. Punktkilderne bidrager blot med 7 % af kvælstoftilførslerne men med hele 33 % af fosfortilførslerne.

Landbrugsdriften udleder 75 % af de samlede tilførsler af kvælstof og 23 % af de samlede tilførsler af fosfor til overfladevand i afstrømningsområde Randers Fjord, se nedenstående figur.



De samlede tilførsler af kvælstof og fosfor til overfladevand i afstrømningsområde Randers Fjord fordelt på kilder.

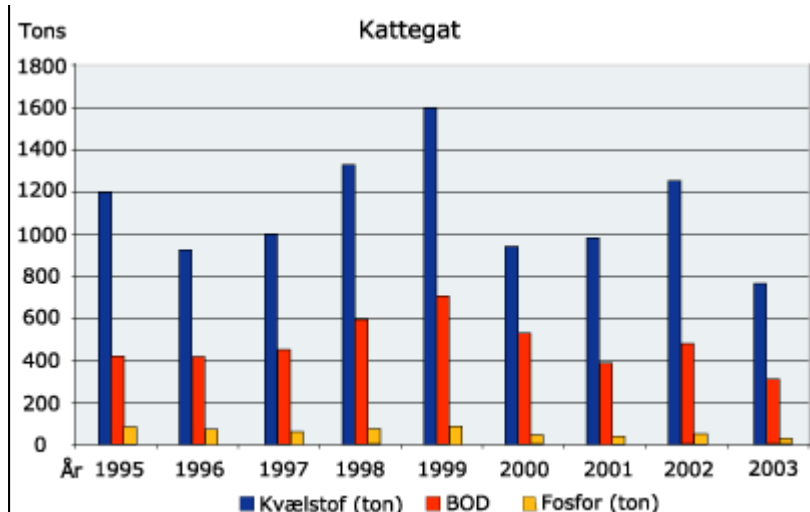
Den største bidrag fra punktkilderne kommer fra renseanlæg, der tilfører omkring 4 % af kvælstof og 14 % af fosfor til overfladevand. Med hensyn til fosfortilførslerne er også bidrag fra spredt bebyggelse og regnvandsbetingede afløb signifikante med bidrag på henholdsvis 9 % og 7 % af de samlede fosfortilførsler.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-afstromn-omrade-randers-fj>

9.2.2 Afstrømningsområde Kattegat

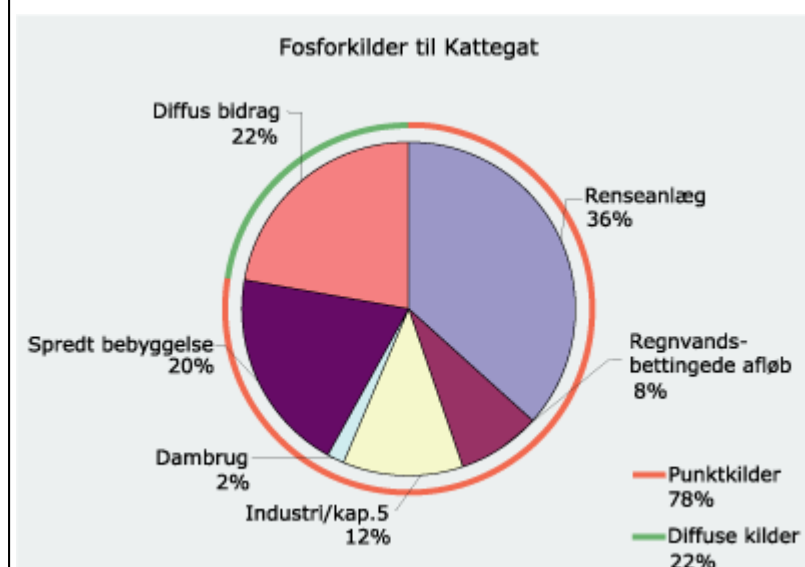
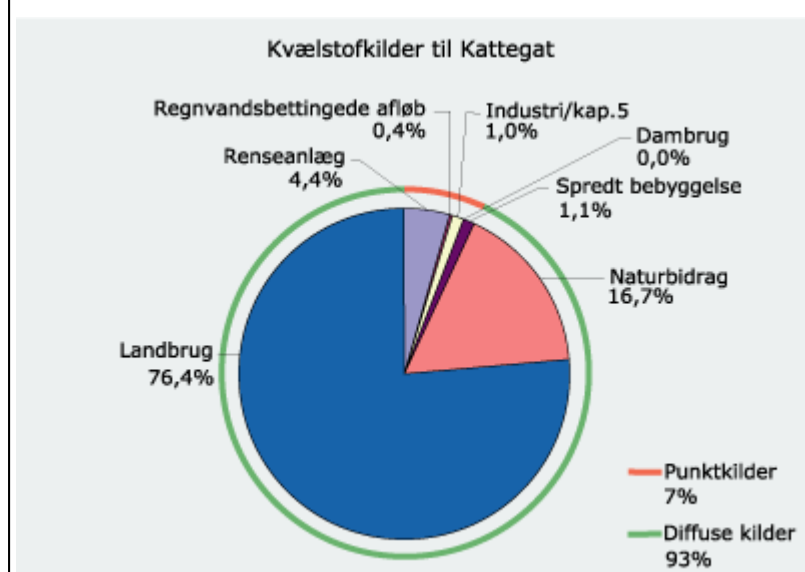
AFSTRØMNINGSOMRÅDE Kattegat

Til kystafsnittet i afstrømningsområde Kattegat blev der årligt i perioden 1995-2003 tilført 750-1600 ton kvælstof, 9-29 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 320-730 ton BI_5 , se nedenstående figur. Den årlige variation i tilførslerne er klimatisk betinget og de største tilførsler indtræffer i år med størst ferskvandsafstrømning.



Tilførsler af kvælstof, fosfor og organisk stof til kystafsnit i afstrømningsområde Kattegat.

Langt hovedparten (93 %) af tilførslerne af kvælstof til overfladevand stammer fra de diffuse kilder, og heraf tegner landbruget sig for størstedelen. Kun omkring 7 % af tilførslerne stammer fra punktkilder, se nedenstående figur. Fosfortilførslerne derimod stammer overvejende fra punktkilder (78 %) og i mindre grad fra diffuse kilder (22 %).



De samlede tilførsler af kvælstof og fosfor til overfladevand i afstrømningsområde Kattegat fordelt på kilder.

Mere end 75 % af de samlede tilførsler af kvælstof til overfladevand i afstrømningsområde Kattegat stammer fra landbrugsdriften. I afstrømningsområde Kattegat er opgørelserne af fordelingen mellem landbrugsbidrag og naturbidrag med hensyn til fosfortilførslerne så usikre, at disse kun er medtaget samlet som "Diffus bidrag". Det diffuse bidrag tegner sig for 22 % af fosfortilførslerne.

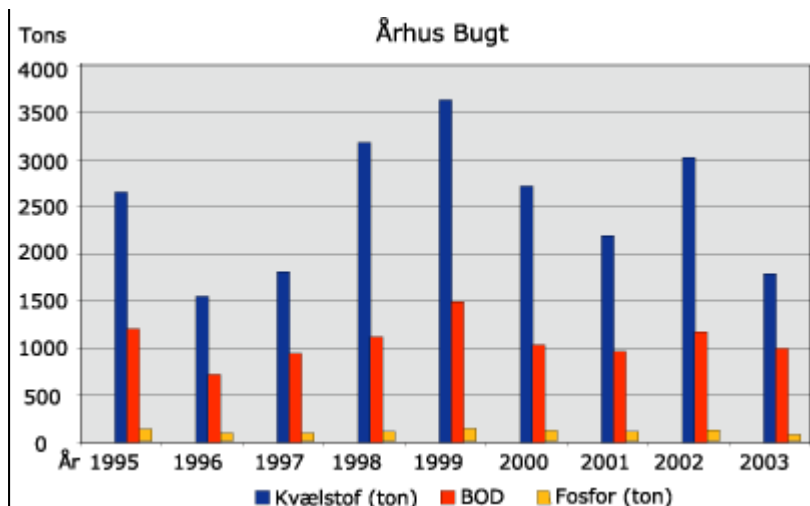
Punktkildernes bidrag til den samlede tilførsel af fosfor til overfladevand stammer overvejende fra renselanlæg og spredt bebyggelse, der tegner sig for henholdsvis 36 % og 20 % af de samlede fosfortilførsler. Også tilførslerne fra industri/kap.5 og regnvandsbetingede afløb er betydelige og udgør henholdsvis 12 % og 8 % af de samlede fosfortilførsler.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-afstromningsomr-kattegat>

9.2.3 Afstrømningsområde Århus Bugt

AFSTRØMNINGSOMRÅDE Århus Bugt

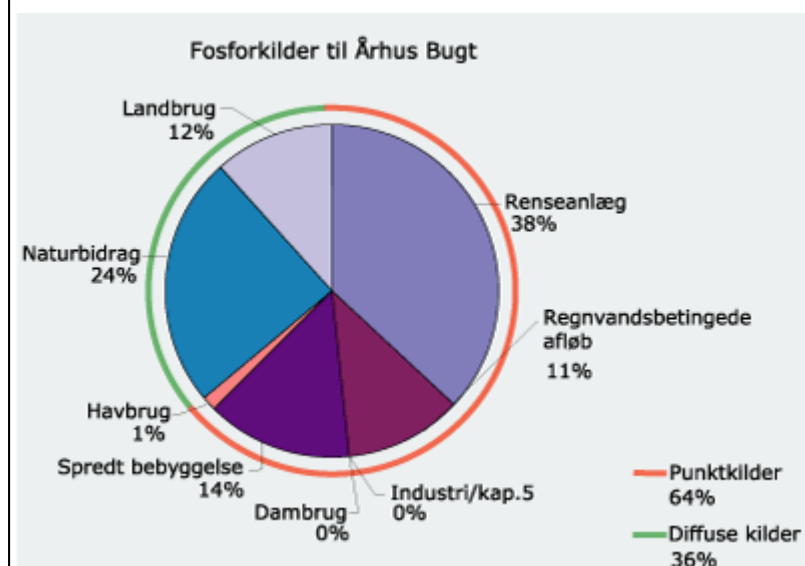
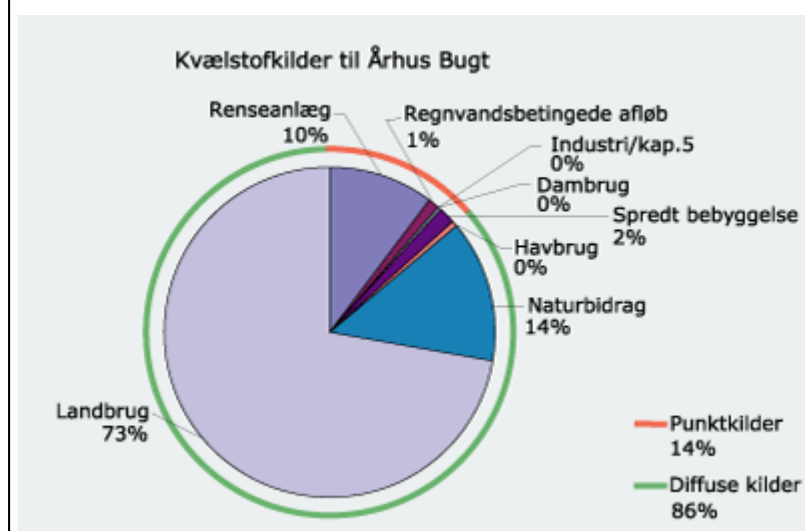
Kystafsnittet i afstrømningsområde Århus Bugt tilføres årligt omkring 1500-3600 ton kvælstof, 45-90 ton fosfor og organisk stof svarende til et iltforbrug på 750-1500 ton BI5, se nedenstående figur.



Tilførsler af kvælstof, fosfor og organisk stof til kystafsnit i afstrømningsområde Århus Bugt.

Punktkildernes bidrag er i afstrømningsområde Århus Bugt relativt mere betydende end i resten af Vanddistrikt 70. Punktkilderne tegner sig for 14 % af de samlede kvælstoftilførsler og 64 % af de samlede fosfortilførsler til overfladevand, se nedenstående figur. De diffuse kilder er dog også i afstrømningsområde Århus Bugt langt den største kilde til tilførsel af kvælstof og bidrager med 86 %, men altså blot med 36 % af de samlede tilførsler af fosfor.

Den luftbårne afsætning af kvælstof og fosfor i et stort kystafsnit, som det der tilhører afstrømningsområde Århus Bugt, kan være betydelig i forhold til de landbaserede kilder. Den atmosfæriske deposition af kvælstof er vurderet til at udgøre 480 ton og depositionen af fosfor 4 ton svarende til henholdsvis 20 % og 6 % af de samlede landbaserede tilførsler til kystafsnittet.



De samlede tilførsler af kvælstof og fosfor til overfladevand i afstrømningsområde Århus Bugt fordelt på kilder.

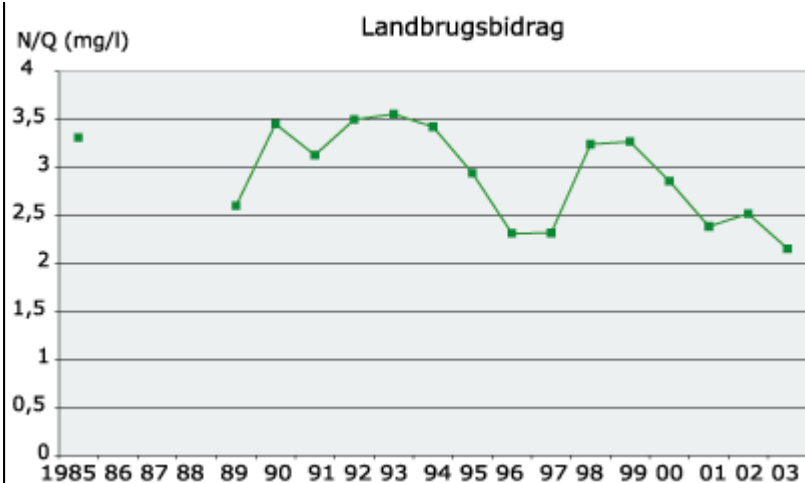
Landbrugsdriften bidrager med langt hovedparten (73 %) af de samlede tilførsler af kvælstof til overfladevand, men også bidraget fra renseanlæg er betydeligt (10 %) i afstrømningsområde Århus Bugt. Tilførslerne af fosfor er fordelt på en række betydeligt kilder, hvor tilførslerne fra renseanlæg udgør hovedparten (38 %). Men også bidrag fra spredt bebyggelse (14 %), landbrugsdriften (12 %) og regnvandsbetingede afløb (11 %) er betydelige for den samlede tilførsel af fosfor til overfladevand i afstrømningsområde Århus Bugt.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-afstromningsomr-aarhus-bugt>

9.2.4 Udvikling i kildebidrag

UDVIKLING I KILDEBIDRAG

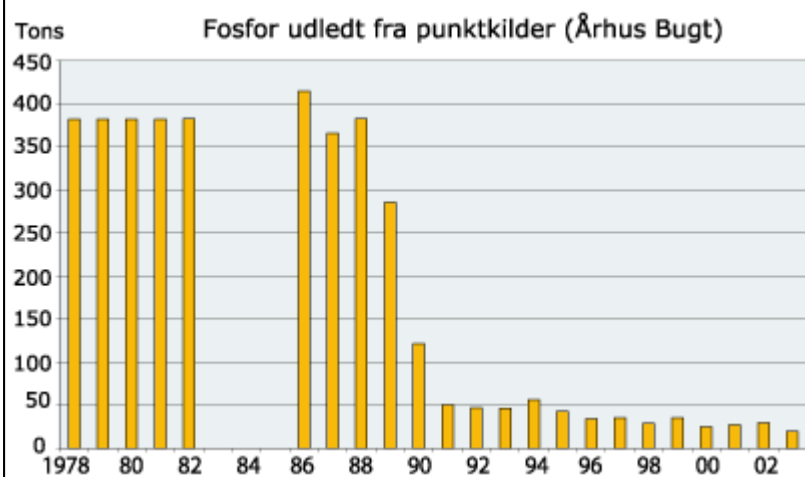
Tilførslerne af kvælstof fra landbrugsdriften til kystafsnit i Vanddistrikt 70 vurderes på baggrund af data fra Randers Fjords opland at være faldet med omkring 30 % over perioden 1985-2003, se nedenstående figur. Reduktionen i de samlede kvælstoftilførsler til marine områder i perioden 1990-2001 er i de nationale vurderinger angivet til at udgøre 35 %.



Vandføringsvægtet tilførsel af kvælstof fra landbrug til Randers Fjord i perioden 1985-2003 er reduceret fra omkring 3,4 mg/l til omkring 2,4 mg/l. Kvælstoftabet i oplandet er reduceret med kvælstofretentionen i oplandet for at skønne den samlede landbrugsbaserede tilførsel af kvælstof til Randers Fjord.

Tilførslerne af næringsstoffer fra de diffuse kilder er generelt ret usikkert bestemte, men i oplandet til Randers Fjord vurderes datagrundlaget at være tilstrækkeligt til at foretage en vurdering af den tidlige udvikling i de landbrugsbaserede tilførsler af kvælstof.

Punktkilderne tegnede sig tidligere for langt hovedparten af tilførslerne af fosfor til overfladevand, men er i forbindelse med amternes regionale miljøforvaltning og gennemførelse af de nationale vandmiljøplaner reduceret med mere end 90 %, se nedenstående figur. Punktkilderne i oplandet til Århus Bugt bidrog i perioden 1986-1989 med gennemsnitligt 362 ton P år⁻¹. I perioden 2000-2003 var punktkildernes andel faldet til gennemsnitligt blot 26 ton P år⁻¹ – en reduktion på omkring 93 %



Fosfor udledt fra punktkilder i oplandet til Århus Bugt i perioden 1978-2003.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-udvikling-i-kildebidrag>

9.2.5 Datagrundlaget

DATAGRUNDLAGET

Tilførslerne af næringsstoffer og organisk stof er generelt den mest afgørende faktor for påvirkningen af den økologiske tilstand i overfladevand. Opgørelserne over tilførslerne af kvælstof, fosfor og organisk stof til overfladevand er foretaget på basis af de eksisterende stoftransportopgørelser i Århus Amt. Opgørelserne er inddelt efter afstrømningsområderne: "Randers Fjord", "Kattegat" og "Århus Bugt".

På baggrund af umiddelbart tilgængeligt datagrundlag har det været muligt at beregne samlede tilførsler af kvælstof, fosfor og organisk stof i perioden 1995-2003. År til år variationen i tilførslerne af kvælstof, fosfor og organisk stof i perioden 1995-2003 følger variationen i ferskvandsafstrømningen, der er klimatisk afhængig.

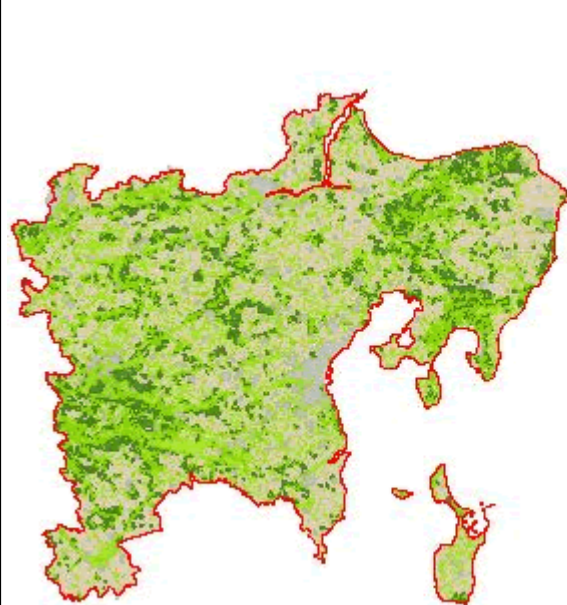
Fordelingen af tilførsler på kilder er vist som den gennemsnitlige kildefordeling i årene 2000-2003. Fordelingen af tilførsler på kilder er i vid udstrækning afhængig af de enkelte års klimatiske forhold, hvorfor det er valgt at betragte gennemsnit for årene 2000-2003. Denne periode repræsenterer den klimatiske variation godt og er desuden aktuel.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-datagrundlaget-kildeopspl>

9.3 Arealbelastning med N og P

AREALBELASTNING MED N OG P

Landbrugsarealet, opgjort som alle arealer der kan opnå EU-hektarstøtte (blokkort-arealer), udgør i størrelsesorden 65 % af Vanddistrikt 70 fraregnet naturområder og skovarealer. Landbrugsarealet er dog ikke et udtryk for, at hele arealet reelt dyrkes. Naturområderne – dvs. naturbeskyttelseslovens §3 – udgør knap 8 %, og skovarealerne tegner sig for ca. 15 % af vanddistriktet.



Kort over arealanvendelsen i vanddistriktet
 Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet
 Lysegrøn: §3, mørkegrøn: skov, beige: jordbrug

Landbrugets tab af næringsstoffer – kvælstof og fosfor – til grundvand, søer og kystområder påvirker vandmiljøet i betydelig grad. Hvis der tilføres markerne en større mængde næringsstoffer end den mængde, der fjernes med afgrøderne, kan det medføre tab af næringsstofoverskud til vandområderne.

Fra marker sker der en større udvaskning af kvælstof og afstrømning af fosfor sammenlignet med 'ikke-landbrugsarealer'. Kvælstofudvaskningen er i størrelsesordenen 10 gange så stor som fra naturarealer og fosforafstrømningen 2-3 gange større. I grundvand dannet under marker måles typisk 10-12 gange så stort et nitrathold som i grundvand dannet under naturområder. Der er i de seneste år sket en reduktion i kvælstofudvaskningen fra dyrkede arealer.

Udvaskningen af kvælstof fra husdyrgødede marker er større end fra handelsgødede marker, fordi en stor del af kvælstoffet i husdyrgødningen ikke umiddelbart er tilgængelig for planterne. Der tillades derfor udbringning af en større mængde kvælstof, når der gødskes med husdyrgødning, end når der gødskes med handelsgødning. Dette bevirker, at udvaskning af kvælstof fra husdyrgødede marker generelt er større end fra handelsgødede marker.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-arealbelastning-med-n-og-p>

9.3.1 Bedriftsstruktur og husdyrtryk

BEDRIFTSSTRUKTUR OG HUSDYRTRYK

Strukturudviklingen i landbruget er de seneste årtier gået i retning af færre bedrifter med større jordtilliggende og øget specialiseringsgrad. Eksempelvis er antallet af bedrifter i Århus Amt (som udgør ca. 90 % af Vanddistrikt 70) fra 1982 til 2003 faldet med 53 % fra knap 11.000 bedrifter i 1982 til knap 5.200 bedrifter i 2003. Samtidig er andelen af bedrifter med mindre jordtilliggende (under 30 ha) faldet, og bedrifter med større jordtilliggende (100-200 ha) steget betydeligt.

I Århus Amt er andelen af 'ikke-specialiserede' bedrifter faldet med ca. 70 % fra 1982 til 2003. Bedrifternes specialisering opgøres efter en anslået fordeling af bedriftens standarddækningsbidrag, hvor mere end 2/3 af standarddækningsbidraget stammer fra den pågældende aktivitet. Standarddækningsbidraget er standardproduktionsværdien fraregnet standardstørrelsen af de variable omkostninger, der direkte kan henføres til aktiviteten.

I 2003 var der i Vanddistriktet 70 registeret 8.178 bedrifter, som fordelte sig på følgende bedriftstyper:

Bedriftstype*	Antal
Agerbrug	938
Gartneri	1
Grovædende husdyr (malkekvæg, kvæg, får mv.)	2.200
Svin og fjærkræ	1.237
Blandet planteavl	2
Blandet husdyrhold	72
Planteavl og husdyrhold	3.728
I alt	8.178

*Bedriftstyper opgjort efter Danmarks Statistiks klassificering af bedrifter.

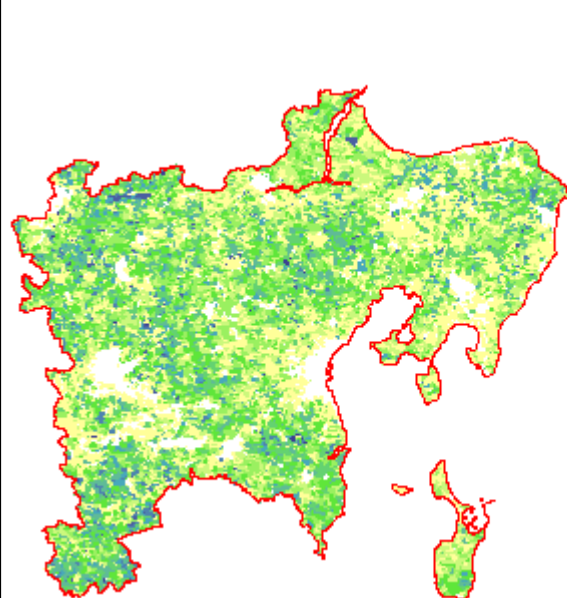
Udvaskningen af kvælstof fra husdyrgødede marker er væsentlig større end fra handelsgødede marker, fordi en stor del af kvælstoffet i husdyrgødningen er organisk bundet og dermed ikke umiddelbart tilgængelig for planterne. Der tillades derfor udbringning af en større mængde kvælstof, når der gødskes med husdyrgødning, end når der gødskes med handelsgødning. Den større samlede tilførsel af kvælstof til

markerne fra husdyrbrug betyder, at der samlet set er et større kvælstofoverskud, og dette bevirker at udvaskningen generelt vil være større fra husdyrgødede marker end handelsgødede marker.

Generelt må der udbringes gødning svarende til mængden fra 1,4 DE (dyreenheder) pr. ha. Dog er der en række undtagelser, hvor bl.a. husdyrgødningen fra kvægbrug, får og geder må udbringes svarende til 1,7 DE pr. ha. En dyreenhed svarer omtrent til 100 kg kvælstof i gødningen.

Husdyrtrykket kan beregnes som gennemsnitsforbruget af kvælstof fra husdyrgødning pr. hektar (ha).

Kortet viser husdyrtrykket, som gennemsnitsforbrug kg N pr. ha på blokkort niveau i 2001 i vanddistriktet. I vanddistrikt 70 er der store lokale forskelle på gennemsnitsforbruget af kvælstof fra husdyrgødning pr. hektar.



Gennemsnitlig kg N pr. ha 2001 for hele Vanddistrikt 70
Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet
Gul: 0-17 kg N pr. ha, mørkeblå 293-492 kg N pr. ha

Det gennemsnitlige kg N pr. ha er beregnet på baggrund af bedriftenes gødningsregnskab. Udtagne arealer indgår ikke i beregningen, og der er taget hensyn til evt. import eller eksport af husdyrsgødning. Det beregnede forbrug er beregnet på baggrund af oplysninger om bedriftens marker i GLR (Det generelle Landbrugsregister) fordelt og summeret på blokniveau.

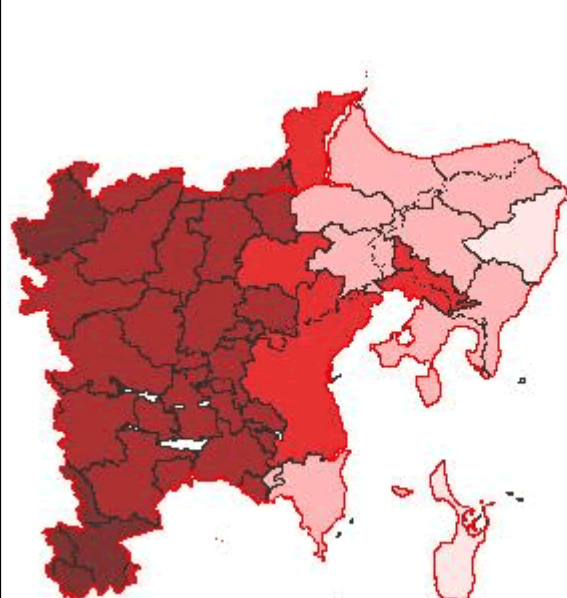
<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-bedriftsstruktur-og-husdyrtryk>

9.4 Atmosfærisk tilførsel af N

ATMOSFÆRISK TILFØRSEL AF N

Luftbåren forurening – kvælstofdeposition

Kortet viser den totale kvælstofdeposition beregnet for år 2002. Beregningerne er foretaget af DMU med ACDEP-modellen. Usikkerhederne i modelberegningerne er stor og DMU angiver en usikkerhed på beregningerne af depositionen på land til at være ca. 50 %.



Luftbåren forurening - kvælstofdeposition.
Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet.
Den lyseste farve: NPEP 1.300.000-1.500.000 -
Den mørkeste farve: NPEDP 2.100.000-2.300.000.

Depositionen af kvælstof består af våddeposition (udvaskning fra luft med nedbøren) og tørredeposition (gasser og partikler som afsættes på jordoverfladen). Våddepositionens størrelse er især afhængig af nedbøren og afstanden til de tæt befolkede og industrialiserede områder i den nordlige del af det europæiske kontinent. Tørredepositionen stammer dels fra ammoniak fra lokale emissioner fra landbrug og dels langtidstransporteret kvælstof fra områder med store emissioner.

Den samlede deposition af kvælstof i vandområdedistriktet fordeler sig næsten ligeligt mellem våd- og tørdeposition.

Variationen i den totale deposition af kvælstof er især præget af våddepositionens sammenhæng med nedbørsmængderne. I de vestlige egne af vandområdedistriktet, hvor nedbøren er størst, findes den største deposition, mens den mindste deposition findes på Djursland og Samsø, som er de tørreste egne.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-atmosfaerisk-tilforsel>

Kap10 Påvirkninger: Fysiske

PÅVIRKNINGER: FYSISKE

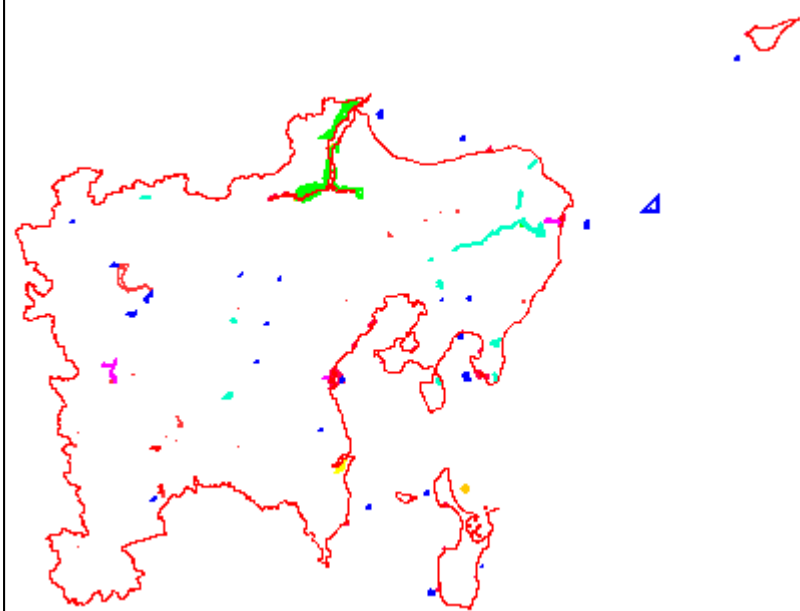
I dette afsnit er beskrevet de menneskelige aktiviteter, som påvirker vandområder men hvor påvirkningen ikke vurderes at være så teknisk vanskelig eller omkostningstung at moderere eller fjerne, at området skal identificeres som stærkt modificeret.

Områder, som er identificeret som stærkt modificerede, er vist på kort og beskrevet i afsnittene:

[Stærkt modificerede og kunstige vandområder - Vandløb](#)

[Stærkt modificerede og kunstige vandområder - Søer](#)

[Stærkt modificerede og kunstige vandområder - Kystvande](#)



Stærkt modificerede vandområder

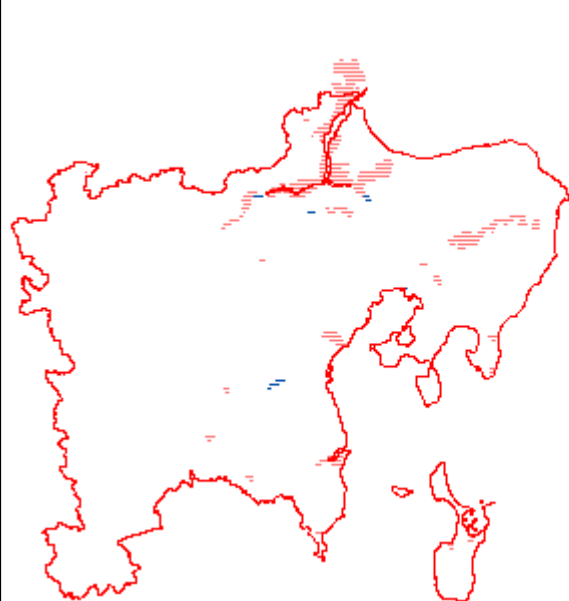
Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet for nærmere information.

Den hyppigst forekommende fysiske påvirkning er vedligeholdelse af vandløb. Fjernelse af planter og opgravning af vandløbsbunden har ofte en meget stor indvirkning på den økologiske tilstand og vil ofte medføre, at målsætningen ikke er opfyldt.

Det er klart præciseret i vejledningen til basisanalyse, at regulerede og vedligeholdte vandløb er at betragte som "almindeligt" modificerede og ikke skal indgå i de potentielt stærkt modificerede.

En ændring i vedligeholdelsespraksis og evt. restaureringstiltag vil formentlig også være en forudsætning for en målopfyldelse i mange vandløb i forhold til fremtidige målsætninger.

Dræning af arealer er hyppigt forekommende i Vanddistrikt 70 og har ofte stor indflydelse på mængden og kvaliteten af vand. Hovedafvanding omfatter udretning af vandløb og udpumpning af vand fra tidligere vådområder. Dræningen er oftest foretaget for at indvinde land til landbrugsformål. Som følge heraf findes der idag store områder med tørlagte søer og fjorde (f.eks. Kolindsund) og inddæmmet land, men i projekter under vandmiljøplan II er der i de senere år genskabt flere vådområder ved nedlæggelse af pumpelag. Et eksempel er Årslev Engso. De større pumpelag er vist på kortet sammen med de genskabte vådområder.



Større retablerede vådområder og større pumpelag

Kort med zoom- og søgefunktion: Klik på kortet

Rød skravering: pumpelag, blå skravering: retableret vådområde

Herudover findes der tusindevis af private drænsystemer, som ikke indgår i kortmaterialet, fordi konkrete oplysninger mangler eller er utilstrækkelige til en vurdering af påvirkningen af overfladevand, som kan være stor i lokalområdet.

I eksisterende søer og kystvande er der ofte tale om mindre områder, der kan henføres under fysisk påvirkede. Fysisk påvirkede områder kan være kortere strækninger i søer med bolværker, befæstede arealer osv.

De væsentlige fysiske forandringer er oftest af en sådan permanent karakter, at områderne er identificeret som stærkt modificerede. Her kan nævnes havne, sejlrender osv.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-pavirkninger-fysiske>

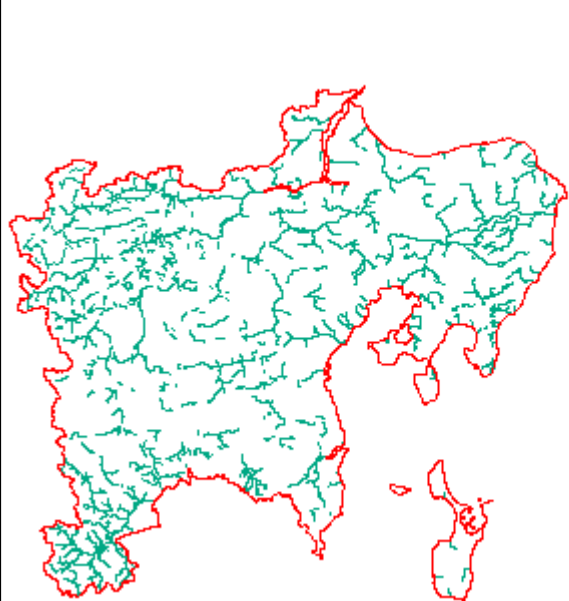
10.1 Vandløb

VANDLØB

Regulerede vandløb

En stor del af de naturlige vandløb i Vanddistriktet er gennem de sidste 100 til 150 år blevet reguleret gennem opgravninger og hårdhændet vedligeholdelse. Disse vandløb fremtræder i dag med varieret udseende, idet nogle er blevet fastholdt i et ensartet og reguleret forløb, medens andre har nået en vis form for naturligt forløb gennem selvrestaurering.

Disse "almindeligt" regulerede vandløb er ikke medtaget som stærkt modificerede vandløb. Grunden til dette er, at det gennem ændret vandløbsvedligeholdelse og eventuelle restaureringer vil være muligt at skabe en så god miljøtilstand, at de kan opfylde de kommende miljømål.

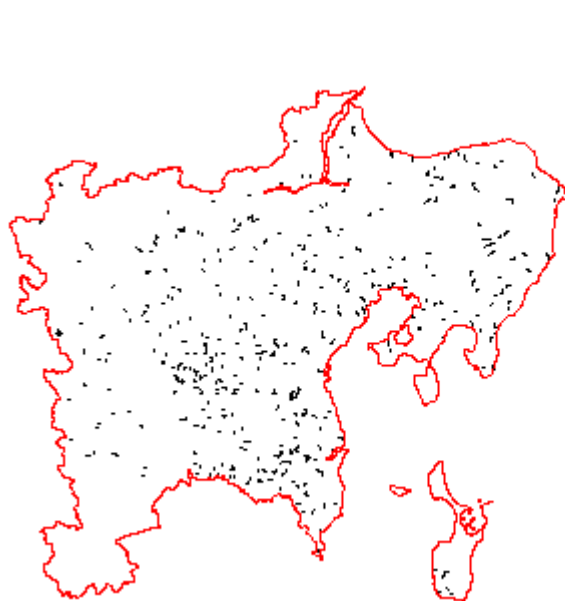


Regulerede vandløb

Kort med zoom- og søgefunktion. KLIK på kortet.

Rørlagte vandløb

I Vanddistrikt 70 er der registreret 239 km rørlagte vandløb, som er beliggende indenfor åbne målsatte vandløbsstrækninger. Se nedenstående kort.



Kort over rørlagte vandløbsstrækninger

Kort med zoom- og søgefunktion. KLIK på kortet.

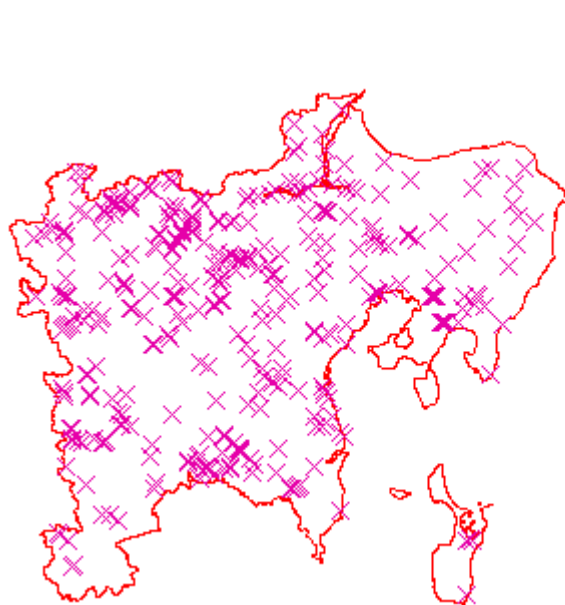
Mange rørlagte vandløb beliggende i naturområder, med ingen eller kun svag menneskelig påvirkning, vil ofte have en god vandkvalitet. Disse vandløb har derfor en mulighed for at opnå en god miljøtilstand såfremt de blev åbnet og genskabt i et snoet forløb.

Det vil imidlertid ikke være muligt at genåbne alle rørlagte strækninger. Således er mange rørlagte vandløb f. eks. beliggende indenfor bymæssig bebyggelse, hvor en genåbning ikke vil være mulig, eller det vil medføre store samfundsmæssige omkostninger. Denne type rørlægninger vil blive udpeget som stærkt modificerede vandløb.

I forbindelse med udarbejdelse af Vandplanen i 2009 vil der blive foretaget en vurdering af alle kendte rørlagte strækninger med henblik på at prioritere de strækninger, der med fordel kan åbnes, samt de strækninger, der skal udpeges som stærkt modificerede vandløb.

Faunaspærringer

I Vanddistrikt 70 findes en del opstemninger, styrt og rørlægninger m.v., der virker som faunaspærringer i vandløb for fisk og vandløbssmådyr. I Vanddistrikt 70 er der registreret 413 faunaspærringer.



Kort spærringer

Kort med zoom- og søgefunktion. KLIK på kortet.

Faunaspærringers skadevirkning

Vandløb er karakteriseret ved en naturlig kontinuitet, hvor der sker en nedstrøms transport af partikler, planter, smådyr og fisk, ligesom der sker en opstrøms vandring af smådyr og fisk

Vandløbssmådyrenes og fiskenes vandring forhindres helt eller vanskeliggøres, såfremt der findes spærringer i vandløbet, f.eks. i form af stemmeværker, styrt, rørlægninger m.v. Ved rørlægning af vandløb forsvinder den miljømæssige værdi af vandløbene, og vandløbenes selvrensende evne reduceres meget kraftigt.

Spredningsmulighederne for det naturlige dyreliv er hæmmet i en betydelig del af vanddistriktets 3580 km vandløb. Alene som følge af opstemningsanlæg spærres for ca. 800 km vandløb. Hertil kommer et betydeligt antal kilometer vandløb, der er spærret som følge af styrt, dårligt udførte vejunderføringer, rørlægninger m.v. Dette er en medvirkende årsag til, at vandløbsmålsætningerne ikke er opfyldte.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-pavikrninger-fysiske-vandlob>

10.2 Søer

SØER

Mange søer er i en eller anden grad udsat for fysiske påvirkninger, som ikke er så store, at de identificeres som stærkt modificerede vandområder, se siden: [Stærkt modificerede og kunstige vandområder - Søer](#). Det kan være kystværn, bolværker, bådebroer, søbade og lignende. De fysiske påvirkninger findes typisk langs søbredden i den bynære del af søer ved Viborg, Ry, Skanderborg og Silkeborg og er ofte påbegyndt langt tilbage i tiden.

I en del naturlige søer er vandstanden blevet kunstigt hævet eller sænket ved regulering i afløbet, men da hovedparten af disse søer alligevel vil kunne opfylde miljømålet om en god økologisk tilstand, er de ikke blevet identificeret som stærkt modificerede vandområder. Det gælder f.eks. Stubbe Sø, Slåen Sø, Stilling Solbjerg Sø og Lading Sø.

I dag reguleres søernes fysiske forhold af naturbeskyttelsesloven, hvorved fysiske påvirkninger, der kan ændre naturtilstanden, ikke må foregå uden en særlig dispensation fra myndigheden.

<http://www.aaa.dk/aaa/nm-basisanalyse-2004-pavirkninger-fysiske-soer>

[Extension 'nm-printToc' (103656) on page 'index/serviceomraader/nm/nm-vandmiljoe/nm-multiprintside.htm'] Line 116: Script aborted. Check for endless loops or cha