

EUs rammedirektiv for vann - karakterisering av vannforekomster i Midt-Norge

Inndeling i vannforekomster og identifisering av
områder med åpenbart god status

Torbjørn Østdahl, NINA
Jan-Erik Andersen, EuroSpatial AS
Sven Sandodden, EuroSpatial AS



NINA Norsk institutt for naturforskning

Oppdragsmelding 837

Karakterisering av vannforekomster i Midt-Norge

Inndeling i vannforekomster og klassifisering av områder med åpenbart god status

Torbjørn Østdahl, NINA
Jan-Erik Andersen, EuroSpatial AS
Sven Sandodden, EuroSpatial AS



NINA publikasjoner

NINA utgir følgende faste publikasjoner:

NINA Fagrapport

Her publiseres resultater av NINAs eget forskningsarbeid, problemoversikter, kartlegging av kunnskapsnivået innen et emne, og litteraturstudier. Rapporter utgis også som et alternativ eller et supplement til internasjonal publisering, der tidsaspekt, materialets art, målgruppe m.m. gjør dette nødvendig.

NINA Oppdragsmelding

Dette er det minimum av rapportering som NINA gir til oppdragsgiver etter fullført forsknings- eller utrednings-prosjekt. I tillegg til de emner som dekkes av fagrapportene, vil oppdragsmeldingene også omfatte befaringsrapporter, seminar- og konferanseforedrag, års-rapporter fra overvåkingsprogrammer, o.a.

NINA Project Report

Serien presenterer resultater fra instituttets prosjekter når resultatene må gjøres tilgjengelig på engelsk. Serien omfatter original egenforskning, litteraturstudier, analyser av spesielle problemer eller tema, etc.

NINA Temahefte

Disse behandler spesielle tema og utarbeides etter behov bl.a. for å informere om viktige problemstillinger i samfunnet. Målgruppen er "allmennheten" eller særskilte grupper, f.eks. landbruket, fylkesmennenes miljøvern-avdelinger, turist- og friluftlivskretser o.l. De gis derfor en mer populærfaglig form og med mer bruk av illustrasjoner enn ovennevnte publikasjoner.

NINA Fakta

Hensikten med disse er å gjøre de viktigste resultatene av NINAs faglige virksomhet, og som er publisert andre steder, tilgjengelig for et større publikum (presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivåer, politikere og interesserte enkeltpersoner).

I tillegg publiserer NINA-ansatte sine forskningsresultater i internasjonale vitenskapelige journaler, gjennom populærfaglige tidsskrifter og aviser.

Østdahl, T. (NINA), Andersen, Jan-Erik & Sandodden, Sven (EuroSpatial AS). NINA Oppdragsmelding 837. 20pp.

Lilehammer, August 2004

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1477-6

Rettighetshaver ©:

Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

Ansvarlig kvalitetssikrer:

Bror Jonsson

NINA

Design & Layout:

Torbjørn Østdal & Rune Rypdal, NINA

Kopiering: Norservice

Opplag: 70

Kontaktadresse:

NINA

Tungasletta 2

N-7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefax: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>

Tilgjengelighet: åpen

Prosjekt nr.: 17615000 (Vanndirektivet Midt-Norge)

Ansvarlig signatur:



Oppdragsgiver:

Statens Forurensningstilsyn (SFT)

Referat

* Prosjektet har omfattet inndeling av vassdragene i Midt-Norge i vannforkomster i hht. regelverk utviklet av EU og med tilpasninger utviklet av norske forvaltningsmyndigheter. Midt-Norge har vært definert til å omfatte vassdrag 104 – 155 og vassdrag 306-308. I tillegg har prosjektet omfattet utsiling av områder med åpenbart god status samt områder som er kandidater til å bli klassifisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF).

* Prosjektet ble delt inn i en testfase og en produksjonsfase. Testfasen ble preget av at det måtte gjøres en del opprettinger i GIS-verktøyet og at enkelte av datasettene som skulle brukes ble tilgjengelig noe senere enn forutsatt. Etter hvert gikk arbeidet greiere og prosjektet har latt seg gjennomføre innenfor de tidsrammer og ressursrammer som var avsatt. Oppdragsgiver fortjener ros for god og rask oppfølging av de problemene som har dukket opp underveis i prosjektet.

* Karakteriseringsarbeidet er gjennomført ved bruk av egen GIS-Applikasjon for ArchView 8.3 som IKT-gruppa for Vanddirektivet har utviklet spesielt for bruk i prosjektet.

* Inndelingen i vannforekomster resulterte i opprettelse av til sammen 1977 vannforekomster hvorav 1138 ble karakterisert som åpenbart gode, mens 839 ble karakterisert som belastede. Av vannforekomstene som var belastet ble 221 klassifisert som SMVF. Dette gir en fordeling på 58 % åpenbart gode vannforekomster og 42 % belastede.

* Typifiseringskriteriene klimasone, humusinnhold og kalkinnhold har vært de mest problematiske kriteriene å bruke i det gjennomførte prosjektet. Klimasoneinndelingen fordi usikkerheten i marin grense er stor og fordi så å si alle Regine-enheter inneholder minst 2 klimasoner. I tillegg var det ikke tilrettelagt for å dele opp vannforekomstene i overgangen mellom klima-sonene. Vanskelighetene knyttet til humusinnhold og kalkinnhold går i første rekke på at det foreligger vannkjemiske data fra svært få lokaliteter i Midt-Norge. Typifiseringen etter humusinnhold ble derfor supplert med skjønnsmessing vurdering på grunnlag av myrfrekvensen i området. For kalkinnhold er problemet også knyttet til at det er få lokaliteter med data på Ca-konsentrasjon. Vurderingen er her supplert med kart over kalkholdig berggrunn, men det kreves her bedre spesifisering av sammenhengen mellom ulike typer kalkholdige bergarter og kalkinnhold i tilhørende vassdrag.

* I belastningsanalysen er det de datasettene som krever størst grad av skjønn som har best geografisk dekning som en oftest har måttet basere vurderingene på, f.eks bosetning og jordbruksareal. Det bør jobbes videre med å utvikle kriteriene knyttet til jordbruk og bosetning slik at belastningaanalysen blir mer objektiv i forhold til disse typene belastninger.

Forord

Prosjektarbeidet er gjennomført som et samarbeidsprosjekt mellom Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) og EuroSpatial AS. Prosjektperioden har vært fra 1.april 2004 til 15. juli 2004. Arbeidet er utført av Torbjørn Østdahl, NINA (prosjektleder) og Jan-Erik Andersen og Sven Sandodden (EuroSpatial AS). Oppdragsgiver har vært Karakteriseringsgruppa for Vanndirektivet med Statens Forurensningstilsyn (SFT) som formell kontraktspart. Mari Lise Sjong i Direktoratet for Naturforvaltning har vært vår kontaktperson for oppdraget i Karakteriseringsgruppa.

Prosjektet har omfattet inndeling av vassdragene i Midt-Norge regionen i vannforekomster, en utsiling av vannforekomster som er kandidater til å bli karakterisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF), samt en utsiling av hvilke vannforekomster som åpenbart har god status (clearly not at risk). Inndelingene og klassifiseringene er gjort i henhold til det veiledningsmaterialet som er utarbeidet for prosjektet, samt EU's veiledningsdokumenter. I prosjektarbeidet er det benyttet en egen GIS-applikasjon (til Arch-GIS 8.3) som IKT-gruppa for vanndirektivet har utviklet som støtteverktøy for arbeidet.

Prosjektet har vært organisert i to faser, først en kort innledende fase med testing av datasett og GIS-verktøy, og deretter en produksjonsfase med gjennomføring av arbeidet med inndeling og karakterisering av vannforekomstene i regionen. Både før og i løpet av prosjektperioden har det vært hyppige møter/samlinger mellom oppdragstaker og karakteriseringsgruppa og IKT-gruppa for utvikling og spesifisering både av GIS-verktøyet, datagrunnlaget for arbeidet og kriteriene for inndelingene.

Lillehammer, 15. juli 2004

Torbjørn Østdahl
prosjektleder

Innhold

Forord	3
Referat.....	4
1. Bakgrunnen for prosjektet.....	6
1.1 Formål	6
1.2 Geografisk avgrensning.....	6
1.3 Leveranser fra prosjektet.....	6
1.4 Datagrunnlag	7
1.5 Arbeidsopplegg.....	7
2 Hovedresultater fra karakteriseringen.....	8
3 Erfaringer med bruken av GIS-applikasjonen	10
3.1 Testfasen	10
3.2 Produksjonsfasen	10
3.3 Konkrete problem og utfordringer.....	10
4 Erfaringer med bruk av datasett og kriterier for inndeling av vannforekomster	11
4.1 ELVIS/Regine og Innsjø	11
4.2 Klimasoner.....	11
4.3 Humusinnhold.....	12
4.4 Kalkinnhold	12
4.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)	13
5 Erfaringer med bruk av datasett og kriterier for utsiling av åpenbart gode områder	15
5.1 Bebyggelse /tettsteder	15
5.2 Jorbruksareal	16
5.3 Industri.....	17
5.4 Forsuring	17
5.5 Introduserte arter	17
5.6 Kostholdsråd.....	17
5.7 Prioriterte stoffer	17
5.8 SFT's Miljøklassifiseringssystem.....	18
5.9 Artssammensetning.....	18
5.10 Kommunalt avløp.....	18
5.11 Grunnforurensning.....	19
5.12 Andre forhold	19
Vedlegg 1	20

1. Bakgrunnen for prosjektet

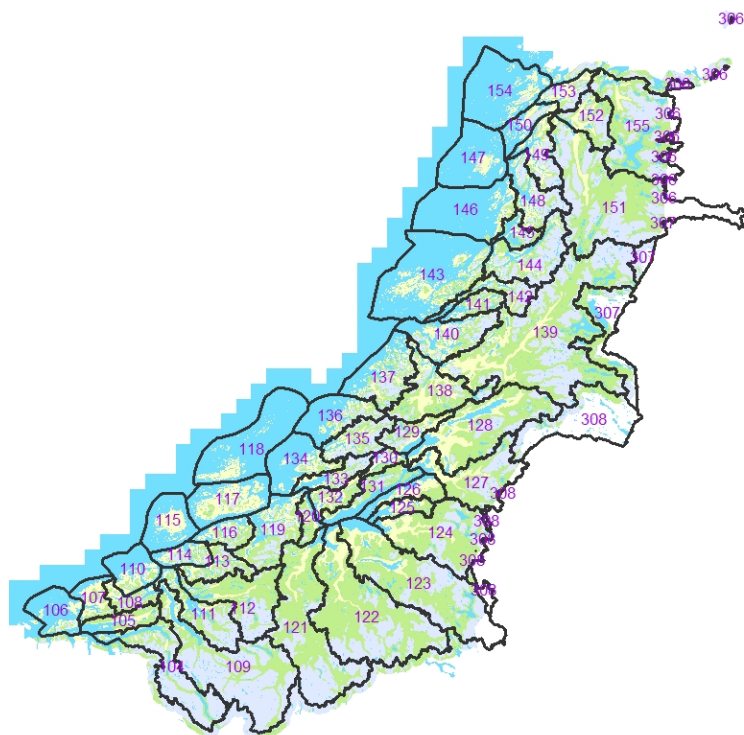
1.1 Formål

Prosjektet har omfattet inndeling av vannforekomster i vassdrag i Midt-Norge etter veiledere og veiledningsmaterieell utviklet i tilknytning til EU's Rammedirektiv for vann (både norske og internasjonale veiledere). I tillegg har prosjektet omfattet utsiling av vannforekomster som er kandidater til å bli karakterisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) og utsiling av områder som åpenbart har god status bedømt ut fra gitte datasett om naturgrunnlag og ulike typer menneskelig aktivitet i områdene som karakteriseres. Hensikten med en slik grovsiling er å lette arbeidet for regional forvaltningsmyndighet når denne blir opprettet.

1.2 Geografisk avgrensning

Midt-Norge regionen er avgrenset til å omfatte vassdrag nr 104-155 samt vassdrag 306-308 (jfr. figur 1 og navneliste for vassdragene i vedlegg 1). Arbeidet i vårt prosjekt er avgrenset til å omfatte vannforekomster i elver og innsjøer. Tilsvarende inndelinger av kystområder og av grunnvann gjøres i egne prosjekter. For Midt-Norge har Havforskningsinstituttet ansvaret for inndeling, karakterisering og rapportering for kystområdene.

Figur 1 Vassdragene som inngår i Midt-Norge regionen



1.3 Leveranser fra prosjektet

Hovedleveransen fra prosjektet består av 3 datatabeller med egenskapsdata knyttet til de ulike vannforekomstene som er opprettet. I tillegg dokumenteres metodebruk og erfaringer gjennom denne prosjektrapporten. Prosjektrapporten er kortfattet og fokuserer i all hovedsak på presiseringer av hvordan vi har tolket enkelte av inndelingskriteriene, samt våre erfaringer med bruken av hvert enkelt datasett med tilhørende kriterier.

1.4 Datagrunnlag

Datagrunnlaget for inndelinger og analyse er tilrettelagt av oppdragsgiver for å sikre at det er samme type data som ligger til grunn for arbeidet i de ulike landsdelene. Vi har med ett unntak ikke trukket inn andre enn de tildelte datasettene i arbeidet. Dette unntaket er NGU's digitale berggrunnskart i 1:250 000. Bruken av dette shape-laget er imidlertid drøftet på underveismøter med karakteriseringsgruppa og flere av regionene har brukt tilsvarende kart.

1.5 Arbeidsopplegg

Etter påtrykk fra konsulentene på de 4 karakteriseringsområdene ble prosjektarbeidet delt inn i to faser; en etter plan kort innledende testfase, og en påfølgende produksjonsfase. I testfasen ble GIS-applikasjonen og de ulike datasettene som var etablert for prosjektene prøvd ut på konkrete vassdrag i hver region. I Midt-Norge brukte vi vassdrag nr. 124 (Stjørdalsvassdraget), 149 (Visten, Halsfjorden og Ytre Vefsn-fjorden øst) og 155 (Røssåga) som testområder. Tidspresset på utviklingen av GIS-verktøy og etablering av datasett var stort fram til prosjektstart, og en del nødvendige opprettinger måtte foretas i selve testperioden. Dette resulterte i at testfasen ble noe lengre enn planlagt og de ble en noe glidende overgang over i produksjonsfasen.

Underveis i prosjektet både før formell prosjektoppstart, i testfasen og i selve prosjektfasen er det avholdt møter/workshop mellom konsulentene og oppdragsgiver for å drøfte inndelingskriterier, datagrunnlag og funksjonalitet på GIS-applikasjonen, samt for å sikre at arbeidet ble gjennomført etter samme lest i alle 4 prosjektene.

Vi valgte å legge opp arbeidet slik at vi først gjennomførte en inndeling i vannforekomster etter de gitte kriteriene for innsjøenheter og elveenheter (bekkefelt og elver der hovedelvestrengen skal skilles ut som egen vannforekomst) samt kriteriene for typifisering (klimasoner, humusinnhold og kalkinnhold). Inndeling av egne vannforekomster som er kandidater til å bli klassifisert som sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF) inngikk som en del av prosessen med å opprette vannforekomster. Etter at hvert vassdrag var preliminært inndelt foretok vi analysen av belastninger på hver vannforekomst og gjorde justeringer av vannforekomstene med basis i belastningsbildet.

Denne metodikken hadde delvis bakgrunn i at datagrunnlaget for inndeling i vannforekomster var tilgjengelig før alle belastningsdataene var på plass, og delvis i at vi vurderte dette som er rasjonell måte å gjennomføre arbeidet på. I etterkant kan det kanskje se ut til at det ville vært arbeidsbesparende å foreta belastningsanalysen samtidig med at vannforekomstene ble opprettet slik at en slapp å gå gjennom alle vannforekomstene 2 ganger.

I Midt-Norge har vi vært 3 personer som har tatt delt inn og analysert 1/3 av regionen hver. For å sikre at vi tolket kriteriene likt og la oss på samme nivå når det gjaldt hvor finmasket inndelingen i vannforekomster ble gjort, så karakteriserte vi 3 vassdrag i fellesskap innledningsvis i prosjektet. Utover i prosjektet har vi hatt løpende kontakt for å drøfte konkrete problemstillinger knyttet til inndelinger og bruk av belastningskriteriene. Ved prosjektavslutning har vi hatt en tilsvarende runde med drøfting av områder hvor vi var i tvil om hvordan inndelingen i vannforekomster burde gjøres eller hvordan belastningskriteriene skulle anvendes.

2 Hovedresultater fra karakteriseringen

Inndelingen av vannforekomster i Midt-Norge regionen (vassdrag nr. 104–155 og 306-308, jfr. navnelisten for vassdragene i vedlegg 1) resulterte i opprettelse av til sammen 1977 vannforekomster. Av disse ble 1 138 (58 %) karakterisert som åpenbart gode, mens 839 (42 %) ble karakterisert som belastet. 53 vannforekomster ble karakterisert som SMVF. Dette er 3 prosent av totalantallet. Tabell 1 viser vassdragsvis fordeling av åpenbart gode vannforekomster, belastede vannforekomster og SMVF.

Tabell 1. Vannforekomster i Midt-Norge fordelt på kategoriene åpenbart gode, belastede og SMVF. Antall og prosent

Vassdrag nr.	Antall vannforekomster	Antall åpenbart gode	Antall belastet	Antall SMVF	% åpenbart gode	% belastet	% SMVF	Sign
104	47	32	15	7	68	32	15	SS
105	21	2	19	5	10	90	24	SS
106	8	4	4	2	50	50	25	SS
107	20	2	18	0	10	90	0	SS
108	13	2	11	0	15	85	0	SS
109	82	41	41	18	50	50	22	SS
110	11	3	8	0	27	73	0	SS
111	46	20	26	7	43	57	15	SS
112	44	18	26	15	41	59	34	SS
113	39	22	17	5	56	44	13	SS
114	14	11	3	0	79	21	0	JEA
115	4	3	1	0	75	25	0	JEA
116	16	9	7	0	56	44	0	JEA
118	11	8	3	0	73	27	0	JEA
119	43	28	15	4	65	35	9	JEA
120	18	9	9	0	50	50	0	JEA
122	76	42	34	11	55	45	14	SS
123	68	34	34	17	50	50	25	SS
124 *	150	73	77	29	49	51	19	SS
125	16	4	12	0	25	75	0	SS
126 *	31	5	26	9	16	84	29	SS
127	46	29	17	1	63	37	2	JEA
128	78	49	29	2	63	37	3	SS
129	23	12	11	5	52	48	22	JEA
130	17	10	7	5	59	41	29	JEA
131	23	11	12	4	48	52	17	JEA
132	22	10	12	3	45	55	14	JEA
133	25	17	8	0	68	32	0	JEA
134	19	9	10	1	47	53	5	JEA
135	49	38	11	1	78	22	2	JEA
136	13	9	4	0	69	31	0	SS
137	43	31	12	4	72	28	9	JEA
138	58	40	18	2	69	31	3	SS
139	183	120	63	6	66	34	3	TØ

Tabell 1 forts.

Vassdrag nr.	Antall vannforekomster	Antall åpenbart gode	Antall belastet	Antall SMVF	% åpenbart gode	% belastet	% SMVF	Sign
140	24	20	4	0	83	17	0	JEA
141	27	21	6	4	78	22	15	TØ
142	21	12	9	0	57	43	0	TØ
143	15	5	10	0	33	67	0	TØ
144	61	45	16	7	74	26	11	TØ
145	14	7	7	0	50	50	0	TØ
146	7	1	6	0	14	86	0	TØ
147	3	0	3	0	0	100	0	TØ
148	48	31	17	5	65	35	10	TØ
149	40	25	15	6	63	38	15	TØ
150	3	0	3	0	0	100	0	TØ
151	124	79	45	12	64	36	10	TØ
152	33	11	22	5	33	67	15	TØ
153	17	5	12	0	29	71	0	TØ
154	5	0	5	0	0	100	0	TØ
155	68	44	24	17	65	35	25	TØ
306	2	2	0	0	100	0	0	TØ
307	27	22	5	2	81	19	7	TØ
308	61	51	10	0	84	16	0	SS
Totalt	1977	1138	839	221	58	42	11	

* Ser ut som om vannforekomstene ligger dobbelt i tabellen Vanndir_Belastning

3 Erfaringer med bruken av GIS-applikasjonen

3.1 Testfasen

Innledningsvis i testfasen arrangerte oppdragsgiver en demonstrasjon i bruken av GIS-applikasjonen som var utviklet for prosjektet. Senere i testfasen ble konsulentene samlet for å drøfte erfaringer og funksjonaliteten til verktøyet og det ble gjort løpende endringer etterhvert som utfordringene dukket opp.

3.2 Produksjonsfasen

Det ble en glidende overgang mellom testfase og produksjonsfase der testfasen tok lengre tid enn planlagt og hvor produksjonsfasen ble tilsvarende komprimert.

Etter en del oppstartsproblemer gikk bruken av GIS-applikasjonen etter hvert greit. Dette skyldes delvis at det ble gjort betydelige forbedringer i funksjonaliteten i applikasjonen i løpet av testfasen. For eksempel ble det mulig å sette mer enn to flagg når en skulle trace elvestrekninger. En annen årsak til at produksjonen gikk greit var at vi tilpasset oss hva som var mulig å få til med de begrensningene applikasjonen hadde, og at vi gjorde inndelinger og analyser ut fra hva som var mulig med det gitte verktøyet.

3.3 Konkrete problem og utfordringer

Et konkret problem som skapte en del hodebry og ekstra tidsbruk var feilmeldingen "Runtime error". En type av denne feilen var knyttet til elvenettverksheter med duplikate nummer. Dette ble rask rettet opp ved at NVE gikk gjennom elvenettverket og fjernte slike dobbeltnummer. En annen type runtime error (runtime error 91) ble mer uoppklart, men NVE fant en måte å omgå problemet på når det først hadde oppstått.

Den største svakheten med GIS-applikasjonen ligger etter vår oppfatning i mulighetene for å visualisere de inndelingene og klassifiseringene som gjøres. Dette bør være en prioritert oppgave i videreutviklingen av IKT-verktøyet for videre karakteriseringsarbeid.

En annen viktig svakhet ved GIS-applikasjonen er at hver person måtte jobbe mot en separat base og at de ulike delbasene som ble etablert måtte syes sammen i etterkant. Dette er tungvint og en vesentlig feilkilde i og med at de kan være vanskelig å holde fra hverandre hvilke data som skal hentes fra de ulike delbasene. For videre arbeid er det viktig at en utvikler mulighetene for at alle kan jobbe mot en felles database og at alle har tilgang på dataene som genereres etter hvert som de legges inn.

4 Erfaringer med bruk av datasett og kriterier for inndeling av vannforekomster

4.1 ELVIS/Regine og Innsjø

ELVIS

Elvenettverket har sammen med Regine vært grunnlagsdata for inndelingen i vannforekomster. Unøyaktigheter i Regine har resultert i en del ekstraarbeid fordi elvenettverksbiter krysser Regine-grenser unødige. Spesielt er dette synlig på elvestrekninger der det er separate Reginefelt på høyre og venstre side av vassdraget.

Ellevannforekomster

NVE's Regineinndeling er gjennomgående brukt som basis for inndelingen i ellevannforekomster slik at hver vannforekomst utgjør elvestrekninger innenfor et Regine-felt eller innenfor aggregater av Regine-felt. I tillegg er selve elvestrengen til større elver skilt ut som egne vannforekomster. Slike elvestrenger er ikke trukket helt opp til kilden for elva (i motsetning til shape laget som kalles hovedelvenett i GIS-applikasjonen), men er avsluttet ved naturlige strukturer som innsjøer og elvesamløp slik at oppstrøms nedbørfelt ved avslutningspunktet er minst 10 km². I noen tilfeller med store fjellområder uten belastninger verken i bekkefelt eller hovedelv, er hovedelven ikke skilt ut som egen vannforekomst så høyt oppover i vassdraget som "10 km²-regelen" skulle tilsi. Oppretting av en vannforekomst kan kun skje fra knutepunkter i elvenettet. Dette betyr at en vannforekomst må "trases" til nærmeste bekkekryss eller lignende og ikke alltid kommer der en ønsker å lage skillet.

Innsjøvannforekomster

Kriteriet for hvilke innsjøer som skal skilles ut som egen vannforekomst har hatt en klar grenseverdi på at innsjøer over 0,5 km² skal opprettes som egne vannforekomster. Dette har gjort at inndelingen i innsjøvannforekomster har vært enkel og at en ikke har behøvd å gjøre skjønnsmessige vurderinger. Eneste skjønnsvurderinger knyttet til opprettelse av innsjøvannforekomster har vært om regulerte innsjøer under 0,5 km² skal være egne vannforekomster, jfr. avsnittet om SMVF.

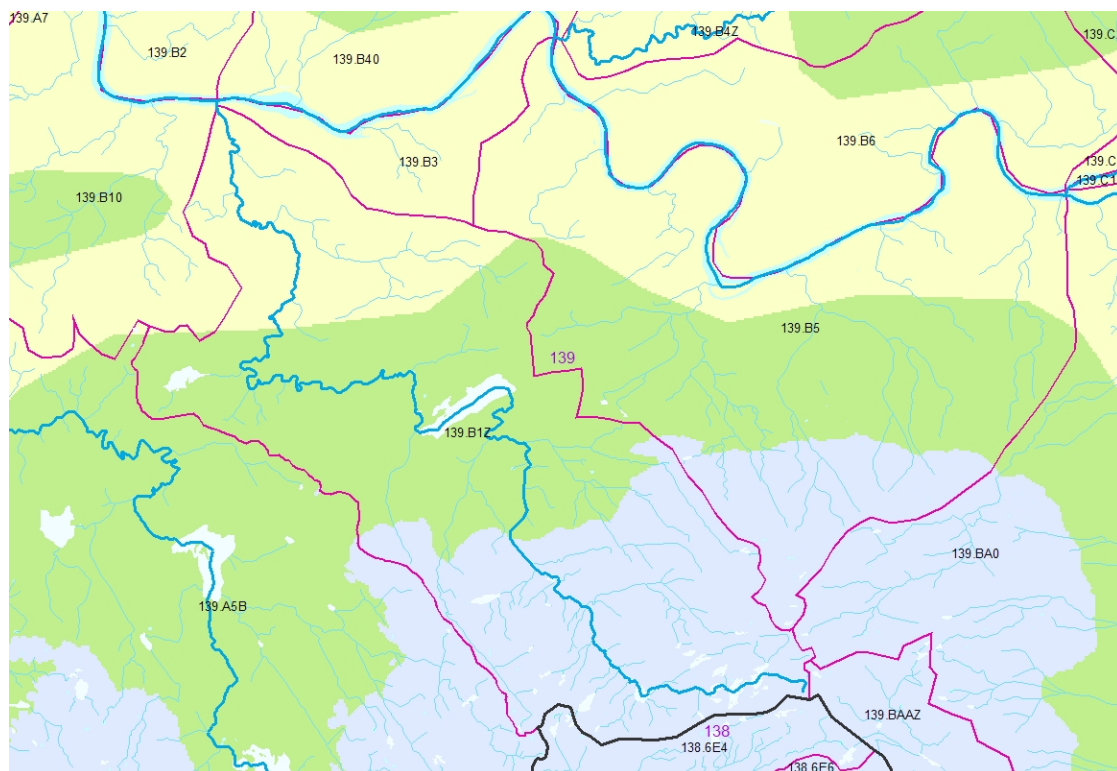
4.2 Klimasoner

Parametere: Marin grense og skoggrense

Marin grense er brukt som skille mellom områder i lavland og skog, og skoggrense som skille mellom skog og fjell. Marin grense er generert fra datagrunnlag som har variert fra 1:250 000 til 1:2 000 000 og har følgelig lav oppløselighet i forhold til den målestokken vi stort sett jobber på med inndelingen i vannforekomster. Dette gjør at usikkerheten i hvor marin grense går må betraktes som temmelig stor og at avgrensningen mellom typifiseringsklasse skogområde og område under marin grense blir usikker. Datasettet med skoggrensen har bedre oppløselighet (1:50 000), og ser ut til å reflektere den reelle grensen mellom skog og fjell. Men det er ikke opprettet nodepunkter i elvenettet i overgangen mellom klimasonene. Dette skaper en unøyaktighet ved oppretting av vannforekomstene.

Topografien i store deler av regionen med typiske dalfører med flat dalbunn, bratte åser og omkringliggende fjellområder gjør at svært mange Regine-enheter inneholder både arealer under marin grense, skogsområder og fjellområder. Det har vært lite formålstjenelig å dele Reginefeltene i 3 separate vannforekomster med basis i klimaparameterene, og Reginefeltene er derfor plassert i den klimakategorien hvor som størst andel av nedbørfeltet tilhører. Figur 2 viser dilemmaet med innplassering av hele Regine-enheter etter klimasonekriteriet.

Figur 2. Regime-enheter som dekker 3 ulike klimasoner (gul farge angir områder under marin grense, grønn farge angir skogsområder og grå farge angir fjellområder)



4.3 Humusinnhold

Parametere: Fargetall og TOC, evt. andel myrareal som indikator på humusinnhold.

I Midt-Norge regionen er det gjennomgående få målestasjoner hvor det foreligger data på fargetall eller TOC. Samtidig er datasettet med myrareal vanskelig å bruke fordi vi ikke har konkrete grenser for hvor stor myrdekning som skal til i et nedbørfelt før en kan anta at vannet i vassdraget er humøst (fargetall på over 30). I tillegg til dette har vi erfart at det er relativt dårlig sammenheng mellom områder som er markert som myr på det topografiske kartet i målestokk 1:50 000, og områder som er markert som myr på shape-laget for myr. Shape-laget stemmer bedre overens med områder markert som skog på det topografiske kartet.

Typifiseringen etter humusinnhold må ut fra dette betraktes som usikker og det er behov for forbedring/videreutvikling av kriteriene for senere karakteriseringsarbeid.

4.4 Kalkinnhold

Parametere: Kalsiuminnhold eller forekomst av kalkholdige bergarter

I likhet med humus så foreligger det lite data på kalkinnhold i vannforekomstene i Midt-Norge. Målinger av Ca-konsentrasjon er konsekvent brukt for vannlokaliteter hvor det foreligger slike målinger. I tillegg er forekomst av kalkholdige bergarter på NGU's berggrunnskart i 1:250 000 brukt som indikator på områder med kalkrikt vann. Vi har her selektert ut ulike typer kalkholdige bergarter som eget shape-lag og lagt dette inn i GIS-applikasjonen. Følgende bergartstyper fra NGUs kart er tatt med:

- * Skifer, kalkstein, sandstein
- * Dolomitt
- * Marmor
- * Kalkglimmerskifer, Kalksilikatgneis
- * Kalkstein, dolomitt

Disse dataene er brukt slik at vannforekomster med forekomst av disse bergartstypene i hele eller større deler av Regine-feltet som avgrenser vannforekomsten, er klassifisert som kalkholdige. Hvis det finnes Ca-målinger fra vannforekomsten er disse brukt i stedet (det synes imidlertid å være rimelig god samvariasjon mellom Ca-konsentrasjonen i vannkjemimålingene og forekomst av kalkholdige bergarter på berggrunnskartet). Områder uten Ca-målinger og uten forekomst av kalkholdige bergarter er klassifisert som kalkfattige. Kategoriene "svært kalkfattig" (Ca < 1,0 mg/l) og svært kalkrik (Ca > 20 mg/l) er kun bruk for områder hvor det foreligger vannkjemiske målinger.

Berggrunnskartet vurderes som et godt supplement til vannkjemiske målinger av kalkholdighet i områder med få eller ingen målestasjoner. Det bør imidlertid gjøres en nærmere gradering i samråd med geologisk ekspertise av de ulike bergartstypene når det gjelder i hvilken grad de gir kalkrik avrenning.

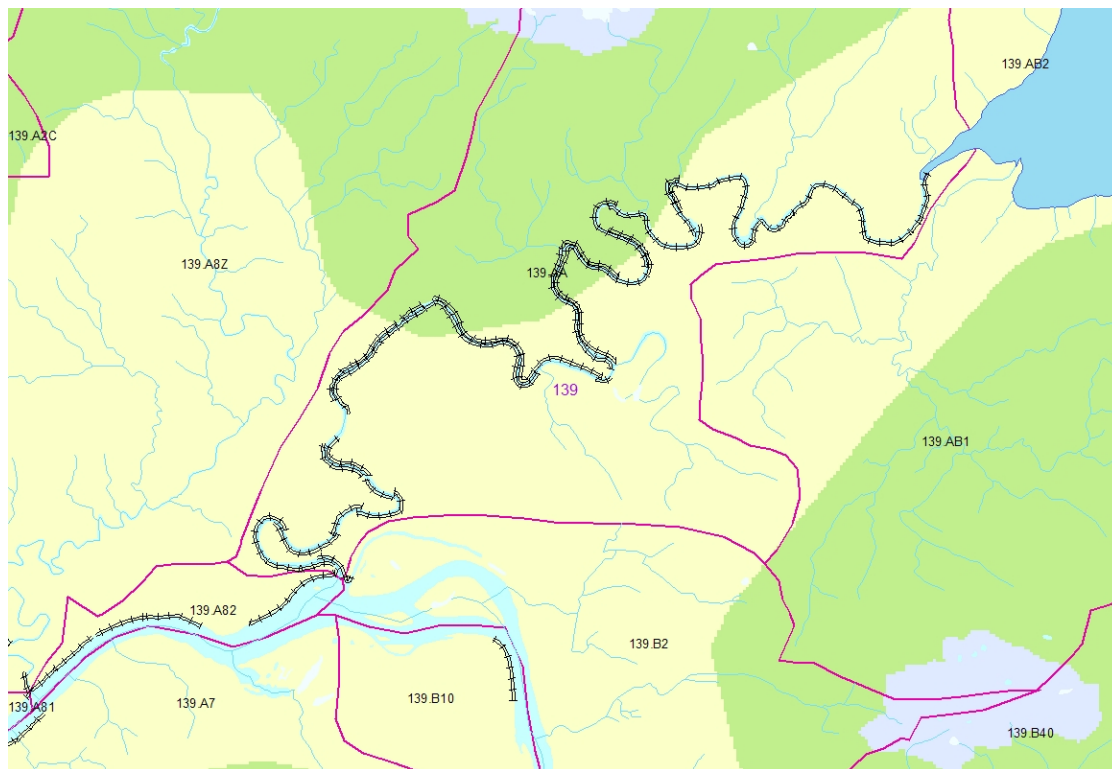
Grunnvannsdata (data fra vannverk som bruker grunnvann som råvannskilde, data fra landsdekkende grunnvannsnett og data fra undersøkelse gjennomført av Fregstad) ble forsøkt brukt som supplement til vannkvalitetsdata fra overflatevannkilder og berggrunnskartet. Vi fant det vanskelig å legge vekt på grunnvannsdatabene i og med at det var lite samsvar mellom grunnvannsadatene og data fra overflatevann i områder der begge typer målinger var tilgjengelig. Likeledes var det vanskelig å finne samsvar mellom Ca konsentrasjonen i grunnvannslokalitetene og forekomst av kalkholdige bergarter på berggrunnskartene.

4.5 Sterkt modifiserte vannforekomster (SMVF)

Parametere: Reguleringshøyde på innsjøer, elvestrekninger med endret vannføring på grunn av oppdemming eller forbiføring i tunnel (pluss øvrige kriterier i veileder for SMVF).

Definering av vannforekomster som er kandidater til SMVF gjøres som en integrert del av prosessen med å dele inn vassdraget i vannforekomster. For SMVF avvikes størrelseskriteriet for innsjøer i enkelte tilfeller ved at regulerte innsjøer som er mindre enn 0,5 km². Kriteriet med reguleringshøyde på innsjøer er greit å bruke til å plukke ut kandidater til SMVF. På samme måte er elvestrekninger mellom tunnelinntak og tunnelutløp greie å plukke ut som SMVF-kandidater og i liten grad avhengige av skjønn. Elvestrekninger nedstrøms reguleringsmagasin, men hvor vannet ikke tas inn i tunnel og kraftstasjon før lengere nedstrøms i vassdraget, krever noe mer skjønn når det gjelder hvor langt nedstrøms magasinet effektene av reguleringen er vesentlige. Regelen med 75 prosent av regulert felt fungerer imidlertid tilfredsstillende som visuell bedømmelse. Avgrensningen tilpasses her til naturlige elvesamløp eller typifiseringsgrenser

Andre inngrep enn reguleringer for vannkraftformål kan også kvalifisere for SMVF. I Midt-Norge regionen finnes det enkelte elvestrekninger som tydelig er kanaliserte over strekninger på mer enn 1 kms lengde, f.eks Søyavassdraget. Slike strekninger er markert som SMVF. Tilsvarende finnes det vassdrag med erosjonssikring over lengre sammenhengende elvestrekninger, f.eks i Namsenvassdraget (figur 3) Vassdraget ser her ut til å følge sitt naturlige meanderende elveløp uten å være rettet ut. Slik erosjonssikring har vi inntil videre valgt å markere som "Annen belastning" og samtidig skrevet at det dreier seg om erosjonssikring i tekstfeltet for beskrivelse.

Figur 3. Sikringstiltak i form av erosjonssikring (angitt med sort strek med tverrstriper)

Det er her behov for å videreutvikle kriteriene slik at en kan skille klarere mellom sikringstiltak som kun omfatter erosjonssikring i form av enkelt plastring og forbygning (som endrer/ødelegger elvedynamikken men ikke gir direkte morfologiske endringer i elveløpet) og mer omfattende sikringstiltak som kan inneholde både utrettinger, senkinger og forbygninger.

5 Erfaringer med bruk av datasett og kriterier for utsiling av åpenbart gode områder

Avsnittene nedenfor inneholder en gjennomgang av datasettene og kriteriene som lå til grunn for gjennomføring av belastningsanalysen som skulle munne ut i gruppering av vannforekomstene i 2 kategorier; områder med åpenbart god status ("clearly not at risk" på god norsk) og områder med belastninger (som en skal gå videre med i neste runde av karakteriseringsarbeidet).

Fordeelingen mellom hvilke belastningskriterier som er vurdert som gyldige for vannforekomstene i Midt-Norge, viser at det er noen få kriterier som er utslagsgivende for klassifiseringen av et stort flertall av vannforekomstene (tabell 2). Dette skyldes både at det kun er få av datasettene som har så god geografisk dekning at det finnes data fra de fleste vannforekomstene, og at av belastningstypene er knyttet til bestemte deler av landet. F.eks har overskridelse av tålegrense for forsuring vært en nærmest ikke-eksisterende type belastning i Midt-Norge.

Tabell 2 Antall vannforekomster i Midt Norge hvor de ulike belastningskriteriene er vurdert å være inifridd

Kriterium	Antall vannforekomster
Spredt bosetning /tettsteder	642
Jordbruk	416
Industri kl I-III	9
Kommunalt avløp	70
Tålegrense forsuring	9
SFT Vannkvalitetsklasse II - V	3
Område med kostholdsråd	0
Introduserte arter	44
Tiltaksgrense prioriterte stoffer	0
Grunnforurensning	65
Annet	32

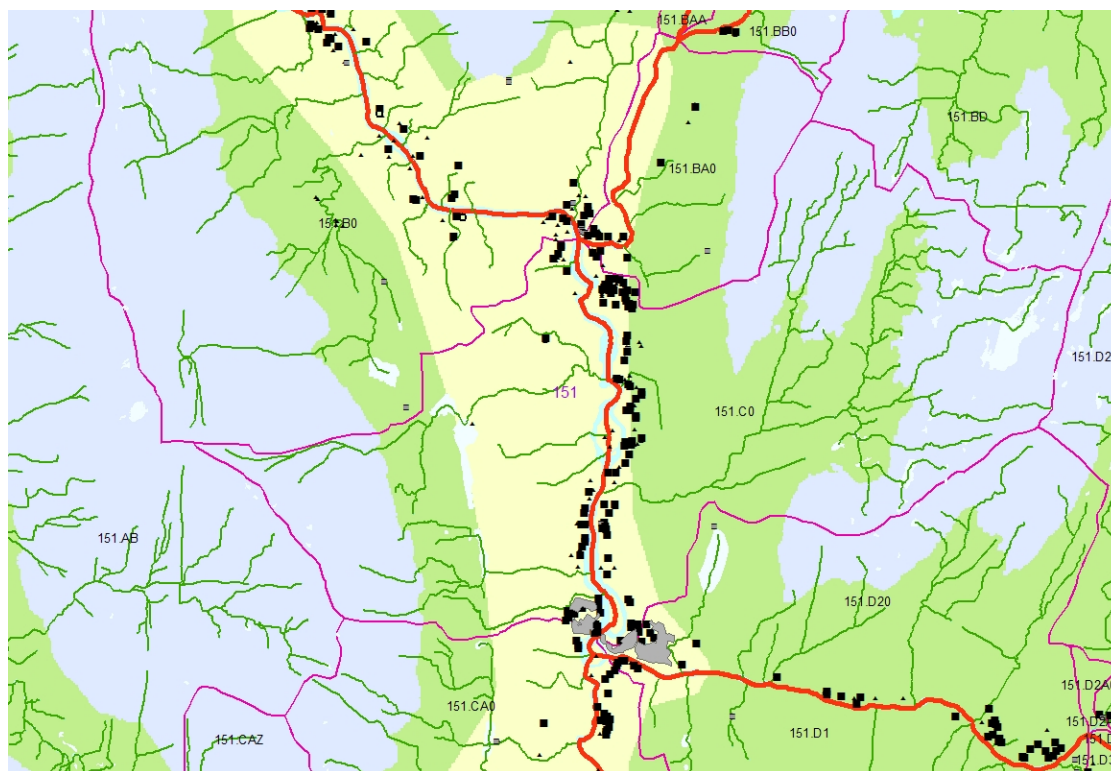
5.1 Bebyggelse /tettsteder

Kriterium: VF uten tettbebyggelse, noe spredt bebyggelse og hytter tillates.

Oversikt over bebyggelse foreligger som komplett datasett der hver bygning er markert på kartgrunnlaget. Det har vært mulig å skille ut hus, hytter og større bygninger med egne symboler. Tettsteder foreligger som arealflater og er også et t komplett datasett for hele regionen. Bebyggelse / tettsteder er det kriteriet som er hyppigst brukt i belastningsanalysen og som er haket av på flest vannforekomster i Midt-Norge regionen. Samtidig er dette et av de kriteriene i belastningsanalysen med størst grad av skjønn når det gjelder om kriteriet er oppfylt eller ikke.

Et vanlig trekk er at bosetningen er konsentrert til dalbunnen slik at det er den nederste delen av elver og bekker som har bosetning i umiddelbar nærhet, mens de øvre delene av disse vassdragene er helt uten bosetning, jfr. figur 4. I slike tilfeller har vi ikke betraktet bekkefeltet som belastet mht. bebyggelse, mens hovedelva er betraktet som belastet.

Figur 4. Bosetningsmønster konsentrert rundt hovedelv og nederste deler av sideelver.
Tynn (grønn) elvestreng indikerer god status og tykk (rød) elvestreng belastet område.



5.2 Jorbruksareal

Kriterium: VF med mindre enn 5 % landbruksareal (visuelt betraktet) av oppstrøms areal.

Oversikt over jordbruksarealer foreligger på samme måte som tettstedsarealer som arealflater og er langt på vei komplett for hele regionen. Det er imidlertid områder innenfor vassdrag nr.155 hvor jordbruksarealer mangler på datasettet fra SK som er brukt i karakteriseringen. Området ble klassifisert ved skjønnsmessing vurdering av området med utgangspunkt i rasterkart 1:50 000.

Vassdragene i Midt-Norge har ofte store skog og fjellområder i de øvre delene av vassdraget mens jordbruksarealene er konsentrert langs hovedelva i de lavereliggende nedre områdene av vassdragene. Dette gjør at hvis en regner jordbruksareal i prosent av oppstrøms areal for strekninger av hovedelva så vil knapt noen deler bli betraktet som belastet fra landbruket. Likevel er det grunn til å anta at det lokalt kan være betydelige effekter av jordbruksvirksomheten i de områdene denne aktiviteten pågår og i områdene umiddelbart nedstrøms.

I områder hvor jordbruksarealene er betydelige og i tillegg ligger tett opp mot hovedelva har vi følgelig avvirket fra regelen om jordbruksareal > 5 % av oppstrøms areal, og vurdert elvestrekningen som belastet selv om oppstrøms areal inneholder langt mindre enn 5 % jordbruksareal.

Vi har opplevd det som vanskelig å få kalibrert seg inn på utstrekning av effekter fra jordbruksvirksomhet i og med at det foreligger svært lite vannkjemiske målinger som kan bidra i denne vurderingen.

5.3 Industri

Kriterium: VF uten større industri i konsesjonsklasse 1-3 som bruker VF som resipient

I Midt-Norge er det generelt svært få lokaliteter som er registrert i datagrunnlaget som større industri i konsesjonsklasse 1-3. Av de som foreligger har mange resipient direkte i fjordområdene og berører ikke vannforekomster i ferskvann.

5.4 Forsuring

Kriterium: VF uten overskridelse av tålegrense for forsuring

Forsuring er et lite utbredt problem i Midt-Norge med få unntak har vannforekomstene ikke overskridelse av tålegrense. Kriteriet er følgelig lite vektlagt i regionen.

5.5 Introduserte arter

Kriterium: VF uten introduserte problemarter (ørekryt, *Mysis* og vasspest)

I dette datasettet er introduserte arter for det meste registrert i innsjøer og mangel på forekomst i en lokalitet skiller ikke mellom "ikke undersøkt" og "ikke påvist". Vi har valgt å angi lokaliteter som belastet med introduserte arter kun når datasettet sier at arten finnes i lokaliteten og at den er introdusert. Vi har ikke antatt at hvis arten finnes i en innsjø relativt høyt oppe i et vassdrag så finnes den også i alle elver og innsjøer nedstrøms i vassdraget.

Datasettet synes å ha varierende geografisk dekning og det er behov for en mer systematisk registrering der en skiller mellom "ikke undersøkt" og "ikke påvist".

5.6 Kostholdsråd

Kriterium: VF uten stedsspesifikke kostholdsråd i fjorder eller fra punktkilder i ferskvann

I Midt Norge er samtlige områder med stedsspesifikke kostholdsråd knyttet til fjordområder og berører ikke vannforekomstene i ferskvann.

5.7 Prioriterte stoffer

Kriterium: VF med lavere verdier enn det som er gitt av tiltaksgrenser for de 33 prioriterte stoffene (forslag).

Dette kriteriet er ikke brukt i belastningsanalysen for Midt-Norge.

5.8 SFT's Miljøklassifiseringssystem

Kriterium: Hvis vannkvalitetsdata fra VF eller representativ VF klassifiseres som "meget god" i SFTs miljøklassifiseringssystem (alle virkningstyper).

Tilgjengelig datagrunnlag har vært vannkvalitetsdata fra NIVA samt data fra SFT's SESAM database. Vannkvalitetsdata på parametere som inngår i SFT's miljøklassifiseringssystem er brukt såfremt slike data foreligger fra de enkelte vannforekomstene. Antallet målestasjoner fra Midt-Norge regionen som er med i de nevnte databasene er generelt lavt, og for flere av vassdrage-ene som er karakterisert har det ikke vært tilgjengelige vannkvalitetsdata i det hele tatt. I tillegg har mange av målestasjonene som kommer fram som SESAM stasjoner verdien null på alle vannkjemiparametere. Vi er usikre på årsaken til dette, men det kan skyldes at utrekket av data til shape-lagene fra SESAM er begrenset til de siste 5 årene, mens målestasjoner er kommet med uavhengig av hvilke tidsperiode det finnes data fra stasjonene.

For videre karakterisering bør det være fullstendige datasett som gjøres tilgjengelig i den forstand at det ikke bare genereres middelværdier for en bestemt periode, men at en beholder kontakten med primærdataene slik at dataene kan brukes mer fleksibelt (det er ikke nødvendigvis middelværdien over 5 år som er mest relevant).

Enkelte områder har naturlig høye konsentrasjoner av tungmetaller. En god indikator på hvor slike områder finnes er hvor det drives gruvedrift eller hvor det tidligere har vært gruvedrift. (f.eks Løkken og Kvikne i Orkla, Bleikvassli i Røssåga, og Skårråvasselva i Namsen). I slike områder kan bakgrunnsverdiene på flere tungmetaller ligge helt oppe i tilstandsklasse III - IV i SFT's Miljøklassifiseringssystem uten at forholdene skyldes menneskeskapt forurensning. I slike tilfeller har vi ikke betraktet vannforekomsten som belastet selv om den ikke tilfredsstillende kravene til "meget god" mht. tungmetaller.

5.9 Artssammensetning

Kriterium: Hvis biologiske data fra VF eller representativ VF: artssammensetning som i det store og hele overensstemmer med naturtilstandsbeskrivelsen gitt i beskrivelsen av vanntypene.

Det ble ikke tilrettelagt datasett knyttet til dette kriteriet for bruk i prosjektet og kriteriet er følgelig ikke brukt. Denne typen data bør imidlertid prioriteres å få med som grunnlag for det videre karakteriseringsarbeidet.

5.10 Kommunalt avløp

Kriterium: VF med belastning fra kommunale avløpsanlegg

Kommunale avløpsanlegg er stedfestet og datasettet utgjør et viktig element i belastningsanalysen. I Midt-Norge ligger svært mange av avløpsanleggene nær fjorder og anleggene har fjorden/sjøen som resipient. I disse tilfellene berører ikke utslippene vannforekomster i ferskvann.

5.11 Grunnforurensning

Kriterium: VF med forurenset grunn nær vassdraget

Datasettet på forurenset grunn er brukt i belastningsanalysen, men få av lokalitetene som er markerte på kartet er vurdert å gi belastninger som er vesentlige. Datasettet inneholder et datafelt med en klassifisering av påvirkningsgrad i 3 klasser (1=liten/ingen kjent påvirkning, ikke behov for restriksjoner på arealbruk/resipientbruk, 2=liten/ingen kjent påvirkning med dagens areal/resipientbruk, 3= Mulig/kjent påvirkning og behov for undersøkelse/tiltak). Svært få lokaliteter er her angitt å ha mulig/kjent belastning. Et annet datafelt som delvis er lagt til grunn i vurderingen er areal på forurenset grunn. Dette er imidlertid vanskelig å sette opp mot klassifiseringen av påvirkningsgrad i og med at lokaliteter som er oppgitt til å ha mer enn tusen m² med forurenset grunn samtidig kan være oppgitt å ha "liten/ingen kjent påvirkning". I slike tilfeller er klassifiseringen av påvirkningsgrad mest vektlagt.

5.12 Andre forhold

Belastningstypen andre forhold er kun brukt i forbindelse med sikringsanlegg hvor det er tvilsomt om tiltaket kvalifiserer til SMVF, jfr. avsnittet om SMVF.

Vedlegg 1. Vassdragsnummer og vassdragsnavn på vassdragene i Midt-Norge regionen

VASSDR. OMR	NAVN	VASSDR. OMR	NAVN
104	EIRA	132	SKAUDALSVASSDRAGET
105	OSENVASSDRAGET	133	STJØRNFJORDEN
106	AUKRA, MISUND OG SANDØY KOMMUNER	134	TEKSDALSELVA
107	FRÆNFJORDEN, JOLSUNDET OG HUSTADVIKA	135	STORDALSELVA
108	KORNSTADFJORDEN OG BATNFJORDEN	136	HOFSTADELVA
109	DRIVA	137	OSEN OG FLATANGER KOMMUNER
110	AVERØY, FREI OG KRISTIANDSUND KOMMUNER	138	ÅRGÅRDSVASSDRAGET
111	TOÅA	139	NAMSEN
112	SURNA	140	SALSVATNVASSDRAGET
113	FJELNA	141	OPPLØYELVA
114	TUSTNA KOMMUNE OG ERTVÅGØY	142	INDRE FOLDA VIKNA OG KYST FOLDFJORDEN-
115	SMØLA KOMMUNE	143	BINDALSFJORDEN
116	ØRSTA	144	ÅBJØRA
117	HITRA KOMMUNE	145	BINDALSFJORDEN NORD
118	FRØYA KOMMUNE	146	KYST RØYINGEN-VELFJORDEN
119	TRONDHEIMSLEIA ØST: STAMNES- AGDENES FYR YTRE TRONDHEIMSFJ.: AGDENES FYR-	147	VEGA KOMMUNE
120	GEITANESET	148	LOMSELVA VISTEN, HALSFJORDEN OG YTRE VEFSNFJORDEN ØST
121	ORKLA	149	ALSTEN OG TJØTTA
122	GAULA	150	VEFSNA
123	NIDELVVASSDRAGET	151	FUSTA
124	STJØRDALSVASSDRAGET	152	LEIRFJORD KOMMUNE
125	ÅSENFJORDEN	153	DØNNA OG HERØY KOMMUNER
126	TRONDHEIMSFJ. ØST: FROSTA-VERDALSØRA	154	RØSSÅGA
127	VERDALSVASSDRAGET	155	UMEELVEN
128	SNÅSAVASSDRAGET	306	ÅNGERMANELVEN
129	FOLLAVASSDRAGET	307	INDALSELVEN
130	VERRANSUNDET	308	
131	TRONDHEIMSFJORDEN VEST		

NINA Oppdragsmelding **837**

ISSN 0802-4103

ISBN 82-426-1477-6

NINA Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor • Tungasletta 2 • 7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00 • Telefaks: 73 80 14 01

<http://www.nina.no>