

Bioforsk Rapport

Vol. 1 Nr. 140 2006

GIS i avløp for Haldenvassdraget

Stein Turtumøygard og Anne-Grete B. Blankenberg
Bioforsk Senter for Jord og miljø



	Hovedkontor Frederik A. Dahls vei 20, 1432 Ås Tel.: 64 94 70 00 Fax: 64 94 70 10 post@bioforsk.no	Bioforsk Jord og miljø Ås Frederik A. Dahls vei 20 Tel.: 64 94 81 00 Fax: 64 94 81 10 jord@bioforsk.no
---	---	--

Tittel/Title:

GIS i avløp for Haldenvassdraget

Forfatter(e)/Autor(s):

Stein Turtumøygard og Anne-Grete Blankenberg

Dato: 20.12.2006	Tilgjengelighet: Åpen	Prosjekt nr.: 4409	Arkiv nr.:
Rapport nr 140/2006	ISBN-nr 82-17-00123-5 978-82-17-00123-2	Antall sider: 15	Antall vedlegg 0

Oppdragsgiver:	Kontaktperson:
Miljøprosjekt Haldenvassdraget	Steinar Fundingsrud

Stikkord:	Fagområde:
GIS, avløp, forurensing, naturbaserte renseløsninger, spredt bebyggelse	Naturbaserte rensesystemer

Sammendrag

Mangelfulle renseløsninger for avløpsvann fra spredt bebyggelse er et forurensingsproblem i deler av Haldenvassdraget. Vassdraget er sterkt eutrofiert som følge av næringsstofftilførsel, særlig fosfor. Avløp fra spredt bebyggelse representerer en betydelig del av denne tilførselen. Utslipp fra separate avløpsanlegg er dessuten en betydelig kilde til bakteriologisk utilfredsstillende kvalitet ved rekreasjon og bading. I regi av samarbeidsprosjektet "Miljøprosjekt Haldenvassdraget" har kommunene Aurskog-Høland, Marker, Aremark og Halden derfor besluttet å foreta en beregning av forurensings-tilførslene fra separate avløpsanlegg som grunnlag for å utrede alternative tiltak for å redusere forurensingen.

Til dette arbeidet har kommunen valgt å benytte avløpsmodellen *GIS i avløp*. Data om separate avløpsanlegg er registrert i GIS-basen, og utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff er beregnet for 3348 anlegg. Utslippsmengder og miljøbelastning er deretter beregnet for hver resipient.

Årlig tilførsel fra spredt avløp til alle resipienter i Haldenvassdraget er 3923 kg fosfor, 29738 kg nitrogen og 44289 kg organisk stoff i følge våre modellberegninger.

Det er også beregnet miljøindeks for anleggene. Høy miljøbelastning tilsvarer høy indeksverdi. Beregningen viser at 71 % av anleggene har høy eller meget høy miljøindeks, og dette betyr at det er omfattende behov for oppgradering av mindre avløpsanlegg.

Land/fylke:	Akershus/Østfold, Aurskog-Høland, Marker, Aremark, Halden
Sted/Lokalitet:	Haldenvassdraget

Ansvarlig leder/Responsible leader

Prosjektleder/Project leader

Trond Mæhlum

Stein Turtumøygard

Innhold

1.	Innledning	1
2.	Metodebeskrivelse	2
2.1.	Modellen ”GIS i avløp”	2
2.2.	Innholdet i GIS-databasen	2
2.3.	Beregning av utslipp og miljøindeks	3
3.	Resultater fra registreringer og beregninger	5
3.1.	Avløpsanlegg i Haldenvassdraget	5
3.2.	Valg av resipienter og kobling av anlegg til resipient	5
3.3.	Beregning av utslipp til resipientene	8
4.	Vurdering av tiltak	9
4.1.	Prioriteringsgrunnlag	9
4.2.	Behov for tiltak/ prioriteringer	14
4.3.	Aktuelle tiltak	14

1. Innledning

Mangelfulle renseløsninger for avløpsvann fra spredt bebyggelse er et forurensingsproblem i deler av Haldenvassdraget. Vassdraget er sterkt eutrofiert som følge av næringsstofftilførsel, særlig fosfor. Avløp fra spredt bebyggelse representerer en betydelig del av denne tilførselen. Utslipp fra separate avløpsanlegg er dessuten en betydelig kilde til bakteriologisk utilfredsstillende kvalitet ved rekreasjon og bading. I regi av samarbeidsprosjektet "Miljøprosjekt Haldenvassdraget" har kommunene Aurskog-Høland, Marker, Aremark og Halden derfor besluttet å foreta en beregning av forurensings-tilførslene fra separate avløpsanlegg som grunnlag for å utrede alternative tiltak for å redusere forurensingen.

Kommunene har i løpet av 2003-2006 gjennomført en registrering av avløpsløsninger i spredt bebyggelse. Registreringen har dels skjedd på grunnlag av kommunale registre, dels ved besøk hos aktuelle husstander. I dette arbeidet har man benyttet avløpsmodellen *GIS i avløp*. Modellen er utviklet med sikte på å forenkle forvaltningens arbeid med planlegging, administrasjon, driftsoppfølging og miljøtiltak i områder med spredt bebyggelse. Data fra registrering er lagt inn i GIS-databasen, og utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff er beregnet for 3348 anlegg som drenerer til Haldenvassdraget (Femsjøens nedbørfelt). Det er også beregnet miljøindeks for anleggene. Utslipps-mengder og miljøbelastning er deretter beregnet for hver resipient.

Denne rapporten gir en sammenfatning av resultatene, som også er nærmere dokumentert i følgende rapporter til de enkelte kommuner:

- GIS i avløp for Aurskog-Høland kommune (Jordforsk-rapport 49/03)
- GIS i avløp for Aremark kommune (Jordforsk-rapport 89/05)
- GIS i avløp for Marker kommune (Jordforsk-rapport 92/05)
- GIS i avløp for Halden kommune (Jordforsk-rapport 58/06)

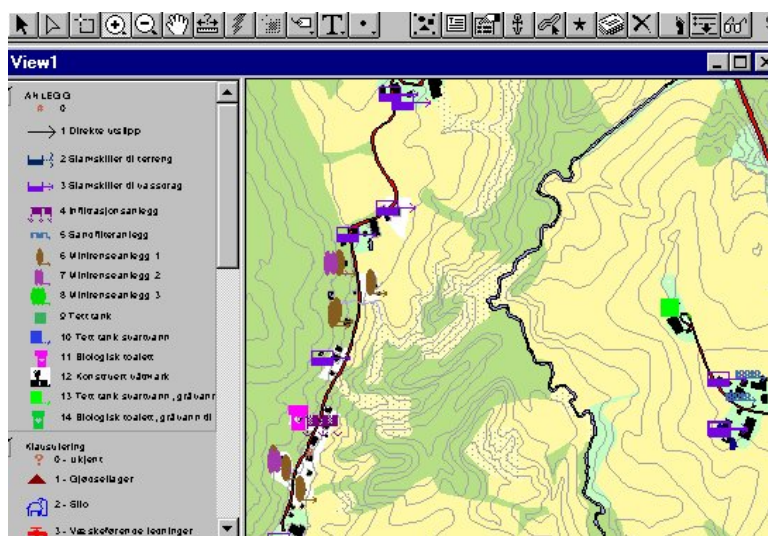
2. Metodebeskrivelse

2.1. Modellen ”GIS i avløp”

GIS i avløp er et system for kommunenes registrering, drift og overvåking av avløpsløsninger i spredt bebygde strøk. Modellen er utviklet av Jordforsk i samarbeid med blant annet SFT, og er tidligere benyttet i en rekke kommuner.

GIS i avløp beregner utslipp av fosfor, nitrogen og organisk stoff (TOC) fra mindre rensesanlegg til resipient på grunnlag av data om anleggstype, belastning og lokalisering av anlegget. Modellen omfatter også de naturbaserte renseløsningene fra NAT-programmet (FoU-program 1994-1998).

Modellen beregner utslipp til valgte resipienter og påvirkningen på miljøet (miljøindeks). Modellering av ulike scenarier (sanering, nye anlegg etc.) muliggjør sammenligning av effektene av alternative tiltak. Systemet kan derfor benyttes både ved prioritering av tiltak, planlegging av nye anlegg, drift av anlegg (for eksempel slamtømming og kontroll av anlegg) og som et sentralt hjelpemiddel i kommunens administrative oppgaver som for eksempel utslippsøknader.







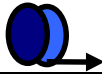






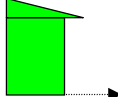


Figur 1. Kartutsnitt fra GIS i avløp med ulike typer rensesanlegg

2.2. Innholdet i GIS-databasen

Modellen *GIS i avløp* omfatter 14 ulike typer renseløsninger. En oversikt over anleggstypene er vist i tabell 1. Tabellen viser typenavn og symboler brukt i ArcView-applikasjonen. I tilknytning til avløpsanlegget registreres en rekke administrative og tekniske data. Detaljer om de enkelte datatypene er beskrevet nærmere i rapportene til de enkelte kommuner.

Tabell 1: Oversikt over anleggstyper og symbolbruk i avløpsmodellen

Typenavn	Symbol	Beskrivelse
1 - Direkte utslipp		Utslipp av alt avløpsvann direkte til terreng eller resipient
2 - Slamavskiller med utslipp til terreng		Diffust utslipp av slamavskilt avløpsvann
3 - Slamavskiller med utslipp til vassdrag		Utslipp av slamavskilt avløpsvann direkte til resipient
4 - Infiltrasjons anlegg		Behandlingsanlegget omfatter slamavskiller og infiltrasjonsanlegg (lukkede grøfter, åpent eller lukket basseng eller jordhaug)
5 - Sandfilter anlegg		Behandlingsanlegget omfatter slamavskiller og sandfilteranlegg. Utslipp til resipient av behandlet avløpsvann.
6 - Minirense anlegg klasse 1		Biologisk/kjemisk rensing. Utslipp til resipient av behandlet avløpsvann.
7 - Minirense anlegg klasse 2		Biologisk rensing. Utslipp til resipient av behandlet avløpsvann.
8 - Minirense anlegg klasse 3		Kjemisk rensing. Utslipp til resipient av behandlet avløpsvann.
9 - Tett tank		Oppsamling av alt avløpsvann
10 - Tett tank for svartvann		Oppsamling av svartvann. Utslipp av gråvann til resipient/terreng
11 - Biologisk toalett		Oppsamling og behandling klosett-avløp. Utslipp av gråvann til resipient/terreng
12 - Konstruert våtmark		Behandlingsanlegget omfatter slamavskiller og konstruert våtmark
13 - Tett tank for svartvann, gråvannsfiler		Oppsamling av svartvann. Behandling av gråvann i sandfilter, kompaktanlegg eller infiltrasjon.
14 - Biologisk toalett, gråvannsfiler		Oppsamling og behandling klosett-avløp. Behandling av gråvann i sandfilter, kompaktanlegg eller infiltrasjon.

2.3. Beregning av utslipp og miljøindeks

På grunnlag av registrerte data om belastning, anleggstype, anleggsalder etc. samt brukstid er GIS i avløp benyttet til å beregne rensgraden i hvert enkelt anlegg og utslipp av P, N og TOC ved anlegget.

For boliger er det benyttet en belastning tilsvarende antall registrerte beboere. Der antall beboere er ukjent har vi benyttet 2,5 p.e pr husstand.

I beregningen har vi lagt til grunn total stoffproduksjon fra en person/døgn. Det kan være aktuelt å gjøre en vurdering ut fra brukstid for eksempel for boligområder med omfattende netto pendling ut av området og tilsvarende redusert produksjon av avløpsvann over døgnet.

Ved beregning av rensegrad er det tatt hensyn til anleggets alder og dimensjon i forhold til belastning (p.e.) for anleggstyper der disse faktorene er av betydning. Dersom dimensjon og alder er ukjent, er det satt en lav rensegrad. Erfaring fra kartlegging av anlegg viser at ukjente/usikre forhold oftest bør trekke i anleggets disfavør. Funksjonene for rensegrad for øvrig forutsetter at anlegget er i god teknisk stand og etter forutsetningene har god driftsfunksjon.

Modellen beregner også rensing i terreng der dette er aktuelt, og utslipp til resipienten fra hvert anlegg. Ved beregning av rensegrad i terreng benyttes registrert jordtype som grunnlag for modellens jordkoeffisient.

Det beregnes også en miljøindeks for hvert avløpsanlegg. Miljøindeksen er en vektet faktor som kan variere fra 0 til 100 avhengig av samlet renseeffekt.

3. Resultater fra registreringer og beregninger

3.1. Avløpsanlegg i Haldenvassdraget

I løpet av perioden 2003-2006 gjennomførte kommunene i Haldenvassdraget i samarbeid med Jordforsk en kartlegging av renseanlegg i spredt bebyggelse. Arbeidet ble utført dels ved bruk av kommunale registerdata (Aurskog-Høland, Marker), dels ved besøk hos alle aktuelle husstander (Aremark, Halden). Totalt ble det registrert 3348 anlegg som drenerer til Haldenvassdraget. Tabell 2 viser fordelingen på de ulike typer avløpsanlegg.

Tabell 2: Fordeling på anleggstyper i Haldenvassdraget

Anleggstype	Anleggstype-betegnelse	Antall
1	Direkte utslipp	196
2	Slamavskiller med utslipp til terreng	95
3	Slamavskiller med utslipp til vassdrag	1357
4	Infiltrasjonsanlegg	209
5	Sandfilteranlegg	714
6	Minirensanlegg klasse 1	262
7	Minirensanlegg klasse 2	6
8	Minirensanlegg klasse 3	46
9	Tett tank	4
10	Tett tank for svartvann	157
11	Biologisk toalett	88
13	Tett tank og filtrering	209
14	Biodo og filtrering	1
	Ikke klassifisert	4

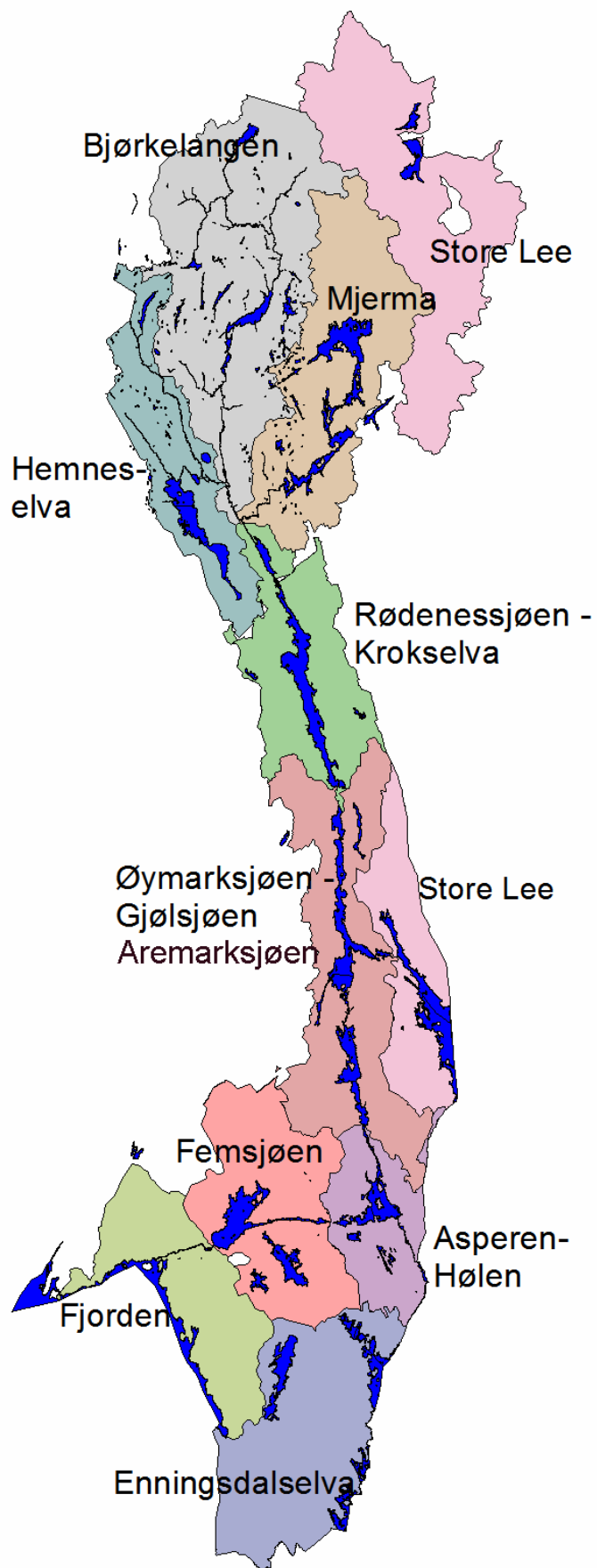
3.2. Valg av resipienter og kobling av anlegg til resipient

På grunnlag av digitale kart over vassdragene i kommunen er det foretatt en inndeling i 7 hovedresipienter, som vist i figur 2.

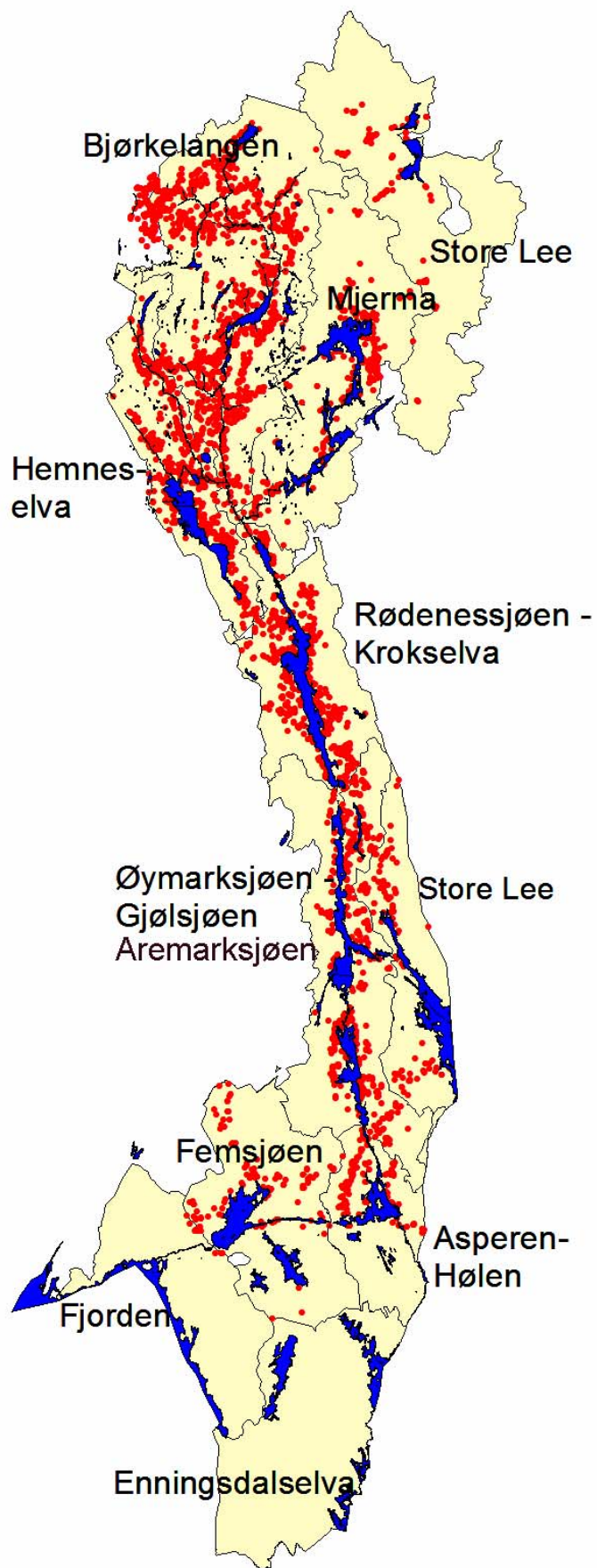
I forbindelse med kartleggingen er anleggene også knyttet til tilhørende resipient. Der resipientavstand ikke er registrert, beregnes korteste avstand til resipient. Tabell 3 og figur 3 viser fordeling av de 3348 anleggene på de enkelte resipienter.

Tabell 3: Resipienter og antall anlegg

Resipient nr	Resipientnavn	Antall anlegg
1	Bjørkelangen	1319
2	Hemneselva	516
3	Mjerma	314
4	Rødenessjøen - Krokselva	478
5	Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen	459
6	Asperen-Hølen	144
7	Femsjøen	118
	Totalt	3348



Figur 2: Kartlagte nedbørfelt i Haldenvassdraget (kilde: Regine)



Figur 3: Lokalteter med spredt avløp i Haldenvassdraget

3.3. Beregning av utslipp til resipientene

De totale utslipp av P, N og TOC er summert pr resipient, og gir belastning (gram/døgn) som vist i tabell 4.

Tabell 4: Totale utslipp fra spredt avløp fordelt pr resipient (gram/døgn)

Resipient nr	Resipientnavn	Antall anlegg	Utslipp P	Utslipp N	Utslipp TOC
1	Bjørkelangen	1319	4411	33657	49296
2	Hemneselva	516	1616	12395	17106
3	Mjerma	314	976	7484	11516
4	Rødenessjøen - Krokselva	478	1814	13271	21251
5	Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen	459	1300	9335	14892
6	Asperen-Hølen	144	302	2627	3204
7	Femsjøen	118	330	2705	4076
	Sum	3348	10749	81474	121341

Årlig gir dette en samlet årlig tilførsel fra spredt avløp til alle resipienter på ca 3923 kg fosfor, 29738 kg nitrogen og 44289 kg organisk stoff. Utslippsberegningene er basert på at anleggene fungerer etter forutsetningene.

Anleggene er også delt inn i fem klasser avhengig av miljøindeks-verdien, som er et mål på anleggets miljøbelastning. Høy miljøbelastning gir høy indeksverdi. Tabell 5 viser antall anlegg innen hver miljøindeksklasse for de syv resipientene.

Tabell 5: Antall anlegg pr miljøindeks-klasse

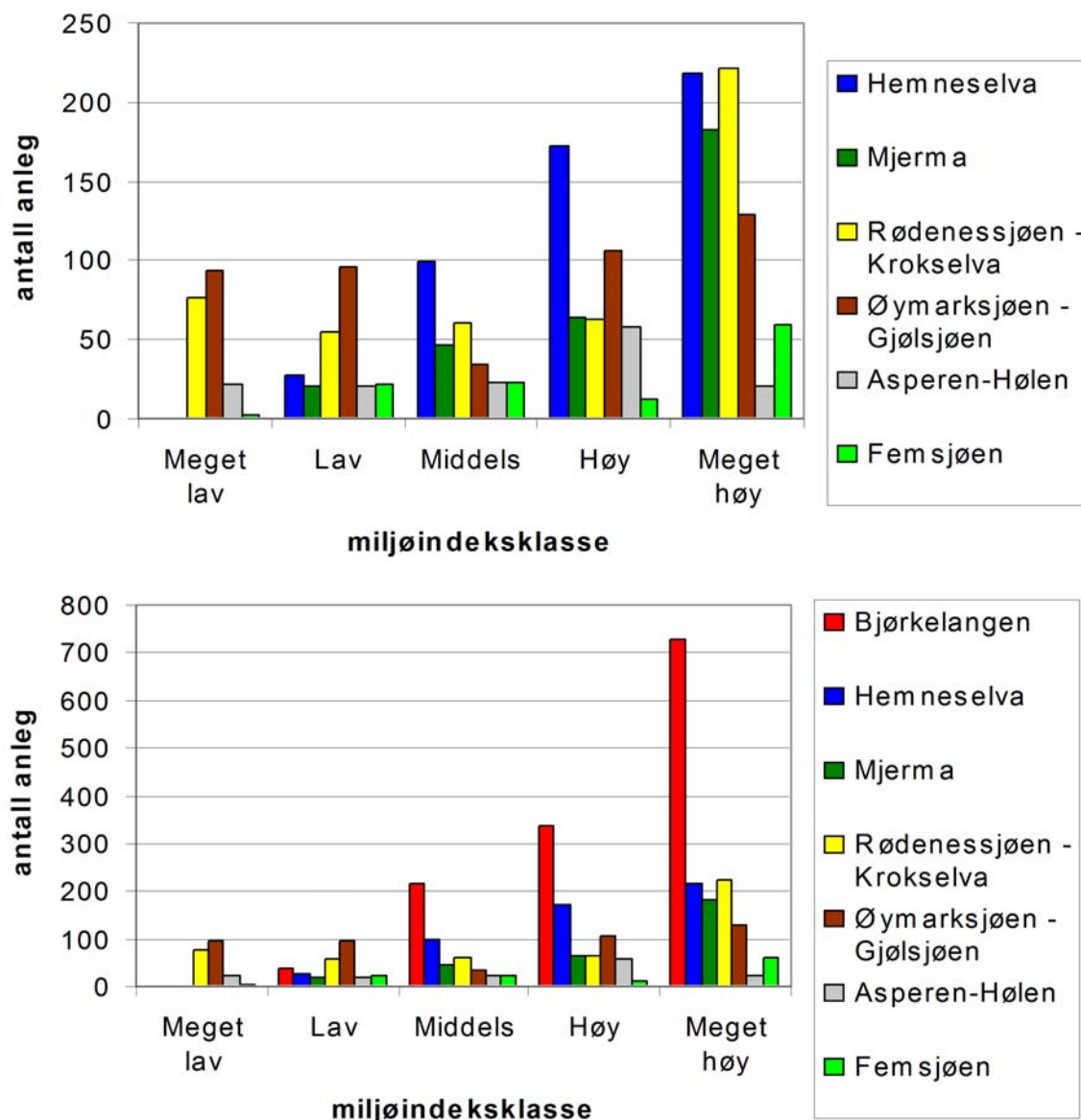
Resipient nr	Resipientnavn	Meget lav	Lav	Middels	Høy	Meget høy
1	Bjørkelangen		37	215	339	728
2	Hemneselva		27	99	172	218
3	Mjerma		20	47	64	183
4	Rødenessjøen - Krokselva	77	55	61	63	222
5	Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen	94	96	34	106	129
6	Asperen-Hølen	22	20	23	58	21
7	Femsjøen	2	22	23	12	59

4. Vurdering av tiltak

På bakgrunn av informasjon fra kommunene og opplysninger innhentet i felt er det gjort en grov vurdering av tiltak med hensyn på separate avløpsløsninger i nedbørfeltene i Haldenvassdraget. Dette omfatter også en prioritering av hvor tiltak bør iverksettes først og anbefalte renseløsninger.

4.1. Prioriteringsgrunnlag

Totalt er det registrert 3348 separate avløpsanlegg i Haldenvassdraget. Figur 4 viser fordeling av miljøindeks-klasser for separate avløpsanlegg i nedbørfeltene. Miljøindeksen indikerer belastningen fra anlegget til resipientene. Høy miljøindeks betyr høy miljøbelastning.



Figur 4. Fordeling av miljøindeks-klasser for separate avløpsanlegg i nedbørfeltene i Haldenvassdraget. Over; delnedbørfelt med unntak av Bjørkelangen. Under; alle delnedbørfeltene inkl. Bjørkelangen.

Bjørkelangen

Bjørkelangen er det nedbørfeltet med desidert flest registrerte separate avløpsanlegg, totalt 1319. 55 % av alle anleggene i nedbørfeltet har *meget høy* miljøindeks. 42 % av anleggene har miljøindeksklasse *middels* og *høy*, mens de resterende 3% av anleggene har miljøindeksklasse *lav*. Ingen anlegg har *meget lav* miljøindeks.

Hemneselva

I nedbørfeltet til Hemneselva er det totalt 516 registrerte separate avløpsanlegg. Dette er det nedbørfeltet med nest flest separate avløpsanlegg, men det tilsvarer bare ca. 40 % av antallet anlegg som er registrert i Bjørkelangen sitt nedbørfelt. De fleste anleggene befinner seg i miljøindeksklassene *meget høy* og *høy*, hhv. 42 % og 33 %. 20 % av anleggene har miljøindeks *middels*, mens 5 % har *lav* miljøindeks. Ingen anlegg har *meget lav* miljøindeks.

Rødenessjøen - Krokselva

I nedbørfeltet til Rødenessjøen og Krokselva er det totalt 478 registrerte separate avløpsanlegg. 46 % av alle de registrerte avløpsanleggene er i miljøindeksklassen *meget høy*. De resterende anleggene er relativt jevnt fordelt over de andre miljøindeksklassene, hhv. 13 % i *høy*, 13 % *middels*, 12 % i *lav* og 16 % i *lav* miljøindeksklasse. I forhold til de andre anleggene i Haldenvassdraget har dette nedbørfeltet en relativt stor andel av anleggene med *lav* miljøindeksklasse, kun slått av nedbørfeltet til Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen.

Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen

I dette nedbørfeltet er det registrert totalt 459 separate avløpsanlegg. Ca. halvparten av anleggene er i miljøindeksklasse *meget høy* og *høy* (hhv. 28 % og 24 %), mens den resterende halvparten av anleggene befinner seg i miljøindeksklassene *middels*, *lav* og *meget lav* (hhv. 8%, 20 og 20 %). Dette nedbørfeltet har flest anlegg med miljøklasse *lav* og *meget lav* av alle nedbørfeltene.

Mjerma

I nedbørfeltet til Mjerma er det totalt 314 registrerte separate avløpsanlegg. 58 % av alle de registrerte avløpsanleggene er i miljøindeksklassen *meget høy*. 21 % av anleggene har miljøindeksklassene *høy*, 15 % *middels*, 6 % *lav* og ingen anlegg har *meget lav* miljøindeksklasse.

Asperen - Hølen

I nedbørfeltet til Asperen - Hølen er det totalt registrert 144 separate avløpsanlegg. 15 % av anleggene er registrert i miljøindeksklassen *meget høy*. 40 % av anleggene har miljøindeksklasse *høy*. De resterende anleggene er fordelt jevnt i miljøindeksklassene *middels*, *lav* og *meget lav* (hhv. 16 %, 14 % og 15 %).

Femsjøen

Femsjøen er det nedbørfeltet med færrest registrerte separate avløpsanlegg med 118 stk. Halvparten av anleggene har miljøindeksklasse *meget høy*. 10 % av anleggene har miljøindeksklasse *høy*, 20 % *middels*, 18 % *lav* og 2 % har miljøindeksklasse *meget lav*.

Tabell 6. Anleggstype fordelt pr miljøindeks-klasse samlet for alle delnedbørfeltene (fargene refererer til fargekoder i figur 4 og 5).

	Meget lav	Lav	Middels	Høy	Meget høy
Bjørkelangen					
Direkte utslipp					120
Slamavskiller med utslipp til vassdrag					608
Infiltrasjonsanlegg			104		
Sandfilteranlegg				339	
Minirensanlegg klasse 1			111		
Tett tank for svartvann		14			
Biologisk toalett		23			
Hemneselva					
Direkte utslipp					45
Slamavskiller med utslipp til vassdrag					173
Infiltrasjonsanlegg			38		
Sandfilteranlegg				172	
Minirensanlegg klasse 1			61		
Tett tank for svartvann		18			
Biologisk toalett		9			
Mjerma					
Direkte utslipp					25
Slamavskiller med utslipp til vassdrag					158
Infiltrasjonsanlegg			28		
Sandfilteranlegg				64	
Minirensanlegg klasse 1			19		
Tett tank for svartvann		10			
Biologisk toalett		10			
Rødenessjøen - Krokselva					
Ikke klassifisert	1*				
Direkte utslipp					3
Slamavskiller med utslipp til vassdrag	1*				219
Infiltrasjonsanlegg	1		18	3	
Sandfilteranlegg	1*			43	
Minirensanlegg klasse 1	1*		43		
Minirensanlegg klasse 3				17	
Tett tank	3				
Tett tank for svartvann	1	40			
Biologisk toalett		13			
Tett tank og filtrering	67	2			
Biodo og filtrering	1				
Øymarksjøen - Gjølssjøen - Aremarksjøen					
Ikke klassifisert	2*				
Direkte utslipp					1
Slamavskiller med utslipp til terreng	1		12	32	
Slamavskiller med utslipp til vassdrag	4*			1	121
Infiltrasjonsanlegg			8	3	
Sandfilteranlegg				48	7
Minirensanlegg klasse 1			12		
Minirensanlegg klasse 2			1	3	
Minirensanlegg klasse 3			1	19	
Tett tank	1				
Tett tank for svartvann	6	50			
Biologisk toalett	2	27			
Tett tank og filtrering	78	19			

Asperen-Hølen					
Ikke klassifisert	1*				
Slamavskiller med utslipp til terreng			22	24	1
Slamavskiller med utslipp til vassdrag					15
Sandfilteranlegg				26	5
Minirensanlegg klasse 2			1	1	
Minirensanlegg klasse 3				7	
Tett tank for svartvann	3	8			
Biologisk toalett	3				
Tett tank og filtrering	15	12			
Femsjøen					
Direkte utslipp					2
Slamavskiller med utslipp til terreng			1	2	
Slamavskiller med utslipp til vassdrag					57
Infiltrasjonsanlegg			6		
Sandfilteranlegg			1	8	
Minirensanlegg klasse 1			15		
Minirensanlegg klasse 3				2	
Tett tank for svartvann		7			
Biologisk toalett	1				
Tett tank og filtrering	1	15			

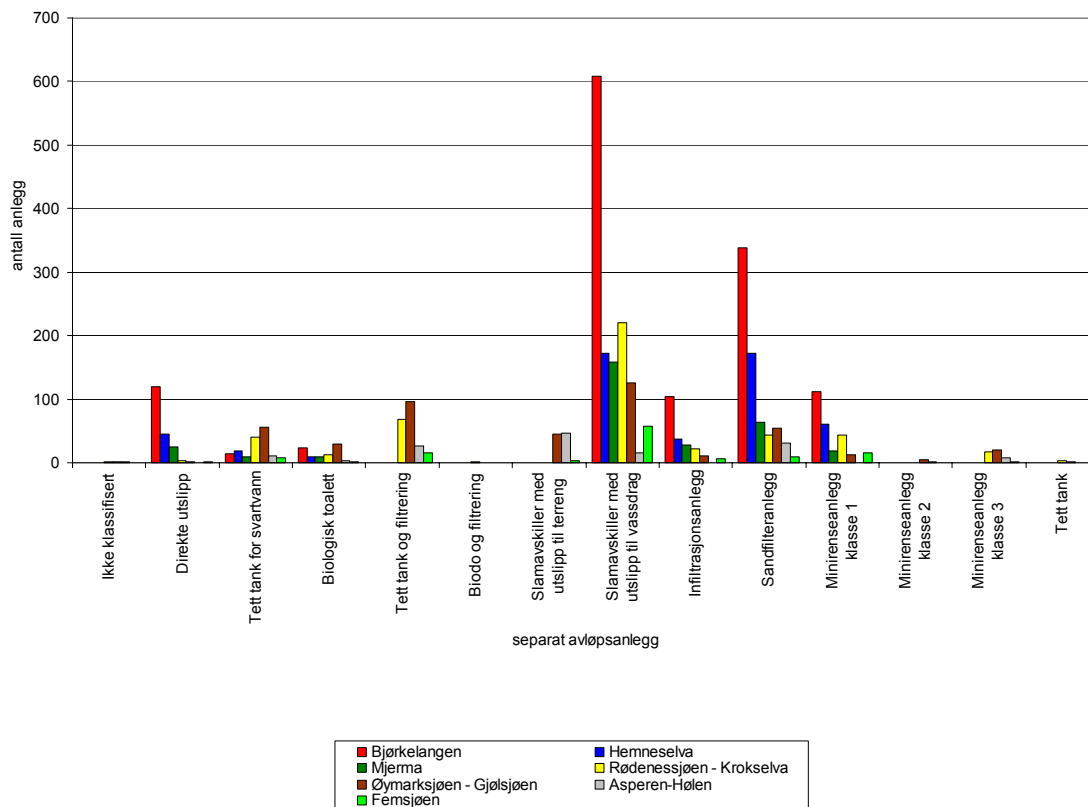
* anlegg uten registrert belastning

Tabell 6 viser hvilke anleggstyper som er fordelt på de ulike miljøindeks-klassene innen hvert enkelt delnedbørfelt. "Direkte utslipp" og "Slamavskiller med utslipp til vassdrag" utgjør i hovedsak anlegg med *meget høy* miljøindeks. I miljøindeksklassen *høy* finnes i hovedsak anleggstypene "Sandfilter", "Slamavskiller med utslipp til terreng" og "Minirensanlegg klasse 3".

Anlegg som i hovedsak oppnår miljøindeksklasse *middels* er hovedsakelig gamle "Minirensanlegg klasse 1", "Infiltrasjonsanlegg" og "Slamavskiller med utslipp til terreng".

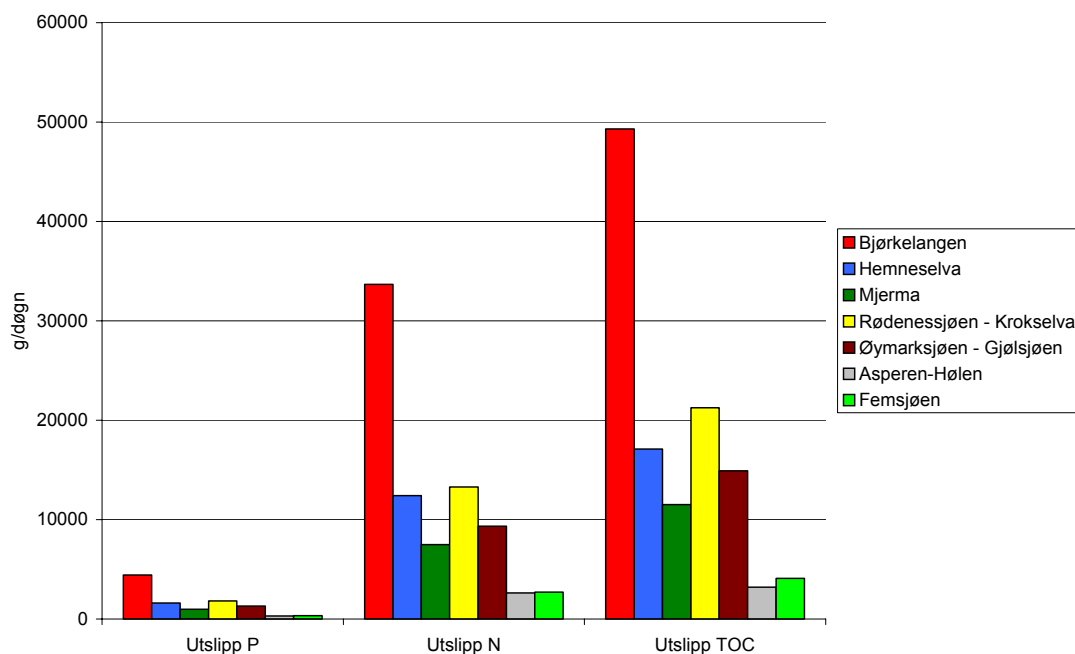
"Tett tank for svartvann", "Tett tank og filtrering" og "Biologisk toalett" er i hovedsak de anleggene som oppnår miljøindeksklassene *lav* og *meget lav*. For at tette tanker for avløpsvann skal oppnå denne miljøindeksklasse forutsettes det at det er en jevnlig tømning av tankene. Kommunen bør gjennomføre tvungen tømning for å redusere muligheten for at tette tanker i realiteten ligger i en høyere miljøindeksklasse, grunnet hull i- eller overløp fra tankene.

Fordelingen av type rensanlegg i nedbørfeltene er illustrert i figur 5. I store deler av den spredte bebyggelsen er *slamavskiller* den eneste renseløsningen. I tillegg er det registrert mange eldre sandfilteranlegg.



Figur 5. Fordeling av separate avløpsanlegg i nedbørfeltene til Haldenvassdraget.

Figur 6 gir en oversikt over beregnede utslipp av TOC, nitrogen og fosfor for alle anleggene i nedbørfeltene.



Figur 6. Totale utslipp av nitrogen, fosfor og totalt organisk karbon (TOC) fra spredte avløpsløsninger til nedbørfeltene.

4.2. Behov for tiltak/ prioriteringer

Det er registrert totalt 3348 separate avløpsanlegg i Haldenvassdraget. Behov for tiltak og type avløpsløsning må vurderes ut fra resipientforhold, grunnforhold og status på anleggene. Dersom det er spesielle interesser som drikkevannsforsyninger i nedbørfeltet og/eller rekreasjon etc. knyttet til resipienten, må kommunen på dette grunnlag prioritere hvor man vil starte med saneringen.

Med hensyn på å få en så rask bedring av vannkvaliteten i resipientene som mulig er det hensiktsmessig å starte saneringen i nedbørfelt med de største utslippene, og starte igangsetting av tiltak så nær resipientene som mulig. Erfaringsmessig er det anlegg som ligger nærmest resipienten som oftest utgjør den største forurensingsbelastningen.

Det vil være mest å hente på etablering av nye anlegg (i prioritert rekkefølge) der det i dag er:

- direkte utslipp av alt avløpsvann
- kun slamavskiller
- slamavskiller og infiltrasjonsanlegg bygd før 1972
- eldre sandfilteranlegg.
- dårlige renseanlegg med lav belastning (utbedres ved økt belastning)
- evt. i tilfeller hvor det er direkte utslipp av gråvann eller ulovlig innlagt vann
-

4.3. Aktuelle tiltak

Ved valg av tiltak foreslår Bioforsk Jord og miljø å fokusere på løsninger som vil redusere utslipp av fosfor, organisk stoff og bakterier til resipientene. Det utarbeides i disse dager *lokale forskrifter* for Haldenvassdraget, og disse vil ligge til grunn ved vurdering av tiltak. Ved oppgradering av eldre, eller etablering av nye anlegg er følgende anleggstyper mest aktuelle:

- infiltrasjonsanlegg (evt. i kombinasjon med en forbehandling)
- minirensanlegg klasse 1 (biologisk/kjemisk) (evt. i kombinasjon med etterbehandling)
- konstruert våtmarksanlegg/ filterbed anlegg
- tett tank for svartvann
- biologisk toalett med egen renseløsning for gråvann (infiltrasjon, sandfilter eller kompakt gråvannsfiler)
- overføring til kommunalt renseanlegg.

Infiltrasjonsanlegg vil generelt være å anbefale fremfor andre løsninger der det er naturgitte muligheter for dette. I Haldenvassdraget er det svært begrensede muligheter for infiltrasjon. Det kan evt. forekomme spredte muligheter for infiltrasjon i evt. sand-/grusavsetninger og i morene. *Det anbefales å gjennomføre en kartlegging av lokaliteter som egner seg for infiltrasjon.* Det kan også vurderes løsninger hvor man kombinerer infiltrasjon med en biologisk forbehandling.

Minirensanlegg er også å anbefale der de naturgitte forholdene ikke ligger til rette for infiltrasjon. Rensegraden er omtrent på samme nivå som konstruert våtmark mht fosfor, men rensegraden mht bakterier, er vesentlig lavere. Anleggene krever resipient med helårs vannføring. Minirensanlegg kan også kombineres med en etterbehandling (filterkum/ infiltrasjon) for å bedre vannkvaliteten mhp bakterie- og nitrogenrensing, samt øke stabiliteten på kvaliteten til utløpsvannet.

Konstruert våtmarksanlegg/ filterbed er en alternativ renseløsning der de naturgitte forholdene ikke ligger til rette for infiltrasjonsløsninger verken for gråvann eller svartvann. Etter vår vurdering er dette en rensesmessig god løsning der det i tillegg til fosforrensing er behov for bakteriell rensing. Konstruerte våtmarksfilter egner seg best der to eller flere hus kan gå sammen om å bygge felles anlegg, da etableringskostnadene er relativt høye.

Biologisk toalett eller tett tank med egen gråvannsløsning vil være å anbefale der bruker aksepterer dette og der forholdene ligger til rette for infiltrasjon av gråvann, sandfilter eller kompakte filteranlegg for gråvann.

For nærmere informasjon om renseløsninger henviser vi til våre informasjonssider for mindre avløpsanlegg: www.avlop.no

Merknader

- Ved en sanering av *sandfilteranlegg* bør anleggene gjennomgås for å undersøke om anleggene kan benyttes enten som eneste renseløsning, eller inngå som en del av en ny renseløsning. Erfaringsmessig er det flere gamle sandfilter som fortsatt har kapasitet til å rense avløpsvann, men som av ulike årsaker ikke fungerer som de skal. Dette kan skyldes bl.a. ulike byggetekniske årsaker eller valg av sandkvalitet.
- En tilstandsvurdering av *eldre infiltrasjonsanlegg* kan også anbefales før det gis pålegg om utbedringer.

Vi oppfordrer kommunene til å benytte www.avlop.no i arbeidet med oppgradering av mindre renselanlegg. Sidene er utviklet med støtte fra SFT og er tilrettelagt for utbygger og kommunal saksbehandling.

Bioforsk, Jord og miljø kan bistå i arbeidet med å vurdere muligheter for infiltrasjon generelt i kommunen og foreslå områder som egner seg for fellesløsninger.