

HANDLINGSPROGRAM FOR HALDENSVASSDRAGET

forslag til
tiltak mot
forurensninger



Haldensvassdragets vassdragsforbund

1983

HANDLINGSPROGRAM FOR HALDENVASSDRAGET

**-forslag til tiltak
mot forurensninger**

HALDENVASSDRAGETS VASSDRAGSFORBUND

FORORD.

På tross av at det allerede er gjennomført betydelige kloakksaneringsarbeider og tiltak for å redusere punktutslippene i landbruket, viser de siste årenes undersøkelser at det fortsatt finner sted en forverring av forurensningssituasjonen i deler av vassdraget. Forbundet har av denne grunn funnet det formålstjenlig å utarbeide et handlingsprogram med forslag til en opptrapping av arbeidet med å redusere forurensningstilførslene til vassdraget.

Til grunn for programmet er lagt den målsetting at overgjødslingsutviklingen i Bjørkelangen, Skullerudsjøen og Rødenessjøen snarest mulig må stanses og så langt mulig reverseres. Når det gjelder de nedre deler av vassdraget har programmet som siktemål å forebygge ytterligere forurensningspåvirkning, for derigjennom å sikre en stabil og tilfredsstillende vannkvalitet for ettertiden.

Forbundet håper programmet vil bidra til å skape større forståelse for den forurensningsutvikling som gjør seg gjeldende i vassdraget, slik at tiltakene blir gitt den nødvendige prioritet.

Registreringene som ligger til grunn for forurensningsregnskapet er utført av landbrukskontorene og de tekniske etater i de respektive kommuner. Rapporten er ført i pennen av overingeniør Torodd Hauger ved Miljøvernavdelingen i Østfold.

Halden, 8. november 1983

Knut Pettersen
formann

Torodd Hauger

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	FORURENSNINGSUTVIKLINGEN I VASSDRAGET .. side	3
2.	FORURENSENDE AKTIVITETER	" 5
2.1.	Utslipp fra boliger	" 5
2.1.1.	Gjennomførte og planlagte tiltak i tettbebyggelse	" 7
2.1.2.	Gjennomførte tiltak i spredt bebyggelse	" 9
2.2.	Industri, serveringssteder, institusjoner etc.	" 12
2.3.	Utslipp/avrenning fra landbruket	" 13
-	Silopressaft	" 13
-	Halmluting	" 14
-	Lekkasje fra gjødsellagre	" 14
-	Avrenning fra melkerom	" 15
-	Avrenning fra dyrkede arealer .	" 16
-	Nydyrking	" 16
-	Strukturendringer i jordbruksdriften	" 16
-	Mekaniseringen av jordbruksdriften	" 18
-	Strukturendringer i husdyrbruket	" 18
-	Vinterspredning av husdyrgjødsel	" 18
-	Økt bruk av handelsgjødsel ...	" 19
-	Endringer i skogsdriften	" 20
3.	FORURENSNINGSREGNSKAP	" 21
3.1.	Oversikt over arealfordeling og menneskelige aktiviteter - 1982 ..	" 21
-	Fosfortilførsler 1982	" 22
-	Nitrogentilførsler 1982	" 23
4.	HANDLINGSPROGRAM	" 24
4.1.	Tiltak for å redusere forurensninger fra boligkloakk	" 26
4.1.1.	Tiltak i områder med tettbebyggelse "	27
4.1.2.	Tiltak i områder med spredt bebyggelse	" 28

4.1.3.	Tiltak for å redusere bruken av fosfatholdige vaskemidler	side	30
4.2.	Tiltak for å redusere utslipp fra industri, institusjoner etc...	"	31
4.3	Tiltak mot forurensningskilder i landbruket	"	31
4.4	Restaureringstiltak	"	37

Bilag 1 - Forurensningsregnskapet.
Grunnlaget for beregningene.

Bilag 2 - Kommunenes kloakkrammeplaner

Kap.1

FORURENSNINGSUTVIKLINGEN I VASSDRAGET

Norsk institutt for vannforskning har i perioden 1975 til 1981 gjennomført undersøkelser for å klargjøre forurensnings-situasjonen i vassdraget. Siden 1981 har forurensningsmyndig-hetene i fylket hatt ansvaret for vassdragsundersøkelsene.

Det er i løpet av denne tiden blitt gjennomført observasjoner i vassdraget samt eksperimentelle felt- og laboratorieunder-søkelser. Det er videre blitt regelmessig tatt ut vannprøver for fysiske, kjemiske og biologiske undersøkelser.

På grunnlag av disse undersøkelsene kan følgende generelle slutninger trekkes:

- Det mest omfattende forurensningsproblem i vass-
dragets hoveddeler er forårsaket av gjødselstoffene
fosfor og nitrogen. En gradvis økning i tilførslene
av disse plantenæringsstoffene har innen enkelte
vassdragsavsnitt ført til tiltagende algevekst, frem-
vekst av "ugrøssalger" samt tilgroing med høyere
vegetasjon.
- Økt algevekst har sammen med eksterne tilførsler
av organisk stoff forårsaket større oksygenforbruk
i vannmassene. Oksygenfrie forhold er registrert
i bunnvannet i de mest belastede innsjøene.
- Vassdraget viser tiltagende forurensning med parti-
kulært materiale (leire o.l.). Dette har sammenheng
med at erosjonsprosesser gjør seg stadig mer gjeldende
i områder med dyrket mark. Dette bidrar til at vannet
etter flomperioder nå er mer "grumset" enn tidligere.
- Flere vassdragsavsnitt oppviser utilfredsstillende
vannhygieniske forhold (bakteriologiske forurensninger).

*De kulturbetingede forandringer som har funnet sted i nedbør-
feltet i dette århundre, har i vassdragets øvre deler skapt
ulempen for de fleste brukerinteresser. Forholdene kan karak-
teriseres ved regelmessige masseoppblomstringer av blågrønn-
alger og oksygenfritt bunnvann.*

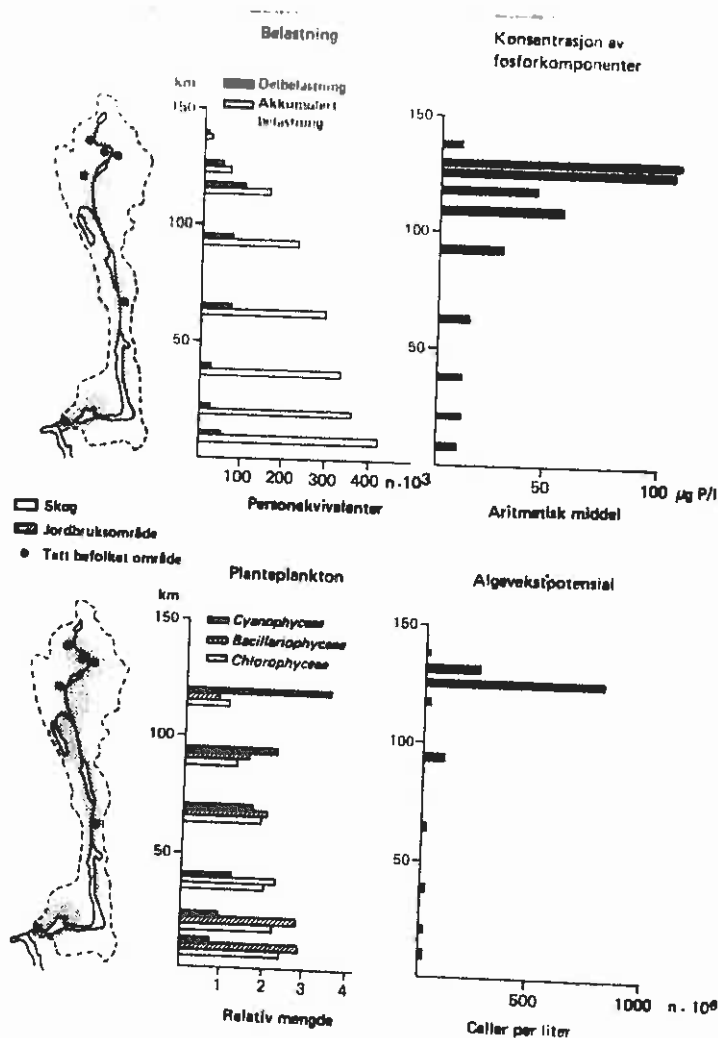
Denne situasjonen preger idag innsjøen Bjørkelangen.

Andre vassdragsavsnitt står idag på overgangen fra å være et begrenset påvirket vassdrag til å bli et begynnende problemvassdrag. Forholdene kan karakteriseres ved tiltagende algevekst, større innslag av blågrønnalger samt gradvis forverrede oksygenforhold i de dypere vannlag.

Denne situasjonen preger idag innsjøene Skullerudsjøen og Rødenessjøen.

Syd for Rødenessjøen gjør forurensningene seg foreløpig lite gjeldende. Innpoding av ugressalger fra innsjøens oppstrøms kan imidlertid på sikt skapte problemer også her.

Denne situasjonen preger idag innsjøene Øymarksjøen, Aremarksjøen, Aspern og Femsjøen.



Kap.2 FORURENSENDE AKTIVITETER.

Som grunnlag for å forstå Haldenvassdragets påvirkning gjennom menneskelig aktivitet, vil det i dette kapitlet bli gitt en kortfattet orientering om de viktigste forurensningskilder som har sammenheng med bosettingsforhold, jordbruksdrift og industriell aktivitet.

Kap.2.1. Utslipp fra boliger.

Befolkningsutviklingen siden 1850 er fremstilt grafisk i figur 1. Det er verd å merke seg at befolkningsøkningen i nyere tid hovedsaklig har funnet sted i nedbørfeltets øvre deler. I Aurskog-Høland kommune har det vært en gjennomsnittlig befolkningsøkning på ca. 1,4% årlig, mens det i de midtre deler av vassdraget har funnet sted en viss nedgang i folke mengden (f.eks. i Aremark kommune).

Figur 2 viser endringer i gjennomsnittlig spesifikt fosforutslipp fra befolkninger i perioden 1900-1975 (Miljøverndepartementet 1980). Som det fremgår av figuren har det funnet sted en radikal økning i fosforutslipp fra husholdninger i perioden 1940-70. Dette har først og fremst sammenheng med installasjoner av vannklosetter og økt bruk av fosfatholdige vaskemidler i denne perioden. I tiden etter 1970 har det imidlertid skjedd en viss tilbakegang i det spesifikke fosforutslipp fra husholdninger. Dette har sin årsak i at avløpet fra deler av bebyggelsen etter hvert er blitt tilknyttet renseanlegg med fosforreduksjon, samtidig som fosfatinnholdet i tøyvaskemidler er blitt noe redusert.

Tabell 1. Utslipp av plantenæringsstoffer fra husholdninger -
%-vis tilførsel av fosfor og nitrogen fra kjøkken,
bad, vaskerom og klosetter.

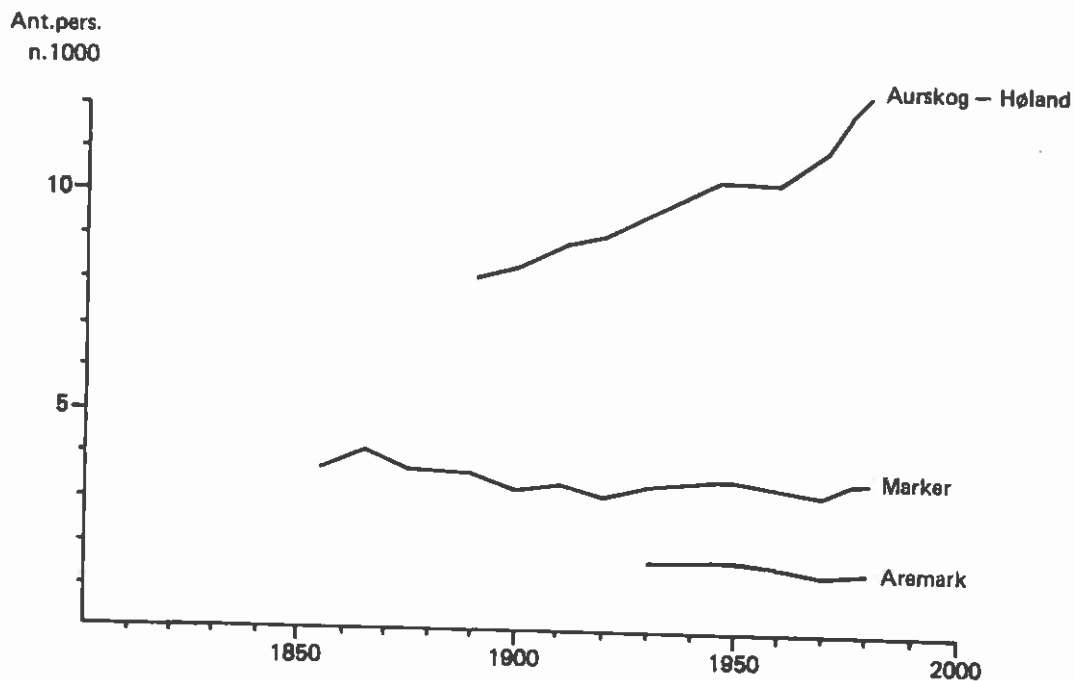
	Kjøkken	Bad	Vaskerom	Klosett
Totalt fosfor	8	15	34	43
Totalt nitrogen	5	3	2	90

Vanlig boligkloakk inneholder foruten plantenæringsstoffer også betydelige mengder nedbrytbart organisk stoff og tarmbakterier.

Foruten overgjødningseffekter (eutrofiering) kan utslipp av boligkloakk således også gi opphav til forurensningsvirkninger som saprobiering (vekst av bakterier og sopp), samt forårsake spredning av mage/tarmsykdommer.

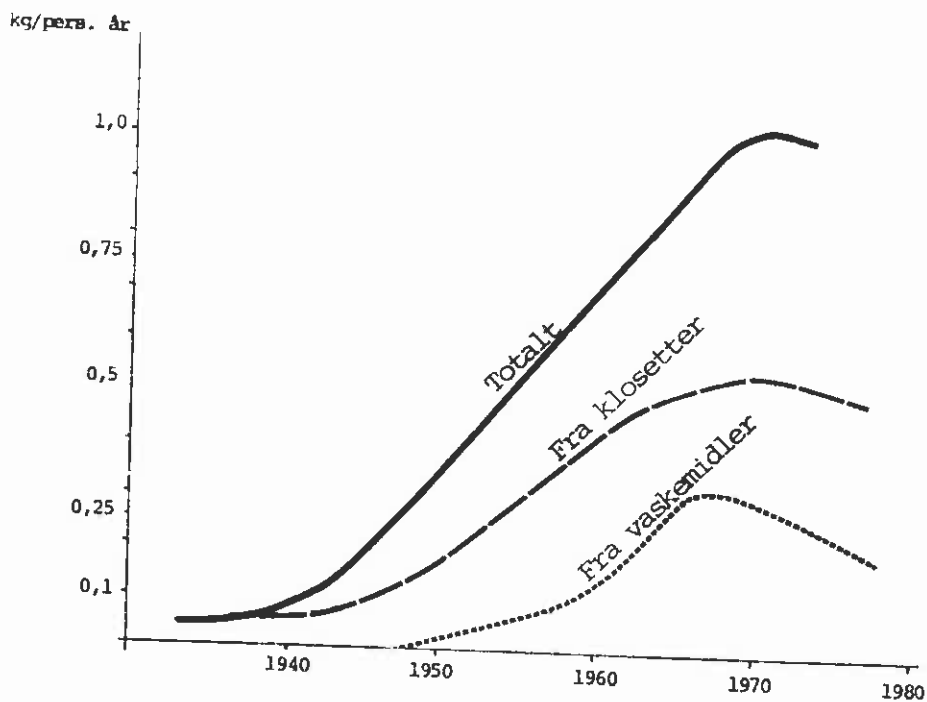
Tabell 2. Forurensningsvirkninger ved utslipp av husholdningskloakk.

	Eutrofiering	Saprobiering	Bakteriologiske forurensninger
Avløp fra			
- kjøkken	+	+	0
- bad	+	+	+
- vaskerom	+++	+	0
- klosett	+++	++	+++



Figur 1. Befolkningsutviklingen i perioden 1850-1980.

Figur 2. Fosforutslipp til vassdrag fra boliger.



KAP. 2.1.1 Gjennomførte og planlagte tiltak i tettbebyggelse.

Aursmoen renseanlegg, Aurskog-Høland kommune.

Bebyggelsen i Aurskog og Aursmoen er avkloakkert til et mekanisk-kjemisk renseanlegg ved Vesterelva. Anlegget som sto driftsklart i 1974 er dimensjonert for 2.500 p.e. Det er idag knyttet ca. 1.550 p.e. til anlegget. Når tilknytningsarbeidene er fullført vil ca. 2.300 p.e. være tilkopleet anlegget.

For å fullføre kloakksaneringsarbeidene i dette området vil det kreve investeringer på tilsammen ca. 3 mill. kroner.

Bjørkelangen, Aurskog-Høland kommune.

Bebyggelsen i Bjørkelangenområdet er ført til et sentralt mekanisk-kjemisk renseanlegg med utslipp til Hølandselva. Anlegget som sto driftsklart 1974 er dimensjonert for 2.500 p.e. Av en total befolkningssmengde innenfor rensedistriktet på ca. 2.200 p.e. er idag 1.650 p.e. tilknyttet anlegget. Det må investeres ytterligere 5,2 mill. kroner for å få fullført kloakkrammeplanen.

Løkenområdet, Aurskog-Høland kommune.

Avløpene fra Fosser, Løken, Sanden og Elverhøyområdet er planlagt ført til et sentralt mekanisk-kjemisk renseanlegg syd-øst for Løken med utslipp til Hølandselva. Renseanlegget som er under bygging er dimensjonert for 5.400 p.e. Befolkningen innenfor rensedistriktet utgjør idag ca. 2.550 p.e. Fremtidig investeringsbehov er beregnet til ca. 3,5 mill. kroner (ekskl. renseanlegg).

Setskog, Aurskog-Høland kommune.

For Setskogområdet er det planlagt et biologisk renseanlegg med utslipp til Setten. Det bor idag ca. 600 p.e. innenfor rensedistriktet. Renseanlegget er planlagt dimensjonert for 1.000 p.e. Investeringsbehovet blir ca. 2,7 mill. kroner.

Hennes, Aurskog-Høland kommune.

Området er planlagt avkloakkert til et sentralt mekanisk-kjemisk renseanlegg syd for Furulund med utslipp nedstrøms Øgderen. Det bor ca. 700 p.e. innenfor rensedistriktet. Renseanlegget er planlagt dimensjonert for 3.000 p.e. Investeringsbehovet er beregnet til 7,9 mill. kroner.

Ørje, Marker kommune.

Tettstedet Ørje av avkloakkert til et biologisk-kjemisk renseanlegg med utslipp til vassdraget nedstrøms Rødenessjøen. Anlegget som er dimensjonert for 1.500 p.e. ble satt i drift i 1972. Det er idag tilknyttet ca. 1.200 p.e. Forurensningsproduksjonen innenfor rensedistriktet tilsvarer ca. 1.500 p.e. Fullføringen av oppsamlingssystemet vil kreve ytterligere 3,4 mill. kroner i investeringer.

Fosby, Aremark kommune.

Det ble i 1974 bygget og satt i drift et biologisk renseanlegg for tettstedet Fosby. Anlegget er dimensjonert for 600 p.e. Det anlegget er nå erstattet av et biologisk-kjemisk anlegg som nylig er satt i drift. Anlegget som er dimensjonert for 1.300 p.e. vil bli belastet med ca. 400 p.e. ved driftsstart. Fremtidige investeringsbehov tilsvarer ca. 0,6 mill. kroner (ekskl. renseanlegg).

Bjørkebekk, Aremark kommune.

Bjørkebekk er planlagt utbygget med et biologisk renseanlegg med utslipp til Asperen. Befolkningen innenfor rensedistriktet utgjør idag 150 p.e. Investeringsbehovet er beregnet til ca. 1,0 mill. kroner.

KAP. 2.1.2 Gjennomførte tiltak i spredt bebyggelse.

Boliger i spredt bebyggelse oppført etter 1972 er i hovedsak utstyrt med avløpsanlegg bygget etter forskriftene for spredt bolig- og fritidsbebyggelse. Det samme gjelder boliger som etter 1972 har lagt inn vann og utstyrt boligen med sanitære installasjoner. De siste årene er videre de fleste nybygg i området uten tilkoplingsmulighet til kommunale avløpsnett utstyrt med avløpsfrie klosettløsninger.

Ut fra registreringene er idag ca. 3.900 p.e. tilknyttet forskriftsmessige anlegg. Anleggene fordeler seg på sandfilteranlegg og infiltrasjonsanlegg i forholdet 90/10.

Tabell 2. Foretatte investeringer og fremtidig investeringsbehov.

KOMMUNE	INVESTERT/PLANLAGT	FORETATTE TILTAK		PLANLAGT TILTAK		BESKRIVELSE			
		AVSLUTT.	VERDIENDE (x 1000 kr)	AVSLUTT.	VERDIENDE - 012 kr (x 1000 kr)				
Aurskog-Høland	Aurskog-Finstadbru	Hovedledn. +	470 (-73)						
		pumpest.	185 (-74)						
		"	540 (-75)						
		"	400 (-76)						
		"	570 (-77)						
		"	670 (-78)						
		"	345 (-79)						
		"	440 (-80)						
		"	600 (-81)						
		"	400 (-82)						
	Bjørkelangen-Bor-foss	Renseanlegg	310 (-74)						
		"	1750 (-75)						
		"	250 (-76)						
		Hovedledn. +							
		pumpest.	150 (-73)		2000		Finstadbru-Aurskog		
		"	630 (-74)		1600		innen Aurskogområdet		
		"	690 (-75)						
		"	575 (-76)						
		"	470 (-77)						
		"	595 (-78)						
	Løken, Fosser, Mo, Rind og Hjelleteil	"	485 (-79)						
		"	770 (-80)						
		"	220 (-81)						
		"	150 (-82)						
		Renseanlegg	750 (-74)						
		"	1750 (-75)						
		"	100 (-76)						
		Hovedledn. +							
		pumpest.	175 (-78)		2900		Rind-Bor-foss		
		"	385 (-79)		750		Rind-Bor-foss		
	Solbak	"	290 (-80)		1500	Bjørkelangenområdet			
		"	700 (-81)						
		"	1200 (-82)						
		Renseanlegg	10.700 (-82)						
		Hovedledn. +							
		pumpest.		400		Del av El.høyledn.			
		"		900		El.høy-Mo			
		"		650		Fosser			
		"		450		Sandstøvet			
		"		2100		Hjelleteil-Løken			
	Ringsaker	Renseanlegg +							
		Hovedledn.		1700					
		Hovedledn. +							
		pumpest.		4200					
		Renseanlegg		3700					
					27.925	23.250			
		Marker	Ørje	Hovedledn. +					
				pumpest.	200 (-76)				
				"	210 (-80)				
				"	670 (-81)				
Renseanlegg	3400 (-72)								
Hovedledn. +									
pumpest.				3400		Innenfor Ørjeområdet			
				4480	3400				

KOMMUNE	TERTSTEDTIDSRUDEL	GJENNOMFØRTE TILTAK		PLANLAGTE TILTAK		MERKNADER
		ANLEGG	KOSTNAD (x 1000 kr)	ANLEGG	KOSTNAD -82 kr (x 1000 kr)	
Arendal	Rusby	Hovedledn. + pumpest.	390 (-78)			
		"	180 (-79)			
		"	100 (-81)			
		Renssanlegg (biol.)	370 (-73)			
		Renssanlegg (biol.+ kjem)	3900 (-82)			
	Bjorkbekk	Hovedledn.	120 (-76)	Hovedledn. + pumpest.	600	Rusby-Arebecken
				Renssanlegg + hovedledn.	1000	
			5060		1600	
Balden	Seterbu (stat. fylloshom.) Lailen-Nybo	Renssanlegg	1600 (-75)			
		Overførings- ledn. + pumpest.	(før 1960)			
			1600		0	
TOTALT			39.065		28.250	

Kap.2.2. Industri, serveringssteder, institusjoner etc.

Foruten et slakteri på Løken i Aurskog-Høland kommune og næringsmiddelbedriften Progress Snacks A/S finnes idag ingen industri-bedrifter med større utslipp av forurensende prosessvann. Avløpet fra nevnte næringsmiddelbedrifter skaper først og fremst saprobi-eringseffekter p.g.a. sitt høye innhold av organiske stoffer.

Avløp fra serveringssteder, institusjoner o.l. har i hovedsak samme karakter som boligkloakk.

Tabell 4 gir en oversikt over bedrifter, institusjoner (mer enn 10 ansatte/pasienter) samt avløpsvannets karakter og eksisterende avløpsløsning.

Tabell 4. Oversikt over industribedrifter, institusjoner etc. (mer enn 10 ansatte/pasienter/gjestesenger).

DELTA- BEDRIFTER	BEDRIFT, INSTITUSJON	PROSSESS/AKTIVITET	UTSLIPPETS KARAKTER	AVLØPSANLEGG
1	Bjerkelangen Auto	Bilverksted	Vasker vann + saniter- avløp	Tilk. komm. r.a.
1	Norvesco A/S	El. montage	Saniteravløp	"
1	Vega Vekt A/S	Veier	Saniteravløp	"
1	Viksmønsruden Industri	El. montering (og delprod.)	Saniteravløp	"
1	Finstad lafse- og korpulakeri	Iskøli	Saniteravløp + vasker- vann	Tilk. komm. nett u/r.a.
1	Progress Snacks A/S	Prod. av snacks	Fettholdig prosess- vann + saniteravl.	Tilk. komm. r.a.
1	Østre Romsike Kornmølle	Maling av korn/bei- sling	Saniteravløp	"
1	MSB	El. utstyr	Saniteravløp	"
1	Fjeldhus Industrier A/S	Karosseri - tankv.	Saniteravløp	Tilk. komm. nett u/r.a.
1	HCA Melbye A/S	Mek. verksted	Saniteravløp	Tilk. komm. r.a.
1	Rich Andvard A/S	Papir og trykkeri	Saniteravløp	Tilk. komm. nett u/r.a.
1	Pomo Plastfabrikk A/S	Skiproduksjon	Saniteravløp	Tilk. komm. nett u/r.a.
1	Byrne A/S	Offset, forlags- virksomhet	Saniteravløp	Tilk. komm. r.a.
1	Bakallitt fabrikk A/S	Prod. plastamuni- sjon	Saniteravløp	Priv. anlegg u/r.a.
1	Apex Plast A/S	Beholdere/båtprod.	Saniteravløp	"
1	Marak Aslao	Tynnplateprod.	Saniteravløp	Tilk. komm. r.a.
1	B. Kilde A/S	Skur- og høvelsl.	Saniteravløp	Priv. anlegg
1	Skarpskoven A/S	Sagbr. virksomhet	Saniteravløp	"
1	D. Tynaberg Sag- og Revleri	Skur- og høvelsl.	Saniteravløp	"
1	Nittedal Torvindustri	Torvstrøprod.	Saniteravløp	"
1	Finstadbru Kassefabrikk	Trossballasje	Saniteravløp	"
1	Killinge & Tynaberg A/S	Prod. av innredninger	Saniteravløp	"
1	Villa Marte	Hotell/restaurant	Saniteravløp	Tilk. komm. r.a.
2	Fjeldhusener Bruk A/S	Prod. plastrør m.v.	Saniteravløp	Priv. anlegg
2	Alb. Fjeld A/S	Skur- og høvelsl.	Saniteravløp	"
2	Løken Trevarerfabrikk A/S	Prod. vinduer etc.	Saniteravløp	"
2	Br. Dablung A/S	Engroselager	Saniteravløp	Tilk. komm. nett u/r.a.
2	Høland Konfeksjon A/S	Prod. av klær	Saniteravløp	"
2	Løken Kjøttforretning	Slakteri, foredling	Prosessvann, vasker- vann + saniteravl.	"
4	Noral A/S	Støping/prod. ute- lamper	Saniteravløp	Tilk. komm. r.a.
4	Oslo Salivareverktøid	Verksted	Saniteravløp	"
4	Ara Fabrikk	Prod. av galv. trapper	Saniteravløp	"
4	Nordre A/S	Trevarerproduksjon	Saniteravløp	"
4	Ørje Kursted	Kursted	Saniteravløp	"
4	Lies Hotell	Hotell	Saniteravløp	"
5	Arebakken pensjonat	Pensjonat	Saniteravløp	Priv. anlegg u/r.a.
5	Gladheim	Hjem for psyk. ut- viklingshemmede	Saniteravløp	"
7	Østerås	"	Saniteravløp	Privat renseanlegg

Kap.2.3 Utslipp/avrenning fra landbruket.

Det norske landbruket har gjennomgått store strukturelle forandringer i dette århundre, og spesielt rask har utviklingen vært etter siste krig. Denne omleggingen har på mange måter bidratt til å øke landbrukets betydning som forurensningskilde. Det er videre innført nye driftsmåter og -rutiner som også i mer eller mindre grad har bidratt til å øke forurensningsbelastningen på vassdraget.

Ved beskrivelsen av de ulike forurensningskilder tilknyttet landbruksaktiviteter, er det vanlig å skille mellom punktkilder og diffuse forurensningskilder.

Tabell 5. Forurensningsvirkninger ved utslipp fra landbruksaktiviteter.

	Eutrofi- ering	Saprobi- ering	pH effekter	Partikulær forurensning "slam"
<u>Punktkilder</u>				
- silopressaft	÷	÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷	0
- halmluting (Beckmanns metode)	÷	÷ ÷ ÷	÷ ÷ ÷	0
- lekkasje fra gjødsellagre	÷ ÷ ÷	÷ ÷	0	0
- melkerømsavløp	÷ ÷	÷	0	0
<u>Diffuse kilder</u>				
- avrenning fra dyrket mark	÷ ÷ ÷	÷	0	÷ ÷

Silopressaft.

Det har vært en sterk økning i ensileringen av grønførvekster etter krigen, og utslipp av silopressaft ble et stadig større problem. Da forurensningseffektene (fiskedød, masseforekomst av sopp og bakterier, lukt) er omfattende og lett registrerbare, ble dette forurensningsproblemet tidlig vist stor oppmerksomhet fra forurensningsmyndighetenes side.

*Sur nedbør/ionbytte/utvasking
N/P via nedbør. (NOx)*

I henhold til "Forskrifter for avrenning fra silo, gras og andre grønførvekster", fastsatt av Miljøverndepartementet 2. august 1973, skulle alle utslipp av silopressaft som kunne føre til forurensning av vassdrag og grunnvann være sanert innen 1. juni 1976. Til tross for forskrifter og gjennomførte tiltak for å redusere utslippene kan problemet ikke sies å være helt løst idag.

Tabell 6. Kontroll av siloanlegg i Haldenvassdraget i perioden 1980 - 82.

	Ant. anlegg	Ant.kon- trollert	I orden	Mindre feil og mangler	Større feil og mangler
Aurskog-Høland	56	56			
Marker	29	29	12	10	7
Aremark	13	13	6	5	2
Halden	8	8	2	3	3

Ifølge kontroller utført i perioden 1980-82 fant man forurensningsgivende mangler på en relativt stor andel av anleggene.

Manglene besto i hovedsak av lekkasje gjennom utette vegger og luker eller at det manglet oppsamlingstank og pumpe.

Halmluting.

Det var en sterk økning i omfanget av halmluting i perioden 1950-65. Halmlutingen gikk deretter tilbake for så å øke igjen på midten av 1970-tallet.

Den tradisjonelle NaOH-lutingen (Beckmanns metode) skapte store forurensningsproblemer ved at skyllevannet inneholder betydelige mengder oppløst organisk stoff og er sterkt basisk.

Da man etter hvert har gått over til "tørrluting" har forurensningsproblemene i forbindelse med luting gradvis avtatt.

Lekkasje fra gjødsellagre.

Antall bruk med husdyrhold har gått gradvis tilbake. Lekkasje fra gjødsellagre er imidlertid fortsatt et stort forurensningsproblem. Dette skyldes flere forhold, bl.a. kan nevnes at eldre lagre er bygget for gjødsel av annen konsistens enn hva dagens gjødsel har. Videre er ofte lagrene ikke bygd for å tåle på-

kjenningene fra den tunge redskapen som nå anvendes for uttak av gjødsel, slik at det lett oppstår skader/sprekker på lagrets gulv. Fra et stort antall lagre skjer det også lekkasjer gjennom lagrets porter. Dessuten er det fortsatt husdyrbruk med åpne binger med mulighet for direkte avrenning til vassdrag.

Det er svært vanskelig å anslå den totale næringsavrenningen som følge av lekkasjer fra gjødsellagre, da denne vil variere fra gård til gård avhengig av standard og lagringsvolum i forhold til besetning. Ifølge undersøkelser utført ved Norsk institutt for vannforskning er det imidlertid grunn til å anta at i gjennomsnitt nærmere 5% av fosforkomponentene i husdyrgjødsel tilføres tilgrensende vassdrag som følge av lekkasjer fra gjødsellagre og vinterspredning.

Tabell 7. Behov for utbedring av gjødsellagre i Haldenvassdragets nedbørsfelt (1982).

	Tot.ant. husdyr- bruk	Bruk med utilfreds- stillende lagerforh.	Ferdige planer	Fullførte tiltak
Aurskog-Høland	287	21	3	19
Marker	141	47	17	9
Aremark	48	11	1	-
Halden	29	8	1	-

Krav til utbedring av gjødsellagre med lekkasjer som kan bidra til vannforurensning er fastsatt i "Forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel" av 25. januar 1980. Det er hittil investert ca. 1,7 mill. kroner i gjødsellagertiltak, hvorav ca. 0,4 mill. kr. er gitt som utbedringstilskudd.

Avrenning fra melkerom.

Undersøkelser av melkeromsavløp viser at dette avløpsvannet inneholder relativt store mengder fosforkomponenter og at dette hovedsaklig stammer fra vaskemidler som benyttes til rengjøring av utstyr o.l. Forsforinnholdet i vaskemidler for melkeromsutstyr er imidlertid i den senere tid blitt redusert til 2,4%.

Avrenning i fra dyrkede arealer.

Ved overflate- og sivevannavrenning fra jordbruksarealer transporteres betydelige mengder plantenæringsstoffer og partikler ut i vassdraget. Tilførslenes størrelse vil avhenge av en rekke forhold hvor de viktigste er:

- gjødselmengde (handel- og husdyrgjødsel)
- spredningstidspunkt og -måte for gjødsel
- topografi
- nedbørsmengde og intensitet
- arealbruk
- jordbearbeidingsrutiner / høstpløying
- jordtype

drenning om/
- intensitet

Nydyrking.

Oppdyrking fører til større næringsavrenning fra arealene. Undersøkelser har videre vist at ved oppdyrking av myrområder vil næringsavrenningen bli betydelig større enn ved oppdyrking av andre jordtyper. Det har dessuten vist seg at det også finner sted en relativt stor næringsutvasking fra bakkeplanerte områder de første årene etter at arbeidet er utført.

I henhold til Stortingsmelding nr. 32 (1965-67), om norsk ernærings- og matforsyningspolitikk, tas det sikte på å øke vårt jordbruksareal med ca. 10% fram til 1990 (1 mill. da.). En stor del av denne økingen i jordbruksarealet har og vil trolig fortsatt skje ved at myrer dyrkes opp eller ved at kupert leiområder bakkeplaneres.

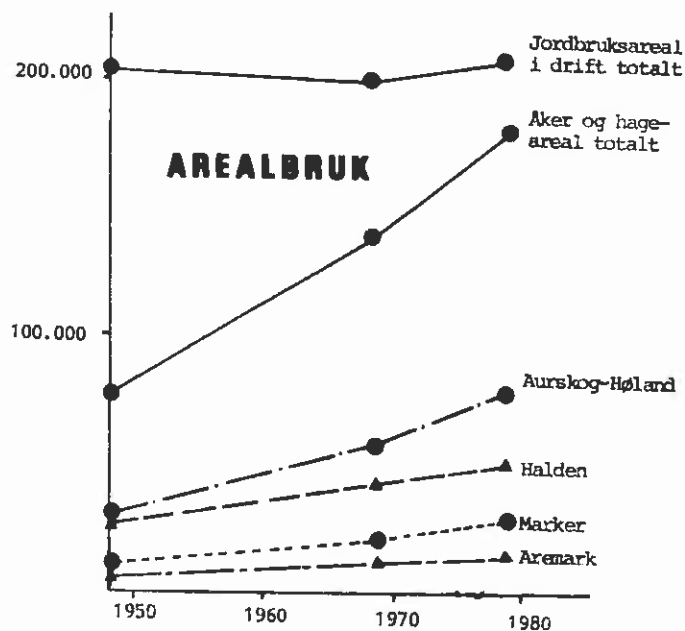
Den nydyrking og bakkeplanering som har funnet sted i nedbørfeltet kan således ha bidratt til å øke forurensningsbelastningen på vassdraget.

Strukturendringer i jordbruksdriften.

Det har foregått en betydelig strukturomlegging innen jordbruket de siste 30 årene. Bl.a. har det funnet sted en betydelig økning i arealet med åpen åker på bekostning av areal med eng og beite (permanent grasvekst). Denne utviklingen har utvilsomt vært negativ i forurensningsmessig henseende, da erosjonen og utvaskingen

av plantenæringsstoffer er langt større fra åpne åkerarealer enn fra arealer med permanent grasdekke. Dette har sammenheng med at jord uten vegetasjonsdekke naturlig nok er mer erosjonsutsatt. Videre vil oppløyd leirjord lettere slømmes igjen slik at infiltrasjonsevnen avtar. Nedbør og smeltevann vil derfor i større grad drenere av overflaten og skape erosjon. Erosjonen skjer i første rekke i perioder med intens overflaterenning som ved snøsmelting og regnskyll.

Av plantenæringsstoffene er det nitrogenforbindelser som lettest går tapt ved utvasking. Denne utvaskingen skjer både med overflate- og sigevannsavrenningen. Fosfor tapes derimot først og fremst ved at jordpartikler skylles ut med overflatevannet. På myrjord og grøvere sandjord kan imidlertid også fosfor tapes gjennom sigevannsavrenningen.



Figur 5. Endringer i arealbruk i perioden 1949-79.

Mekaniseringen av jordbruksdriften.

Mekaniseringen av jordbruksdriften ved bl.a. overgang til stadig mer effektivt utstyr, har bidratt til at man idag vanligvis har fullført pløyingen allerede tidlig på høsten. Dette innebærer at åkerarealene blir liggende "brakk" i lengre perioder enn tidligere og vil derfor i større grad være utsatt for erosjon og utvasking.

Strukturendringer i husdyrbruket.

Det har funnet sted en spesialisering innen husdyrbruket med en stadig større konsentrering av storfe, svin og fjørfe på færre eiendommer. Dette har ført til at husdyrgjødselproduksjonen er blitt tilknyttet et stadig mindre jordareal. Bruk med storfe har dessuten ofte store arealer med gras, noe som fører til at gjødsla i en viss grad må spres ut på jordoverflaten uten nedmolding. Det må regnes med større tap av næringsstoffer og økt fare for forurensning når gjødsla disponeres på denne måten.

Det har under etterkrigstiden funnet sted en reduksjon i storfeholdet, mens svineholdet har økt. Selvom husdyrgjødselvolumet som følge av dette totalt sett er blitt noe mindre, er det likevel rimelig å anta at næringsmengden i husdyrgjødsla er av samme størrelsesorden idag som tidligere. Dette har bl.a. sammenheng med overgang til større bruk av næringsrikt kraftfôr i forhold til tørrfôr, samtidig som det idag generelt føres mer intensivt. Denne overgangen til nye fôrtyper/-rutiner, samt mindre bruk av "strø" i moderne driftsbygninger, har i tillegg ført til at husdyrgjødsla idag er gjennomgående mer bløt enn tidligere. På enkelte bruk blir gjødsla også tilsatt vann for å gjøre den pumpbar. Undersøkelser har vist at utvaskingen av næringsstoffer fra bløt gjødsla er større enn fra fast gjødsla. Dette har sammenheng med at bløt gjødsla løser seg lettere i smeltevann og nedbør.

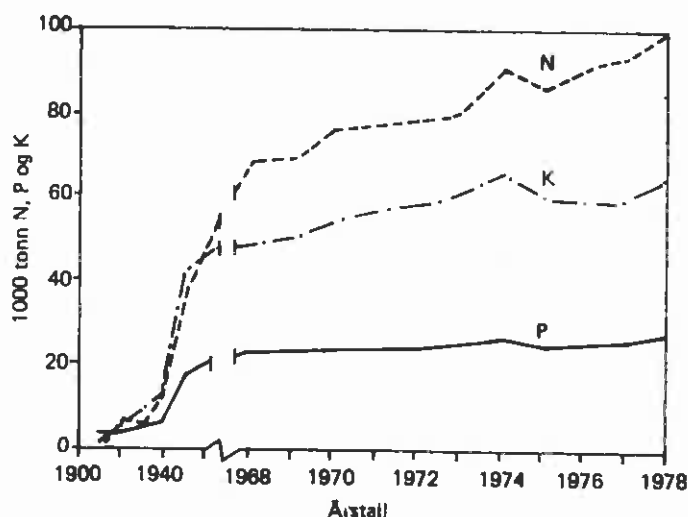
Vinterspredning av husdyrgjødsel.

Man har lenge vært klar over at vinterspredning av husdyrgjødsel kan føre til at en betydelig del av næringsstoffene vaskes ut under snøsmeltingen. Det er fortsatt husdyrbruk i nedbørfeltet som mangler tilstrekkelig lagerkapasitet slik at spredning under vinterhalvåret blir nødvendig.

Ifølge "Forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel" av 25. januar 1980, skal lageret ha et volum tilsvarende gjødselproduksjonen i 8 måneder.

Økt bruk av handelsgjødsel.

Bruken av handelsgjødsel har vært sterkt stigende etter krigen, men synes de siste årene å ha stabilisert seg noe. I perioden 1945-80 har bruken av nitrogen- og fosforgjødsel (handelsgjødsel) økt med henholdsvis ca. 200% og 30%. Jordbruksavlingen pr. dekar økte i samme perioden med ca. 20%. Selvom man tar hensyn til at avlingsøkningen har bidratt til at større gjødselmengder tas ut med avlingen, har økningen i gjødslingsgrad utvilsomt medført at det idag finner sted en større utvasking av plantenæringsstoffer til vassdragene enn tidligere. Undersøkelser har bekræftet at det er en nær sammenheng mellom størrelsen på næringsutvaskingen og gjødslingsgrad.



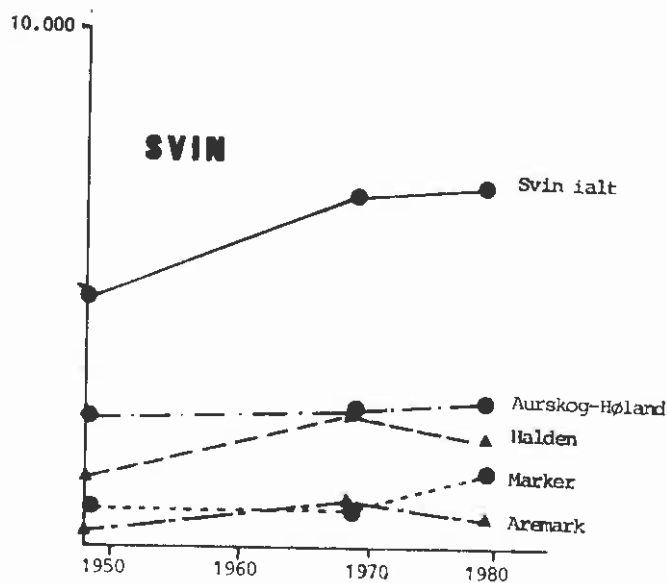
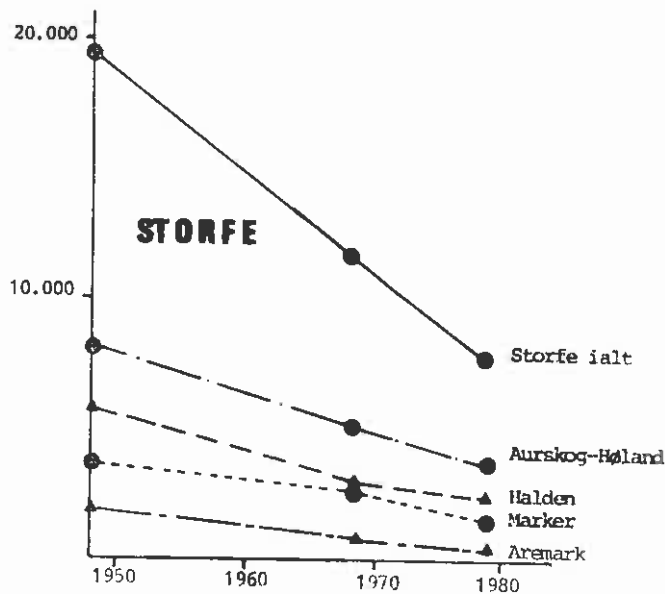
Figur 6. Forbruk av handelsgjødsel (Statistisk Sentralbyrå til og med 1978).

Langs vassdraget finnes en god del jordbruksarealer som tidvis oversvømmes under flomperioder vår og høst. Det er rimelig å anta at det fra slike arealer finner sted en større relativ utvasking av de tilførte plantenæringsstoffer enn fra arealer som ikke utsettes for oversvømmelser. Næringsutvaskingen ved oversvømmelse blir dessuten større når jorda ligger brakk enn når den har fast vegetasjonsdekke.

Endringer i skogsdriften.

Utvaskingen av plantenæringsstoffer fra naturlig skogsmark er betydelig mindre enn fra jordbruksmark. Overgangen fra "tynningshogst" til "flathogst" har imidlertid vist seg å føre til en merutvasking av nitrogenforbindelser. Det er dessuten rimelig å anta at økt gjødsling på skogsmark også vil bidra til økt næringsavrenning.

Myrgrøfting



Figur 7. Endringer i husdyrholdet i perioden 1949-79.

Kap.3. FORURENSNINGSREGNSKAP

Som grunnlag for å vurdere betydningen av de ulike forurensningskildene i vassdragets nedbørsfelt, er det utarbeidet forurensningsregnskaper for syv delnedbørsfelter. Da forurensningsproblemene i dette vassdraget først og fremst har sin bakgrunn i overgjødsling, er det laget budsjetter for hovednæringsstoffene fosfor og nitrogen. Beregningsgrunnlaget er presentert i bilag 1.

Kap.3.1. Oversikt over arealfordeling og menneskelige aktiviteter - 1982.

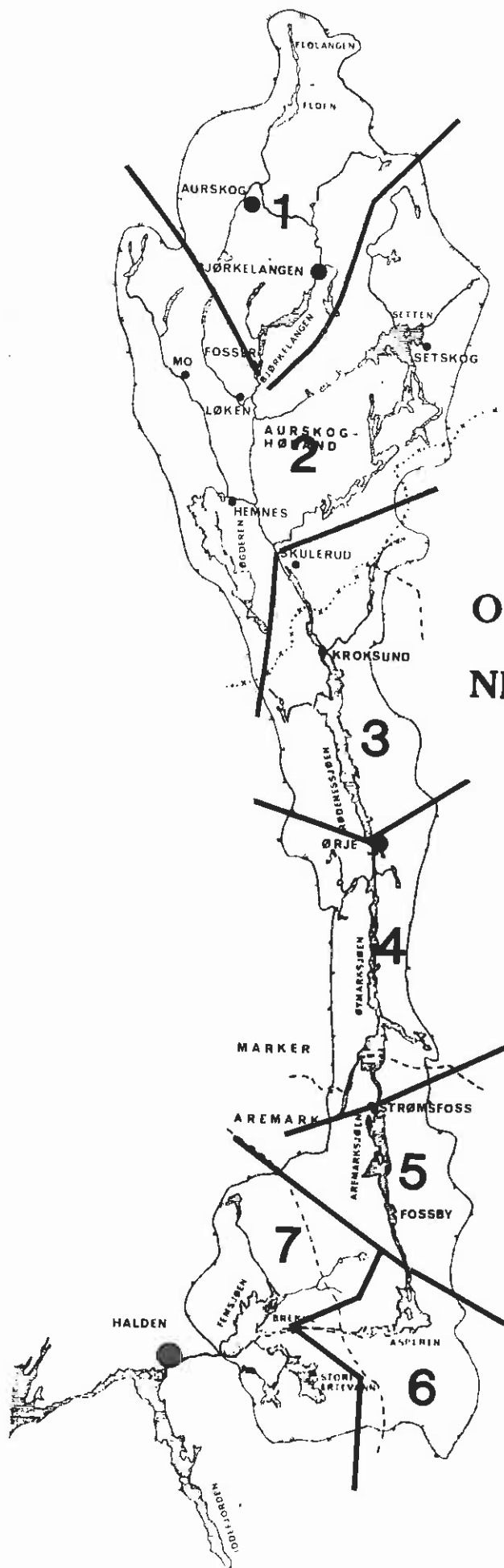
Registreringene er utført av landbrukskontorene og de tekniske etater i de respektive kommuner og fordelt på syv delnedbørsfelter.

Tabell 8. Arealfordeling (km²)

DELNEDBØR-FELT	TOTALT AREAL	DYRKET MARK	SKOG + IMPE-DIMENT + MYR	TEI-STED-AREAL	INNSJØ-AREAL	%-VIS FOR-DELING
1	282,1	39,5	233,2	3,0	6,4	18,5
2	516,7	48,1	438,4	2,5	27,7	33,7
3	205,7	23,1	161,5	-	21,1	13,5
4	132,0	14,6	94,8	2,5	20,1	8,6
5	102,1	10,5	81,3	1,4	8,9	6,7
6	109,9	5,8	89,3	0,5	14,3	7,2
7	181,0	5,3	146,7	10,2	18,8	11,8
	1529,5	146,9	1245,2	20,1	117,30	
%-VIS FOR-DELING	100,0	9,6	81,4	1,3	7,7	100,0

Tabell 9. Avløpsforhold - boligbebyggelse (p.e.).

DELNEDBØR-FELT	TOTALT ANTALL PERSONER	ANT. P.E. TILK. R.A. M/FOSFOR-RED.	ANT. P.E. TILK. R.A. M/BIOLOGISK RENSING	ANT. P.E. TILK. ANL. M/OVERF. UT AV NEDBØRFELTET	ANT. P.E. AVLØPSANL. FOR SPREDT BEB. ET/ER U. RENSING	%-VIS FOR-DELING
1	5190	3200	-	-	1990	29,7
2	5460	-	-	-	5460	31,4
3	1230	-	-	-	1230	7,1
4	2350	1200	-	-	1150	13,5
5	1052	-	400	-	652	6,1
6	688	-	-	-	688	4,0
7	1424	300	-	700	424	8,2
	17.394	4700	400	700	11.594	
%-VIS FOR-DELING	100,0	27,0	2,3	4,0	66,7	100,0



OPPDELINGEN I NEDBØRFELTER

HALDENVASSDRAGET



Fosfortilførsler 1982

Boliger / Industri

↑ 1/10 A

DELINGS- BØRSELT	TOTALT	FRA BOLIGER. UTEN TILKOPL. TIL KOMM. AVLOPS- ANLEGG	FRA BOLIGER. UTEN TILKOPL. TIL KOMMUNALT AVLOPSANLEGG	FRA INDUSTRI- BEDRIFTER	AVRENNING FRA TETTSIDE- AREALER	%-VIS FOR- DELING
I	1,8	0,9	0,8	-	0,1	17,8
II	3,9	-	3,7	0,1	0,1	38,6
III	0,8	-	0,8	-	-	7,9
IV	1,3	0,4	0,8	-	0,1	12,9
V	0,8	0,1	0,4	-	0,1	7,9
VI	0,5	-	0,5	-	<0,1	5,0
VII	1,0	0,3	0,3	-	0,4	9,9
	10,1	1,9	7,3	0,1	0,8	
%-vis for- deling		18,8	72,3	1,0	7,9	100

Landbruk

DELINGS- FELT	TOTALT	AVRENNING FRA DYRKET MARK	LEGGJETER FRA GJØGSELLAGRE	VASSVANN FRA MELLEBOM	SILOPRESS- SAFT	%-VIS FOR- DELING
I	4,3	3,3	0,5	0,3	0,2	26,5
II	5,4	4,0	0,7	0,4	0,3	33,3
III	2,6	1,9	0,3	0,2	0,2	16,1
IV	1,6	1,2	0,2	0,1	0,1	9,9
V	1,1	0,9	0,1	0,1	<0,1	6,8
VI	0,6	0,5	0,1	<0,1	<0,1	3,7
VII	0,6	0,5	0,1	<0,1	<0,1	3,7
TOTALT	18,2	12,3	2,0	1,1	0,8	
%-vis for- deling	100	75,9	12,4	6,8	4,9	100

Naturlig avrenning

DELINGS- FELT	BAKGRUNNSAVREN- NING FRA AREALER	%-VIS FOR- DELING
1	1,8	19,7
2	3,2	35,2
3	1,2	13,2
4	0,7	7,7
5	0,6	6,6
6	0,6	6,6
7	1,0	11,0
TOTALT	9,1	100

TOTALT

DELINGS- FELT	TOTALT	BEVOKSET (INKL. INDUSTRI)	LANDBRUK	BAKGRUNNSAVR. (NATURLIG TIL- SIG)	%-VIS FORDELING
1	7,9	1,8	4,3	1,8	22,3
2	12,5	3,9	5,4	3,2	35,3
3	4,6	0,8	2,6	1,2	13,0
4	3,6	1,3	1,6	0,7	10,2
5	2,5	0,8	1,1	0,6	7,1
6	1,7	0,5	0,6	0,6	4,8
7	2,6	1,0	0,6	1,0	7,3
	35,4	10,1	16,2	9,1	
%-vis fordeling		28,5	45,8	25,7	100

Nitrogentilførsler 1982

7 1/2 år

Bollger / Industri

DELINGS- FELT	TOTALT	FRA BOLIG- TILG. KOMM. AV- LØPSANL. M/ RENSNINGEN	FRA BOLIG- TILG. UTEN TILG. TIL KOMMUNALT AVLØPSANLØG	FRA INDUSTRI- BEDRIFTER	AVRENNING FRA TETTESTEDS- AREALER	1-VIS FORDELING
I	18,9	12,0	6,5	-	0,4	31,0
II	18,1	-	18,0	-	0,3	30,1
III	4,1	-	4,1	-	-	6,7
IV	8,6	4,5	3,8	-	0,3	14,1
V	4,0	1,7	2,1	-	0,2	6,6
VI	2,4	-	2,3	-	0,1	3,9
VII	4,6	1,9	1,4	-	1,3	7,6
	60,9	20,1	38,2	-	2,6	
1-vis for- deling		33,0	62,7	-	4,3	100

Landbruk

DELINGS- FELT	TOTALT	AVRENNING FRA DYRDET MARK	LEGGELSE FRA GJØSELLEGG	VASKVANN FRA MELKESOM	SILØRRENS- SAFT	1-VIS FOR- DELING
I	198,7	180,8	11,9	2,0	4,0	28,9
II	242,0	220,1	14,6	2,4	4,9	32,8
III	116,2	105,7	7,0	1,2	2,3	15,7
IV	73,4	66,8	4,4	0,7	1,5	9,9
V	52,3	47,6	3,2	0,5	1,0	7,1
VI	29,2	26,5	1,8	0,3	0,6	4,0
VII	26,7	24,3	1,6	0,3	0,5	3,6
	738,5	671,8	44,5	7,4	14,8	
1-vis fordeling	100	91,0	6,0	1,0	2,0	100

Naturlig avrenning

DELINGS- FELT	BAKGRUNNSAV- NING FRA AREALER	1-VIS FOR- DELING
1	58,8	19,2
2	105,1	34,2
3	39,1	12,8
4	24,2	7,8
5	20,1	6,6
6	21,8	7,1
7	37,6	12,3
TOTALT	106,7	100

TOTALT

DELINGS- FELT	TOTALT	BEVØGELSE (INKL. INDUSTRI)	LANDBRUK	BAKGRUNNSAV- (NATURLIG TIL- SIG)	1-VIS FORDELING
1	276,4	18,9	198,7	58,8	28,9
2	365,4	18,1	242,0	105,1	33,0
3	159,4	4,1	116,2	39,1	14,4
4	106,2	8,6	73,4	24,2	9,6
5	76,4	4,0	52,3	20,1	6,9
6	53,4	2,4	29,2	21,8	4,9
7	68,9	4,6	26,7	37,6	6,2
	1.106,1	60,9	738,5	306,7	
1-vis fordeling		5,5	64,8	27,7	100

Kap. 4

HANDLINGSPROGRAM.

De alvorligste forurensningsvirkningene i Haldenvassdraget finner man i innsjøen Bjørkelangen, hvor det nå regelmessig kan registreres "massebløst" av blågrønnalger og oksygenfritt bunnvann. Disse markerte overgjødslingseffektene har sin bakgrunn i at en relativt stor andel av næringsstofftilførselen til vassdraget tilføres dette vassdragsavsnittet, samtidig som hydrologi og dybdeforhold betinger liten tåleevne mot overgjødsling. Overgjødslingsutviklingen i Bjørkelangen er nå kommet så langt at innsjøen også i betydelig grad er blitt "selvgjødslande". Undersøkelser har vist at relativt store mengder plantenæringsstoffer løses ut av bunnslammet under oksygenfrie forhold, -en situasjon som nå vanligvis råder i dyplagene hver sensommer og ettervinter.

Resultatet av vassdragsundersøkelser de siste årene kan dessuten tyde på at tilsvarende alvorlige forurensningsproblemer er under utvikling i Skullerudsjøen og Rødnessjøen.

Den kulturelle påvirkningen er mindre nedover i vassdraget (Øymarksjøen, Ara, Aspern og Femsjøen). Dessuten bidrar for-
tynning- og selvrensningseffekter til at forurensningseffektene blir mindre uttalte i dette vassdragsavsnittet. Det foreligger imidlertid en viss frykt for at blågrønnalger skal kunne poses inn fra de næringsrike innsjøene oppstrøms. rd.

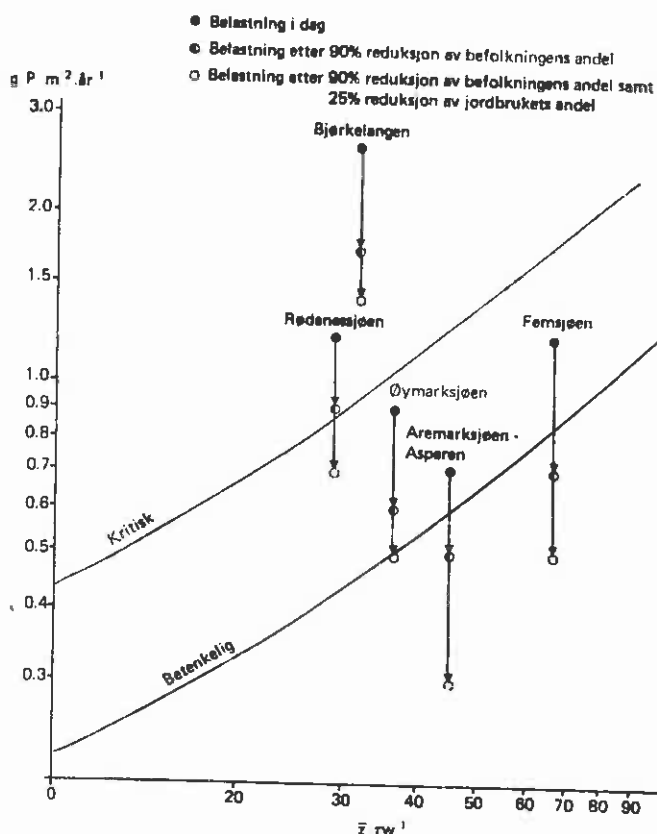
Den tiltagende gjødslingen av vassdraget har også ført til økt tilvekst med fastsittende strandplanter som takrør og sjøsivaks. Tilgroingen med siv har vært særlig markert i grunne bukter med liten vindeksponering.

Sett på bakgrunn av de mange og til dels viktige brukerinteresser som knytter seg til Haldenvassdraget, blir målsettingen i første rekke å stanse og så langt mulig reversere overgjødslingsutviklingen i innsjøene Bjørkelangen, Skullerudsjøen og Rødnessjøen. For de nedre deler av vassdraget blir oppgaven å forebygge ytterligere forurensningspåvirkning og således sikre en stabil og akseptabel vannkvalitet for ettertiden.

Det er næringsstoffet fosfor som i størst grad styrer algevekstnivået i Haldenvassdraget (begrensende faktor). Tiltakene bør derfor i første rekke settes inn mot forsvarlige utslipp/avrenning. Vekstforsøk har imidlertid vist at også næringsstoffet

nitrogen i en viss grad fremmer primærproduksjonen. En antar derfor at det også er nødvendig med en reduksjon i nitrogen-tilførslene.

Da vassdraget blir benyttet som råvannskilde og til rekreasjonsformål er det dessuten av stor betydning at tilførslene av bakteriologiske forurensninger og partikulært materiale reduseres.



Figur 8. Innsjøenes fosforbelastning idag og etter gjennomførte forurensningsbegrensende tiltak (Vollenweider 1976).

113 På grunnlag av Vollenweiders erfaringsmodell synes det å være mulig ved bruk av tilgjengelige tekniske og administrative virkemidler å redusere fosforbelastningen på innsjøene nedstrøms Rødnessjøen til et nivå som sikrer disse mot ytterligere eutrofiering. Ved å ta i bruk de virkemidler man idag rår over vil man teoretisk kunne oppnå en reduksjon i fosforutslippet fra boliger og landbruk med henholdsvis ca. 90 og ca. 25%.

Ifølge Vollenweiders modell synes konvensjonelle opprydnings-tiltak ikke alene å kunne bringe innsjøen Bjørkelangen under "kritisk" belastningsnivå. I denne innsjøen blir det derfor behov for å vurdere ytterligere forurensningsbegrensende tiltak, samt tiltak som kan settes inn direkte i innsjøen i den hensikt å dempe gjødslingsvirkningene, og/eller redusere de interne gjødslingsmekanismer.

Når det gjelder Rødnessjøen og Skullerudsjøen er det foreløpig noe usikkert om det vil bli behov for å sette inn slike tiltak her, og en vil tilrå at man avventer effekten av opprydningstiltakene før en tar endelig stilling til spørsmålet om restaureringstiltak. Sett på bakgrunn av at disse innsjøene nå synes å befinne seg i en labil økologisk tilstand, er det av stor viktighet at opprydnings-tiltakene rundt og oppstrøms disse innsjøene forseres så langt dette er teknisk mulig og økonomisk forsvarlig.

En gjør for orden skyld oppmerksom på at Vollenweiders modell er fremkommet ved å sammenligne opplysninger om en rekke ulike innsjøer hva angår eutrofigrad, fosforbelastning, innsjøenes overflate, midlere dyp og vannets teoretiske oppholdstid. Modellen er etterhvert blitt anerkjent som "verktøy" ved beskrivelse av relativt dype innsjøer, men av forskjellige årsaker er det fortsatt noe uenighet om modellen bør benyttes på grunne innsjøsystemer. I mangel av en modell som er bedre tilpasset grunne innsjøer, har en i denne forbindelse likevel funnet det hensiktsmessig å benytte modellen til å anskueliggjøre nærmere behovet for å redusere de eksterne fosfortilførsler til vassdraget.

Kap.4.1. Tiltak for å redusere forurensninger fra boligblokk.

Vanlig boligkloakk inneholder betydelige mengder av det viktige plantenæringsstoffet fosfor. Det produseres idag ca. 15,7 tonn fosfor/år som boligblokk. Av dette tilføres vassdraget ca. 10,1 tonn/år.

Boligkloakken inneholder dessuten betydelige mengder organiske forbindelser og tannbakterier.

Kap.4.1.1. Tiltak i områder med tettbebyggelse.

Ifølge kommunale planer og pålegg om oppryddingstiltak skal all tettbebyggelse i nedbørsfeltet, dvs. 10.800 p.e. av en total befolkningsmengde på 17.400 p.e. tilkoples avløpsanlegg med antatt tilfredsstillende rensegrad med hensyn til fosfor. Det er allerede investert totalt ca. 39 mill. kroner i kommunale oppryddingstiltak og nærmere 50% av befolkningen i tettbygde områder er idag tilknyttet renseanlegg med fosforreduksjon. Fullføringen av de kommunale avløpsplaner vil kreve investeringer på ytterligere 28 mill. kroner (1982-kroner).

Fremføring av avskjærende oppsamlingssystemer og bygging av kloakkrenseanlegg gir som oftest ikke alene den forventede og ønskede reduksjon i fosforbelastningen på vassdraget. De vanligste årsakene er:

- En del av boligmassen innenfor rensedistriktet er av forskjellige årsaker ikke blitt koplet til anlegget.
- Tap av kloakk i overløp som følge av innlekking av fremmedvann, feilkoplinger og gamle fellessystemer.

På grunnlag av de erfaringer man idag har fra flere av de avløpsanlegg som allerede er i drift i nedbørsfeltet, samt i landet forøvrig, vil en tilrå at det gjennomføres en grundig analyse av eksisterende ledningsnett for å avdekke manglende tilkopling, lekkasjer, feilkoplinger og andre svakheter på nettet. Om nødvendig bør det utarbeides planer for rehabilitering og utbedring av anleggene.

Det er vanskelig å forutsi størrelsen på de investeringer som må til for å bringe eksisterende ledningsnett opp på et kvalitetsmessig akseptabelt nivå. Man kan imidlertid ikke se bort i fra at dette arbeidet, inklusive kostnader til undersøkelser og planlegging, vil kunne beløpe seg til 20-30 mill. kroner.

Haldenvassdragets Vassdragsforbund vil anbefale at følgende målsetninger legges til grunn ved gjennomføringen av de gjenstående kloakksaneringsarbeidene i tettbygde områder.

1. Gjennomføringen av kloakkrammeplanene forseres.
2. Renseanleggene bør gjennomsnittlig gi minst 90% renseeffekt m.h.p. fosfor og minst 80% gjennomsnittlig renseeffekt m.h.p. organisk stoff.

3. Det bør tilstrebes en tilførringsgrad til renseanleggene på minst 95%.
4. Det bør snarest utarbeides planer for systematisk gjennomgåelse av eksisterende ledningsnett med sikte på å kartlegge manglende tilkobling samt behovet for utbedringer og rehabiliteringstiltak.

Kommunene i Haldenvassdraget har allerede øket sin lånegjeld betydelig som følge av de oppryddingsarbeider som til nå er gjennomført. Disse økonomiske løft, samtidig som den rådende kommunaløkonomiske situasjon er svak, gjør det vanskelig å forsere de gjenstående oppryddingstiltak som anbefalt, uten økt statlig finansieringsstøtte. Forbundet vil derfor tilrå at det på grunnlag av handlingsprogrammet søkes om større finansieringsbistand enn det som hittil er oppnådd.

Forbundet vil dessuten foreslå at kommunene i fellesskap tar opp med sentrale myndigheter spørsmålet om bruk av ekstraordinære midler i arbeidet med å gjennomføre de resterende kommunale oppryddingstiltakene i Haldenvassdragets nedbørsfelt.

Forbundet vil videre anbefale kommunene å justere gjeldende kloakkavgifter slik at de reflekterer de reelle kapital- og driftsutgifter som kommunene får på avløpssektoren.

Kap.4.1.2. Tiltak i områder med spredt bebyggelse.

Med spredt bebyggelse menes bebyggelse som ut fra teknisk/økonomiske vurderinger ikke kan knyttes til kommunale avløpsanlegg. Ifølge registreringene bor ca. 6.600 p.e. i denne kategorien bebyggelse. Av disse er ca. 3.900 p.e. idag tilknyttet avløpsanlegg bygget etter forskriftene for kloakkutslipp fra spredt bolig- og fritidsbebyggelse. Ut fra beregninger tilføres vassdraget ca. 4,5 tonn fosfor/år fra denne boligbebyggelsen. For uten at den spredte bebyggelsen således står for en relativt betydelig andel av de totale fosfortilførseler til vassdraget, skaper disse utslippene også uoversiktelige bakteriologiske forhold.

Blant de avløpsløsninger som angis i forskriftene for spredt bolig- og fritidsbebyggelse er det erfaringsmessig bare infiltrasjonsanleggene som gir en tilnærmet tilfredsstillende reduk-

sjon i forurensningsmengdene (ca. 70% gjennomsnittlig rense-effekt m.h.p. fosfor). Da det er sparsomt med egnede infiltra-sjonsmasser i nedbørfeltet, er sandfilteranlegg blitt mest be-nyttet. Disse antas å gi en renseeffekt m.h.p. fosfor på bare ca. 35% i gjennomsnitt over den første 5-10 års perioden.

Undersøkelser av slike anlegg har videre vist at en bekymrings-full stor andel av anleggene ikke svarer til hensikten p.g.a. vesentlige tekniske mangler eller mangelfull oppfølging og drift.

Vannklosettet står for omkring 50% av fosforutslippene fra boliger og er hovedkilden til den bakteriologiske forurensningen av vassdraget. Forurensningen fra ny spredt boligbebyggelse blir derfor idag først og fremst søkt redusert ved anleggelse av avløpsfrie toalettløsninger. Dvs. vannbesparende klosetter med avløp til tett tank eller biologiske toalettsystemer.

Slike avløpsløsninger er imidlertid ofte vanskelige å innpasse i eksisterende boliger uten samtidig å måtte utføre svært om-fattende bygningstekniske arbeider. Det er m.a.o. et beklagelig faktum at det i områder med fjell eller tette løsmasser idag ikke finnes avløpsløsninger for eksisterende enkelthus i spredt bebyggelse som til akseptable kostnader gir tilfredstillende renseeffekter.

Vassdragsforbundet vil derfor anbefale at forurensningen fra eksi-sterende spredt bebyggelse i første omgang søkes redusert ved inn-føring av tvungen tømning av slamavskillere samtidig som det gis pålegg om nedsetting av ny 3-kamret slamavskiller der hvor dette mangler eller hvor slamavskilleren ikke tilfredstiller de forskriftsmessige krav til volum og standard.

Hvorvidt det skal gis pålegg om ytterligere rensing av avløpsvannet i hele eller deler av nedbørfeltet, bør man først ta stilling til når det foreligger en fullstendig oversikt over avløps-, grunn- og bygningsmessige forhold på den enkelte eiendom, - eventuelt når det foreligger ny renseteknologi som tilfredsstiller de krav som må stilles til renseeffekt, driftsstabilitet og kostnader.

Vassdragsforbundet vil videre anbefale bygningsrådene å søke overordnet bygningsmyndighet om fullmakt til å gi pålegg om ut-bedring av avløpsanlegg i spredt bebyggelse uten å gå veien

om søknad. Videre at bygningsrådene gis fullmakt til å foreskrive forenklede, midlertidige avløpsløsninger for eksisterende spredt boligbebyggelse. Tvungen tømming av slamavskillere/septiktanker er hjemlet i den nye forurensningsloven.

Forbundet vil dessuten mene bygningsrådene til å følge en restriktiv linje når det gjelder etablering av ny spredt boligbebyggelse i Haldenvassdragets nedbørfelt. Frem til det er utviklet miljø- og driftsmessig godtagbare kloakkbehandlingssystemer tilpasset enkelthus, bør spredt boligbebyggelse begrenses til å omfatte boliger tilknyttet stedbunden næringsvirksomhet.

Forbundet vil videre anbefale at det kun tillates utslipp av vaskevann (gråvann), mens toalettavfallet føres til avløpsfrie systemer (formuldingstoalett eller vannbesparende toalett med avløp til tett tank).

Kap.4.1.3 Tiltak for å redusere bruken av fosfatholdige vaskemidler.

Ca. 10-15% av fosforbelastningen på vassdraget har sin kilde i fosfatholdige vaskemidler. I praksis er den forurensningsmessige betydning av denne andelen større enn 10-15%, fordi fosfor i vaskemidler er lettere tilgjengelig for algene enn de fleste andre fosforforbindelser.

Det faktum at det ennå vil gå flere år før oppryddingstiltakene innenfor tettbebygde områder er fullført og at det idag ikke finnes renseinnretninger for spredt bebyggelse som gir en tilfredsstillende tilbakeholdelse av fosfor, er det ønskelig å benytte supplerende virkemidler som hurtig kan bidra til å redusere fosforutslippene. Overgang til større bruk av fosfatfrie vaskemidler vil kunne gi en slik effekt.

For å kunne påvirke overgangen til bruk av fosfatfrie vaskemidler har regjeringen i forbindelse med statsbudsjettet for 1983 foreslått en avgift på fosfatholdige vaskemidler. For ytterligere å fremme bruken av fosfatfrie vaskemidler vil forbundet anbefale at det gjennomføres en holdningskampanje som motiverer til bruk av slike vaskemidler.

Informasjonsmateriell og -møter utarbeides/planlegges av en gruppe bestående av representanter for hver av de kommunene som sokner til vassdraget og fra miljøvernavingdelingene ved fylkesmannsembetene i Akershus og Østfold.

Kap.4.2

Tiltak for å redusere utslipp fra industri, institusjoner etc.

Det finnes tilsammen 38 bedrifter/institusjoner med mer enn 10 ansatte/gjester/pasienter. Av disse er det kun 2 industri-bedrifter som har produksjon som gir prosessavløpsvann.

Løken Kjøttforretning.

Denne bedriften vil bli tilkople avløpsanlegget på Løken så snart dette står driftsklart.

Progress Snacks A/S.

Bedriften er allerede tilkople kommunalt renseanlegg.

Når det gjelder avløp fra sanitærrum er 16 bedrifter/institusjoner tilkople kommunale avløpsrenseanlegg. Ytterligere 9 bedrifter vil bli tilkople kommunale renseanlegg når disse anleggene er ferdig utbygget.

De bedrifter/institusjoner som p.g.a. sin beliggenhet ikke er planlagt tilknyttet kommunale anlegg bør vurderes med henblikk på separate avløpsløsninger.

Forbundet anbefaler at kommunene gjennomgår og kartlegger avløpsforholdene på den enkelte bedrift. Bedrifter med utilfredsstillende avløpsløsninger rapporteres til fylkesmannen som formelt krever søknad om utslippstillatelse. Pålegg om tiltak gis på grunnlag av opplysninger i søknaden.

Kap.4.3.

Tiltak mot forurensningskilder i landbruket.

Den totale tilførselen av fosfor og nitrogen fra landbruksaktiviteter er beregnet til henholdsvis 16,2 og 738,5 tonn/år.

Landbruket er m.a.o. den største kilden til nitrogengjødslingen av vassdraget (66,8%), og bidrar dessuten med 45,8% av de totale fosfortilførsler. Ser man bort fra det naturlige tilsiget av næringsstoffer (bakgrunnavrenningen), utgjør landbruksavrenningen hele 62% av fosforforurensningen og 92% av nitrogenforurensningen av vassdraget.

Forurensningskildene i landbruket er betydelig vanskeligere å angripe enn f.eks. utslipp av boligkoakk. Dette skyldes for det første at forurensningene har sin bakgrunn i flere ulike typer aktiviteter, samt at kildene er av tildels diffus karakter.

Tiltakene har hittil vært konsentrert om punktkilder som silo-pressaft og avrenning av gjødselvann fra lagre/kjellere. Erfaringstall tyder på at fosforbelastningen fra landbruket med dette vil bli redusert med omlag 25%.

Strukturendringer og mekaniseringen av jorbruksdrifter og nydyrking har bidratt til å øke jorderosjonen og således forårsaket større tilførsel av plantenæringsstoffer og jordpartikler til vassdraget.

Næringsavrenning og jorderosjon fra dyrkede arealer har hittil ikke vært gjenstand for forurensningsbegrensende tiltak eller reguleringer.

Ut fra Vollenweiders erfaringsmodell er det i vassdragets øvre del behov for å redusere næringssalttilførselen utover hva man kan forvente å oppnå med konvensjonelle forurensningsbegrensende tiltak innen boligbebyggelse, industri og landbruksvirksomhet. Innen dette vassdragsavsnittet vil en ytterligere reduksjon i fosfortilførslene bare være mulig å oppnå ved å angripe den mer diffuse næringssaltavrenningen fra jordbruksarealene. Slike tiltak vil foruten å redusere fosforbelastningen på vassdraget også i vesentlig grad begrense nitrogenutvaskingen og jorderosjonen. I vassdragets øvre deler er det således avgjørende for de muligheter man har til å bringe eutrofieringsutviklingen (overgjødslingen) under kontroll at forurensningsmyndighetene tar opp til vurdering og snarest mulig etablerer juridiske og økonomiske virkemidler som kan bidra til å begrense erosjonen og næringsutvaskingen fra jordbruksarealene.

Blant lanserte tiltak som kan settes inn for å begrense landbruksforurensningen vil Forbundet foreslå et sett av driftstekniske, forvaltningsmessige og økonomiske virkemidler. Som det fremgår vil svært mange av de foreslåtte tiltak være betinget av at det etableres en rekke nye økonomiske og juridiske virkemidler.

Tabell 10. Forslag til tiltak innenfor landbruksnæringen.

KILDE	TILTAK	VIRKEMIDLER
<u>AVVENNING FRA GJØDSEL</u>		
- Utette gjødselkjellere	Utbedring og utbygging av gjødsel- kjellere	- Forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel - Opprettholde de eksisterende økonomiske tilskudds-/låneordninger (25% tilskudd, 35% lån) - Opprettholde mulighetene for bruk av skattefrie fondsavsetninger. - Øke planleggingskapasiteten ved landbrukskontorene - Øke kontrollvirksomheten (fylkesmann/herredsaqronom)
- Vinterspredd husdyrgjødsel	Utvide kapasiteten på gjødsel- kjellere	- Forskrifter om lagring og spredning av husdyrgjødsel - Opprettholde de eksisterende økonomiske tilskudds-/låneordninger (25% tilskudd, 35% lån) - Opprettholde mulighetene for bruk av skattefrie fondsavsetn. - Øke planleggingskapasiteten ved landbrukskontorene - Øke kontrollvirksomheten (fylkesmann/herredsaqronom)
	Fastsette tidspunkt for når gjødsling bør foregå	- Større differensiering i regelverket som bl.a. fastsetter mer eksakt hvor og når gjødselspredning bør foregå. - Regulerende regelverk
- Husdyrgjødsel som spres på arealer som oversvømmes	Restriksjoner på spredning av husdyrgjødsel på arealer som er utsatt for oversvømmelse	

KILDE	TILTAK	VERKEMIDLER
- Busdyrgjødsel som spres på eng og ikke nedmulses - Overoptimal gjødsling med handelsgjødsel	Restriksjoner på spredning av husdyrgjødsel på eng Gjødslingsgrad bestemmes på grunnlag av kostnad/utbytte vurderinger Bruk av rådgjødslingsutstyr	- Regulerende regelverk - Prisregulerende tiltak - Større bruk av jordanalyse til bestemmelse av gjødslingsbehov - Informasjon/veiledning - Informasjon og utstyr - Tilskuddsordninger/avgiftsfritak ved innkjøp av utstyr - Muligheter for bruk av skattefrie fondsavsetninger.
<u>AVRENNING AV EROSJONS-PRODUKTER.</u> - Bakkeplanering øker erosjonen	Bedre kontroll med gjeldende regler - utløp av samleggrøfter må kunne utslip at erosjon ikke skapes - 2-3 m fyllingsrende mot planerte felt tilsås - senkning/grøft bak fyllingsrende	- Kontroll (fylkesmann/herredssagronom) - Krav til kunnskapsnivå hos de entreprenører som utfører planeringsarbeidet - Informasjon/veiledning - Regelverk som hjemler inndragning av økonomisk hjelp dersom regler ikke overholdes

KILDE	TILTAK	VIRKEMIDLER
- Tørkeskader øker erosjonen fra bakkeplanerte områder	Restriksjoner på bakkeplaneringstiltak i nedbørsfeltet til grunne, eutrofe innsjøer	- Regulerende regelverk
	Tilførsel av kloakkslam (bedrer jordstrukturen)	- Kommunal tilrettelegging - utlån av utkjøringsutstyr m.m.
	Tilførsel av jordforbedringsmidler (torv, bark o.l.)	- Regelverk som hjemler pålegg om jordforbedrings tiltak som reduserer erosjonen.
- Erosjon betinget av jordbearbeiding	Forsiktig vanning i spiretiden	- Tilskudd/lån til jordvanningsanlegg
	Kotepløying med vendepløgg	- Muligheter for bruk av skattefrie fondsavsetninger til vanningsanlegg
	Bruk av engelsk plog (letter på jorda uten å vende den, slik at matjordlaget blir bevart).	- Informasjon
- Erosjon betinget av jordbearbeiding	Mindre jordbearbeiding (f.eks. grunn harving med dypere jordbearbeiding med faste mellomrom).	- Informasjon
	Permanent vegetasjonsdekke i dalbunner og på flomutsatte arealer	- Informasjon
	Krav om vårpløying av flomutsatte og sterkt hellende arealer	- Regulerende regelverk
- Erosjon betinget av jordbearbeiding	Flomvoller mot tilstøtende flomutsatt dyrket mark	- Regulerende regelverk
		- Muligheter for bruk av skattefrie fondsavsetninger
		- Regulerende regelverk

KILDE	TILTAK	VIRKEMIDLER
- Erosjon p.g.a. dårlig jordstruktur	Driftsmessige tiltak for å bevare mat-jordlaget Tilførsel av kloakkslamm	- Informasjon - Kommunal tilrettelegging - utlån av utkjørings-utstyr m.v.
<u>AVRENNING FRA MYR.</u>		
- Gjødsling og oppdyrking av myr	Restriksjoner på oppdyrking av myr i nedbørsfelt til eutrofe innsjøer	- Regulerende regelverk
<u>SILOPRESSAFT.</u>		
- Nedlegging av surfôr	Oppsamling og forskriftsmessig disponering av pressaft Standardheving av eksisterende anlegg	- Forskrifter om silopressaft - Kontroll med at forskriftene overholdes (fylkesmannen).
<u>MELKEROMS AVLØP.</u>		
- Vask og rengjøring av melkeromsutstyr	Avløp ledes til gjødselkjeller eller ledes til eget infiltrasjonsanlegg Onlegging av vaskerutiner/-måter som bidrar til å redusere forurensningsmengden	- Kontroll (landbruksmyndighetene) - Pålegg om tiltak (bygningrådet) - Informasjon - Miljøvennlige vaskemidler.

Forbundet vil videre tilrå at det arbeides for å skape større forståelse hos den enkelte gårdbruker for den vannforurensning ulike landbruksaktiviteter fører med seg. Som et ledd i dette arbeidet vil forbundet ta initiativ til å få utarbeidet en brosjyre/folder som beskriver betydningen av jorderosjon og næringsutvasking fra dyrket mark og som gir en oversikt over alternative drifts- og utstyrmessige tiltak som vil kunne bidra til å redusere dette forurensningsbidraget til vassdraget. Brosjyren sendes til alle gårdbrukere i nedbørfeltet, samtidig som forbundet legger opp til informasjonsmøter omkring temaet. Informasjonsmateriellet utarbeides av en gruppe bestående av herredsagronomene i oppsitterkommunene, samt representanter fra miljøvernavdelingene og landbrukskontorene i Østfold og Akershus.

Kap.4.4. Restaureringstiltak.

Med utgangspunkt i forurensningsbudsjettet, forventede effekter av foreslåtte tiltak og Vollenweiders modell synes det idag ikke å være mulig å bringe næringsstoffbelastningen på Bjørkelangen ned til et akseptabelt/betryggende nivå (under "kritisk" belastning). Det er m.a.o. grunn til å anta at eutrofieringsprosessen ikke lar seg reversere selvom de foreslåtte forurensningsbegrensende tiltak fullt ut blir gjennomført. Dette har først og fremst sammenheng med at den eksterne belastningen fortsatt vil være for stor i forhold til innsjøens tåleevne.

Det er videre grunn til å anta at store mengder av de fosforforbindelser som er blitt tilført under innsjøens eutrofe periode er blitt akkumulert i sedimentet. Da en betydelig del av disse næringsstoffene gjennom ulike fysiske, kjemiske og biologiske prosesser gradvis vil bli transportert tilbake til vannmassene, vil denne "interne gjødslingen" også i lang tid være til hinder for en bedring av vannkvaliteten.

Det synes således å være nødvendig å sette inn restaureringstiltak i Bjørkelangen i tillegg til de anbefalte oppryddingstiltak, dersom man skal kunne oppnå den tilstand og vannkvalitet som er ønskelig hos lokalbefolkningen og hos de fleste brukerinteresser.

Da det ikke synes mulig å bringe den eksterne næringsbelastningen ned under "ikke kritisk" nivå, vil det sannsynligvis bli vanskelig å oppnå varige effekter av et restaureringstiltak. Restaureringen blir i dette tilfellet mer å betrakte som en symptombehandling, som har til hensikt å dempe de ulemper som overgjødningen fører med seg.

Målsettingen ved å sette inn eventuelle restaureringstiltak blir:

- dempe algeveksten
- kontroll av algeoppblomstringer
- redusere oksygenforbruket i dypvannmassene (hypolimnion)

Oversikt over kjente og tildels benyttede restaureringstiltak er gitt i tabell 11. De tiltaksformer som bør vurderes i Bjørkelangen er merket *.

Det finnes idag et erfaringsgrunnlag for å vurdere virkninger av en del restaureringstiltak. Stor usikkerhet knytter seg imidlertid til hvilken metode som bør velges i det enkelte tilfelle, og det viser seg fremdeles at uventede virkninger kan oppstå og at restaureringsforsøk blir feilslått.

Forbundet vil anbefale at tilgjengelig ekspertise engasjeres til å gjøre de vurderinger som må til for å få nærmere avklart hvilke restaureringstiltak som eventuelt bør settes inn i Bjørkelangen.

Tabell 11. Inndeling av restaureringsmetoder.

Tiltak innrettet mot:	Tiltaksform:	Metode/teknikk:
Vanmasser	Destratifikasjon	Luftbobling
		Mekanisk omblanding
		Pumping
	Hypolimnionlufting *	Trykkluft
		Oksygen
		Hydrogenperoksyd
	Økning i vanntilførsel	Tilføring til bekker
		Tilføring til bunnen
		Nitrifisert avløpsev.
	Avledning av bunnvann *	Pumping
		Hevert
Sedimenter	Behandling av vanmasser	Kjemisk felling
		Rensing i anlegg
	Biologisk manipulering *	Filtrering i grunnen
		Mikrosiling
		Regulering av fiskebestanden
	Kjemisk stabilisering *	Nitrattilsetting
		Mudring
	Tildekking *	Tørrmudring
		Våtmudring
		Spredn. av fast stoff
Makrovegetasjon	Mekanisk høsting *	Pumping av suspensjon
		Duk/folie
		Mudring
	Kjemisk sprøyting *	Skjæring
		Herbicider
Tilløpene	Biologisk	Gresskarper
	Etabl. prebassenger	Kjemisk felling
		Algeproduksjon

FORURENSNINGSREGENSKAPET - GRUNNLAGET FOR BEREGNINGENE

Husholdningskloakk.

Som utgangspunkt for beregningene er benyttet følgende spesifikke tall for kloakkproduksjonen.

Tot-P kg/pers. år	Tot-N kg/pers. år	BOF ₇ kg/pers. år
0,9	4,4	27,4

Kloakkproduksjonen reduseres avhengig av type og kvalitet på avløpsanlegg.

Kommunale anlegg.

- Gjennomsnittlig tilføringsgrad satt til 75% for alle forurensende komponenter.
- Rensegrad:

Komponent	Mekanisk behandling	Biologisk behandling	Kjemisk behandling
Tot-P	10	20	90
Tot-N	10	15	20
BOF ₇	35	65	75

Spredt bebyggelse.

- Det antas en gjennomsnittlig renseeffekt for alle komponenter på 25 %.

Silo.

Mengden av silopressaft varierer med tørrstoffinnholdet i den innlagte masse. Den kjemiske sammensetning av pressaften varierer også, men følgende tabell angir størrelsesorden pr. m³ ferdig masse.

Komponent	Mengde (kg/m ³ ferdig silomasse)
Organisk stoff (KOF)	14
Kalium	0,888
Nitrogen	0,336
Fosfor	0,096

Hvor stor del av pressaftmengden som når resipienten vil avhenge av hvilken disponeringsmåte som er valgt og om anlegget fungerer som det skal og om brukeren er motivert til å følge forskriftene.

Halmluting.

Ved beregning av forurensningstilførsler ved tradisjonell halmluting (Bechmanns metode) med utslipp av skyllevann, kan en benytte følgende spesifikke utslippstall pr. tonn lutet halm.

Komponent	Mengde (kg/tonn lutet halm)
Tørrstoff	31,2
Organisk stoff	26,0
BOF ₅	1,3
Nitrogen	0,26
NaOH	20,8

I de siste årene er endel nye metoder for halmluting tatt i bruk. Det er både tørrbehandlings- og våtbehandlingsmetoder der man helt eller delvis unngår forurensende utslipp.

Naturgjødsel.

Den potensielle forurensningsmengde fra husdyrgjødsel kan beregnes på grunnlag av følgende spesifikke tall og ved kjemisk sammensetning av gjødsel.

Dyr	Org. stoff (kg/dyreenhet/år)	Nitrogen (kg/dyreenhet/år)	Fosfor (kg/dyreenhet/år)
Storfe	1.164	47,4	7,60
Melkeku	1,470	83,0	12,93
Svin	114	13,5	3,24
Sau; geit	202	7,1	1,16
Fjærkre	13	1,7	0,43

Gjødselkjellere.

Ifølge undersøkelser utført av Landbrukshøgskolen går bare 0,15% av den potensielle fosformengden i et gjødsellager tapt fra et visuelt bedømt tett lager med tett port, ca. 10% eller mer kan derimot tapes ved lekkasje fra gjødsellageret når utlekket gjødsel kan gå rett i dreneringen uten jordkontakt.

Spredning av naturgjødsel.

Den prosentvise andel av husdyrgjødsel som når resipienten ved sommerspredning kan ifølge undersøkelser utført ved Landbrukshøgskolen anslås til 1,2% m.h.p. fosfor og 12% m.h.p. nitrogen. Ved vinterspredning er andelen som når resipienten betydelig større. Undersøkelser indikerer at opp mot ca. 35% av den tilførte gjødselmengde kan nå vassdraget i ekstreme tilfeller.

Melkerom.

Undersøkelser ved Landbrukshøgskolen har gitt følgende gjennomsnittlig avrenningskoeffisienter:

Komponent	Gjennomsnitt (kg/melkeku/år)	Variasjon (kg/melkeku/år)
Fosfor	0,34	(0,19 - 0,43)
Nitrogen	0,34	(0,14 - 0,48)
Kalium	0,15	(0,10 - 0,21)
KOF	3,7	(1,9 - 5,0)

Tidligere ble det benyttet svært fosfatrike vaskemidler, men den senere tid er det utviklet vaskemetoder med vaskemidler uten fosfat. Det har ikke vært undersøkt hvordan senket fosfatinnhold i vaskemidlene virker inn på forurensningsbildet.

Næringsavrenning fra dyrkede arealer.

Næringsavrenning fra dyrket mark vil variere mye fra areal til areal avhengig av jordbearbeidingsrutiner, gjødslingsgrad, jordtype, nedbørsforhold m.v.

I Østfold ble en anbefalt å benytte følgende avrenningsverdier (Lundekvam NLH).

Komponent	Spesifikk tilførselskoeffisient (kg/km ² /år)
Fosfor	85
Nitrogen	4600

Næringsavrenninger fra skogarealer.

Stofftilførslene fra skogarealer til vassdrag vil avhenge av de naturgitte forhold i skogen og av de aktiviteter som menneskene utøver der. De naturgitte forholdene som har størst innvirkning er klima, jordbunnsforhold, topografi og vegetasjon. Menneskelige aktiviteter som hogst, grøfting og gjødsling vil forøvrig innvirke på avrenningsforholdene. Det er vanlig å benytte følgende tilførselskoeffisienter for skogarealer:

Komponenter	Spesifikk tilførselskoeffisient (kg/km ² /år)
Fosfor	6,5
Nitrogen	220

Avrenning fra tettstedarealer.

Overvannavrenningen fra tettstedarealer medfører i hovedsak 4 typer forurensningsutslipp:

- overvann fra separate overvannsledninger
- overløpsvann fra fellessystemer
- overløpsvann fra separate spillvannsledninger
- overvann fra diffuse kilder (arealavrenning utenom ledningen).

Det er vanskelig å sette opp generelle verdier for den diffuse forurensningsbelastningen for tettsteder. Forholdene vil variere sterkt med befolkningstetthet, regnskyllets størrelse og intensitet, type ledningsnett m.v.

Det er anbefalt å benytte følgende verdier for forurensninger tilført fra tettstedarealer:

Arealtype	Fosfor (kg/km ²)	Nitrogen (kg/km ²)	Organisk stoff (KOF) (kg/km ²)
"City"	100	700	10.000
"Villa"	50	350	5.000

Bakgrunnsavrenningen.

Den naturlige stofftransport fra ulike typer arealer er en del av det geologiske kretsløp. Omfanget av denne stofftransporten blir å betrakte som bakgrunnsverdier når en skal vurdere arealavrenningens innhold av forurensninger som skyldes menneskelige aktiviteter. Den naturlige avrenningen er tilnærmet av samme størrelsesorden som avrenningen fra skogarealer.

Da stoffomsetningen i naturlig myr er av samme størrelsesorden som naturlig skogsmark benyttes disse verdiene også for myrarealene.

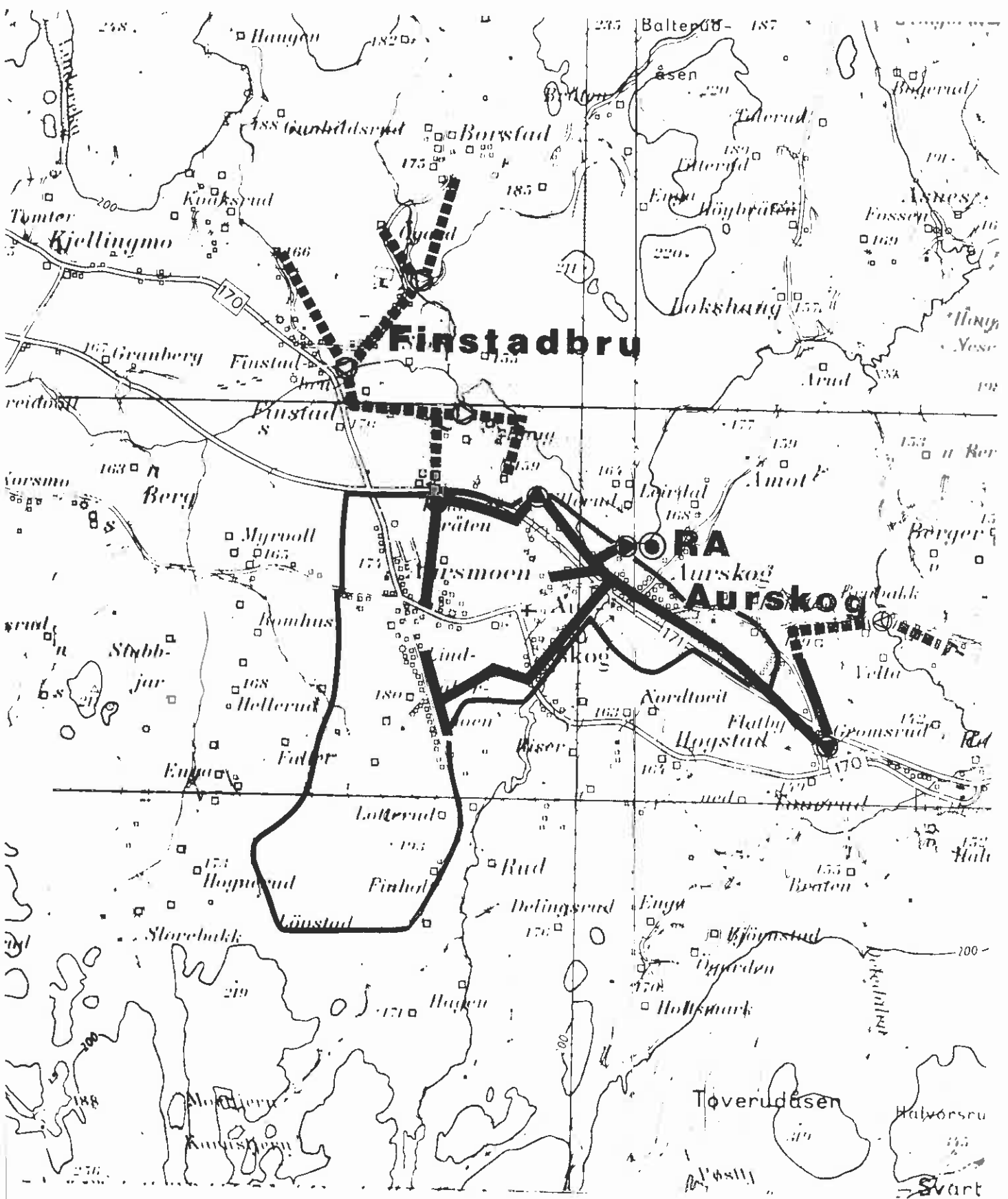
Da de spesifikke avrenningsverdier som er referert ovenfor krever et svært omfattende datatilfang, har man funnet det nødvendig å foreta noen forenklinger når det gjelder beregningene av forurensninger fra landbruket. Vi har valgt å benytte resultatene fra flere års transportmålinger i jordbruksbekker i Rakkestad kommune (NLH), hvor man er kommet fram til at den totale forurensningsbelastningen fra landbruket kan relateres til arealet dyrket mark.

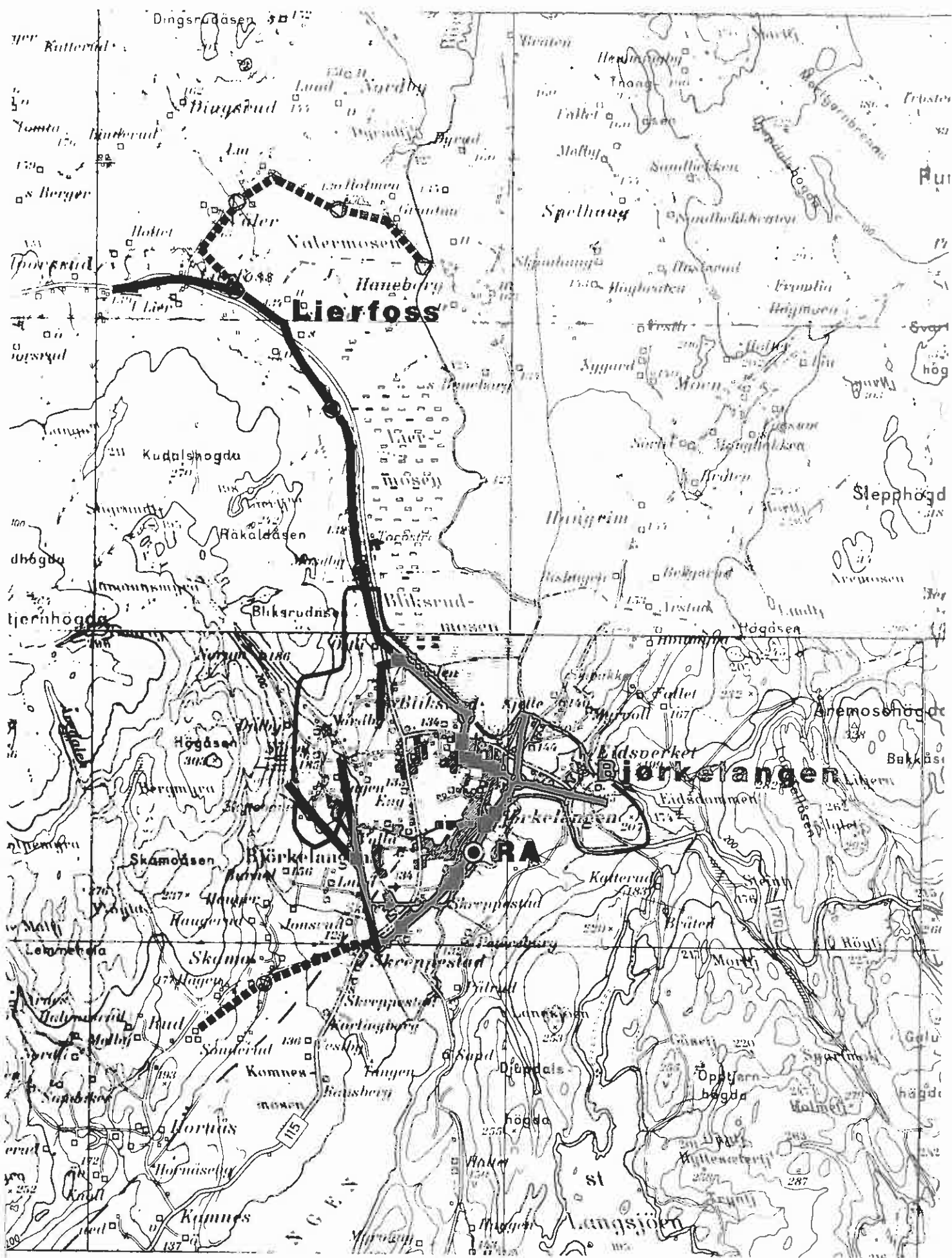
Tot-P kg/km ² /år	Tot-N kg/km ² /år
120	5200

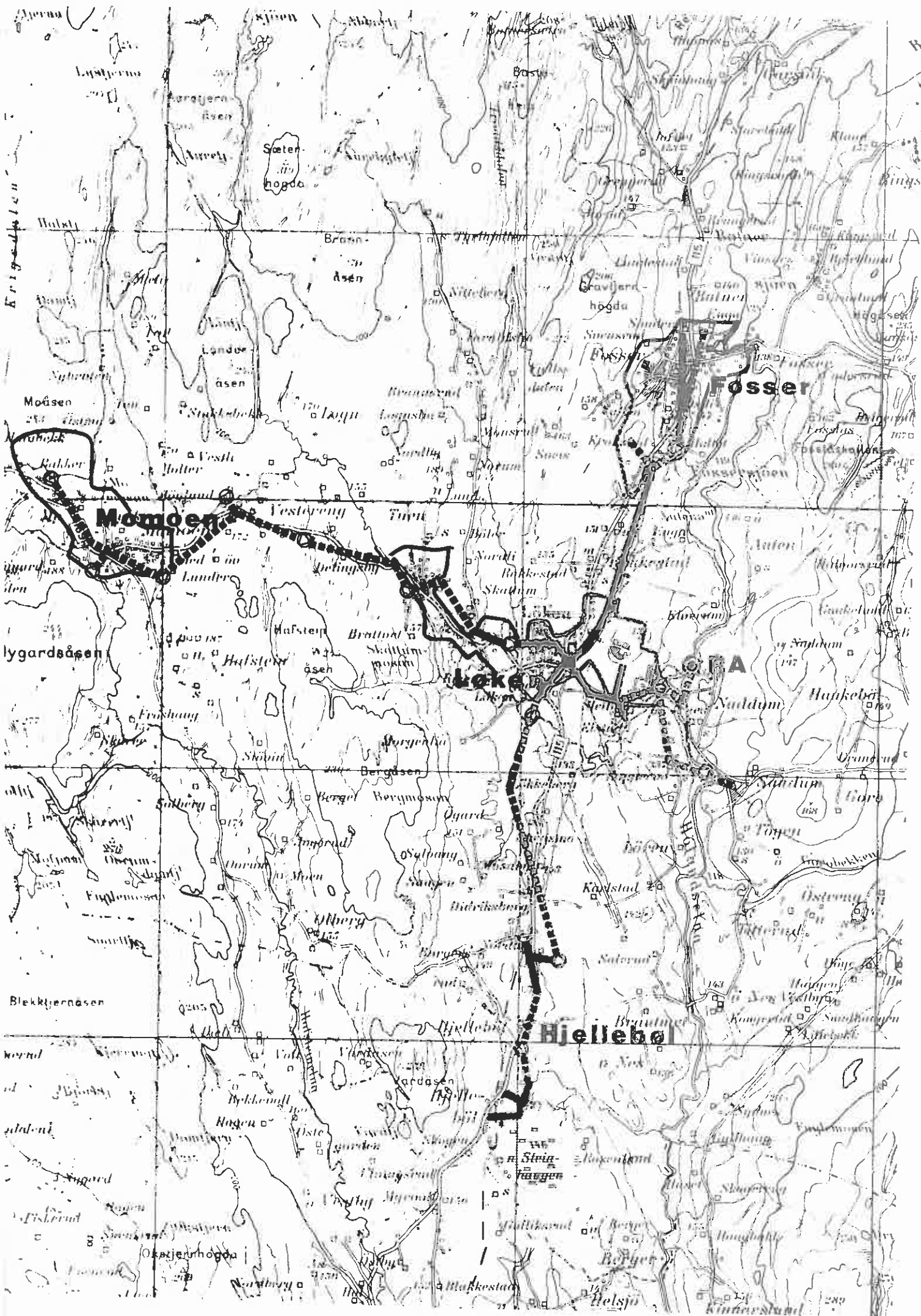
Denne forurensningsbelastningen kan fordeles på ulike kilder som:

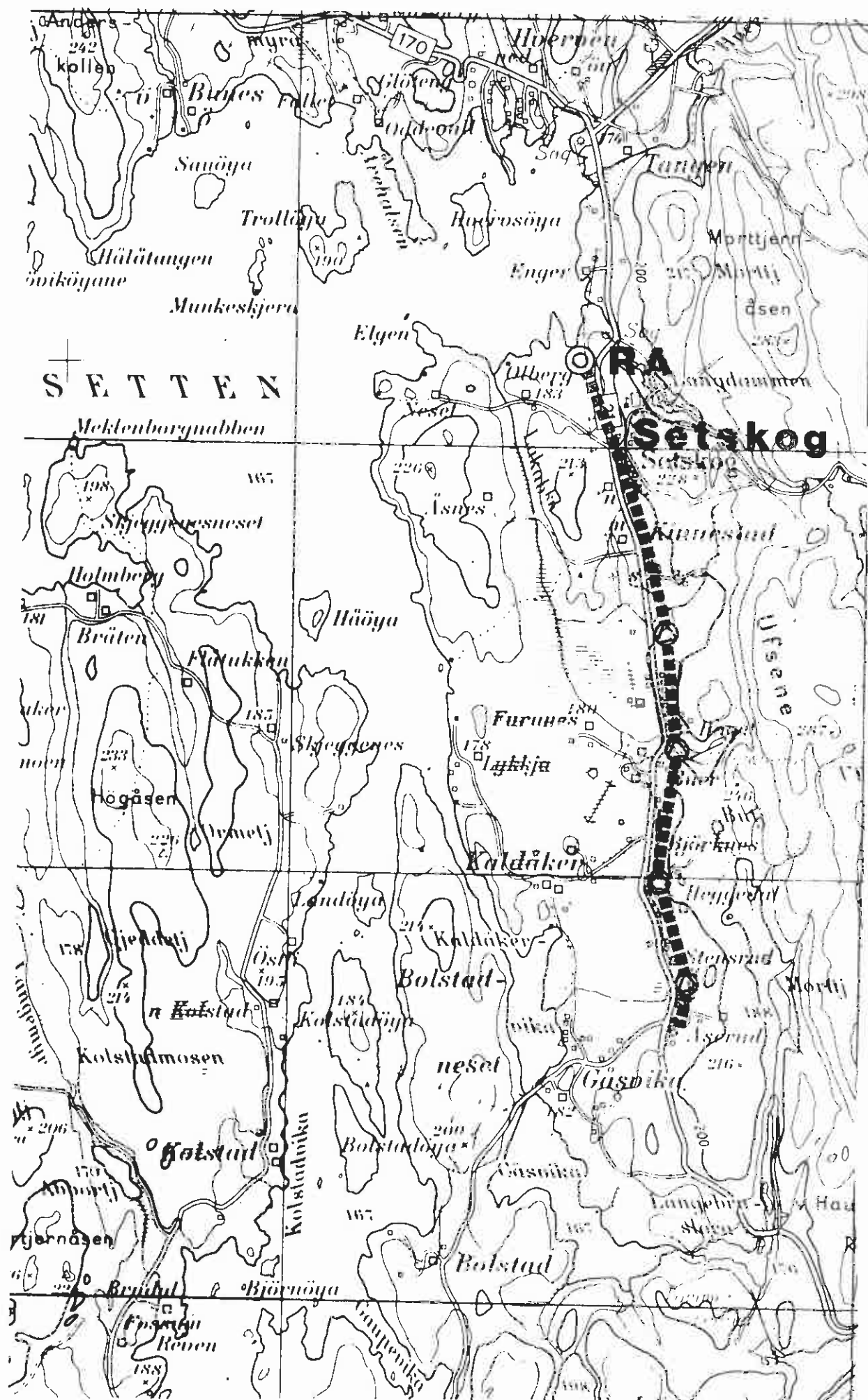
Delkilde	Tot-P	Tot-N
Avrenning fra dyrket mark	69%	88%
Silopressaft	6%	2%
Lekkasje fra gjødsellagre/ spredning på frossen mark	12%	6%
Melkerom	8%	<1%
Naturlig avrenning fra arealer (bakgrunnsavrenning)	5%	3%

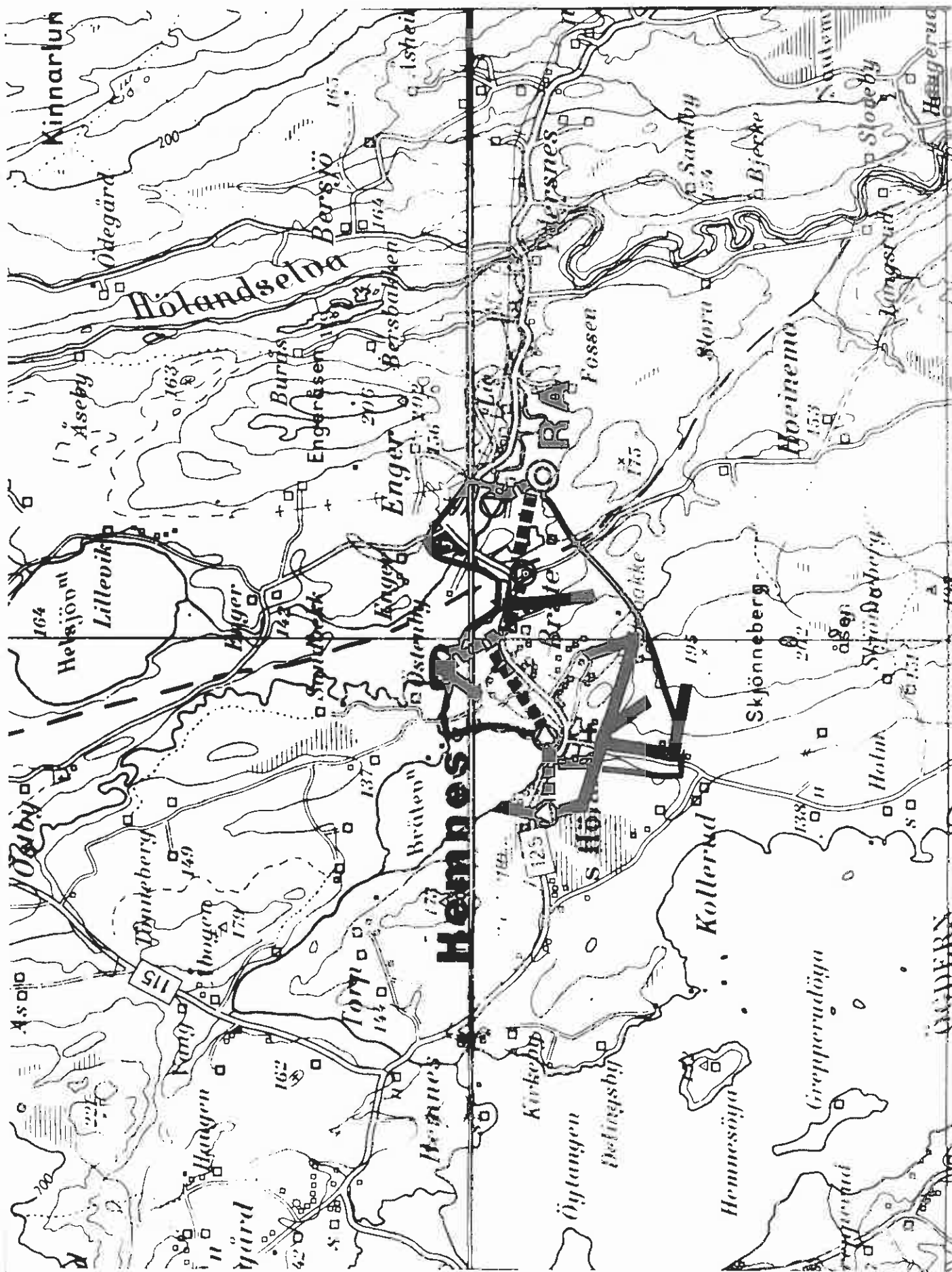
BILAG 2

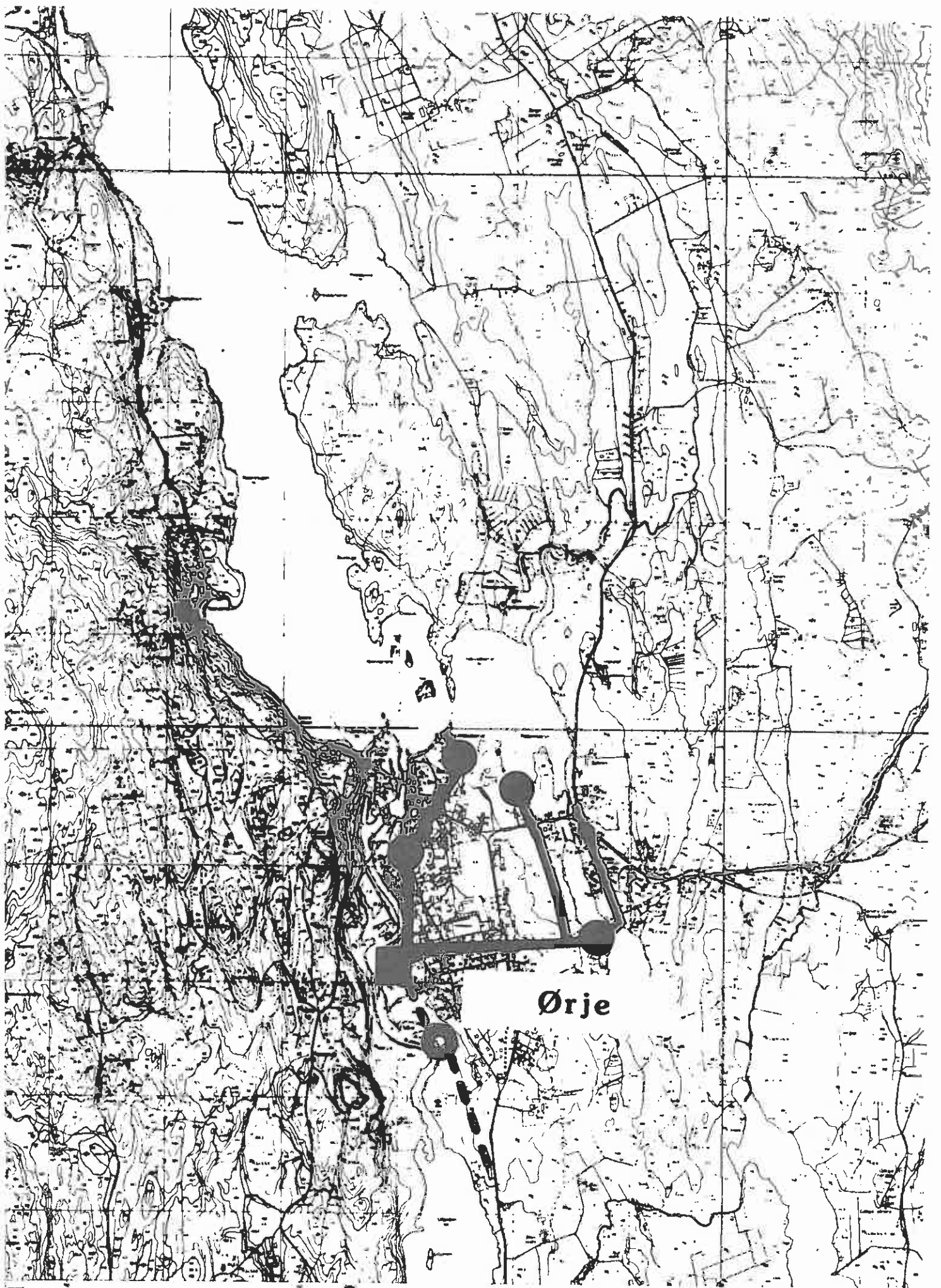












Ørje

