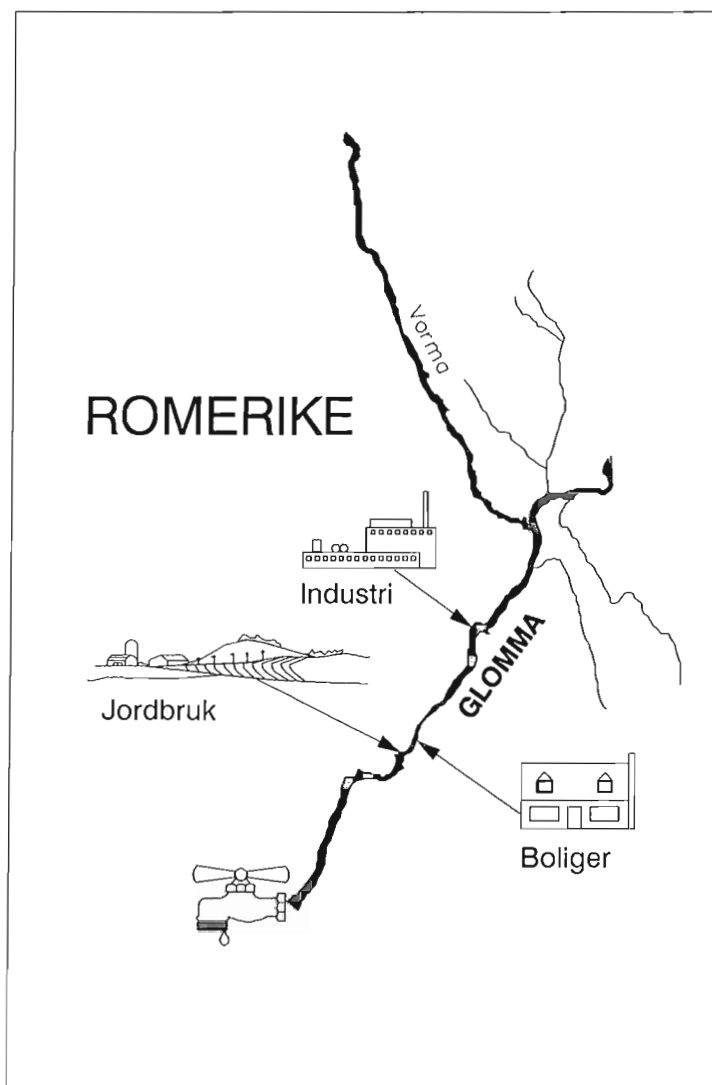


# VANNBRUKSPLANLEGGING

---



TILTAKSANALYSE FOR GLOMMA  
- REGION ROMERIKE

ANØ-rapport  
Nr. 40/91



**Avløpssambandet  
Nordre Øyeren**



## Avløpssambandet Nordre Øyeren

Postboks 38, 2007 Kjeller

Tlf. 06-841220 Telefax 06-840736

Rapport nr. 40/91

Tittel: TILTAKSANALYSE FOR GLOMMA  
- REGION ROMERIKE

Ekstrakt: Tilførselen av næringsalter fra Romerike til Glommavassdraget antas å være ca 192 tonn fosfor og ca 2600 tonn nitrogen fra jordbrukssektoren og kommunalteknisk sektor. Det antas at man ved tekniske tiltak maksimalt kan fjerne ca 100 tonn fosfor og ca 1000 tonn nitrogen. Netto økte driftskostnader beregnes til ca 20 mill. kr. for jordbrukssektoren og ca 24 mill. kr. for kommunalteknisk sektor. Investeringskostnadene på henholdsvis 190 mill. kr og 1400 mill. kr. kommer i tillegg.

Emneord:

Forurensninger  
Tiltaksanalyse  
Kostnader  
Romerike  
Glomma

Saksbehandler og dato:

Morten Nicholls  
Cornelis Smits  
Jostein Skjefstad

Februar 1991

## I N N H O L D

	Side
<b>SAMMENDRAG</b>	
1. Forholdet til andre Utredninger vedrørende forurensnings- tilførsler og kostnader for Glomma/Romerike	6
2. Jordbrukssektoren	8
2.1 Forutsetninger	8
2.2 Forurensningstilførsler	8
2.3 Tiltak	9
2.4 Kostnader	9
3. Kommunalteknisk sektor	15
3.1 Forutsetninger	15
3.2 Forurensningstilførsler	16
3.3 Tiltak	16
3.4 Kostnader	17

## F O R O R D

Miljøverndepartementet ønsket i forbindelse med prosjektet "Handlingsplan Glomma" å få utarbeidet oversikt over forurensningsmengder, tiltak, effekter og kostnader innen kommunalteknisk sektor og jordbrukssektoren.

ANØ ble i desember 1990 spurt om å utarbeide slike oversikter, basert på tilgjengelig informasjon for Romerike.

Informasjonen ble oversendt oppdragsgiver i slutten av januar 1991. Denne rapporten gir en sammenstilling av dette arbeidet og hvilke forutsetninger som ligger til grunn for beregningene.

Avløpssambandet Nordre Øyeren

Morten Nicholls

Februar 1991

## TILTAKSANALYSE FOR GLOMMA - REGION ROMERIKE

Knyttet til Miljøverndepartementets prosjekt  
"Handlingsplan Glomma"

---

Tilførselen av næringssalter fra Romerike til Glommavassdraget er i denne utredningen antatt å være ca 192 tonn fosfor og ca 2600 tonn nitrogen fra jordbrukssektoren og kommunalteknisk (befolkning) sektor. Jordbruket bidrar med ca 70% av dette. Det antas at man ved tekniske tiltak maksimalt kan redusere denne tilførselen med ca 100 tonn fosfor og ca 1000 tonn nitrogen, dvs en reduksjon på hhv 52% og 38%. Netto økte driftskostnader beregnes til ca 20 mill kr/år for jordbrukssektoren og ca 24 mill kr/år for kommunalteknisk sektor. Investeringskostnadene kommer i tillegg og er beregnet til ca 190 mill kroner for jordbrukstiltakene og til ca 1400 mill kroner for kommunaltekniske tiltak.

Tiltak innen jordbrukssektoren er derfor ut fra dette mer lønnsomme enn tiltak innen kommunalteknisk sektor.

---

192 tonn fosfor og 2600 tonn nitrogen antas å bli tilført Øyeren fra jordbruksvirksomhet og via avløpsvann fra befolkning på Romerike. Sigevann fra søppelfyllplasser er da holdt utenfor fordi avrenningsverdier fra disse er svært usikre. Nitrogenavrenningen fra disse kan imidlertid være svært høy.

Innenfor jordbrukssektoren er avrenningen via grøftevann og på grunn av erosjon de viktigste årsaker til vannforurensningen. Tilsammen antas det at dette tilfører vassdragene over 80% av det fosfor og ca 50% av det nitrogen som jordbruket samlet bidrar med. Gjennom tiltak som f.eks. utbedring av planeringsfelt, vårpløying m.m. antas det at tilførslene kan reduseres betydelig (58 tonn P, 622 tonn N). 80-90% av den antatt maksimale reduksjonen fra jordbruket tilskrives mulige tiltak knyttet til erosjon/grøftevann.

Dersom samtlige omtalte tiltak gjennomføres 100%, vil dette medføre en årlig investeringskostnad på ca 20 mill. kr, og en årlig nettokostnad på ca 40 mill. kr.

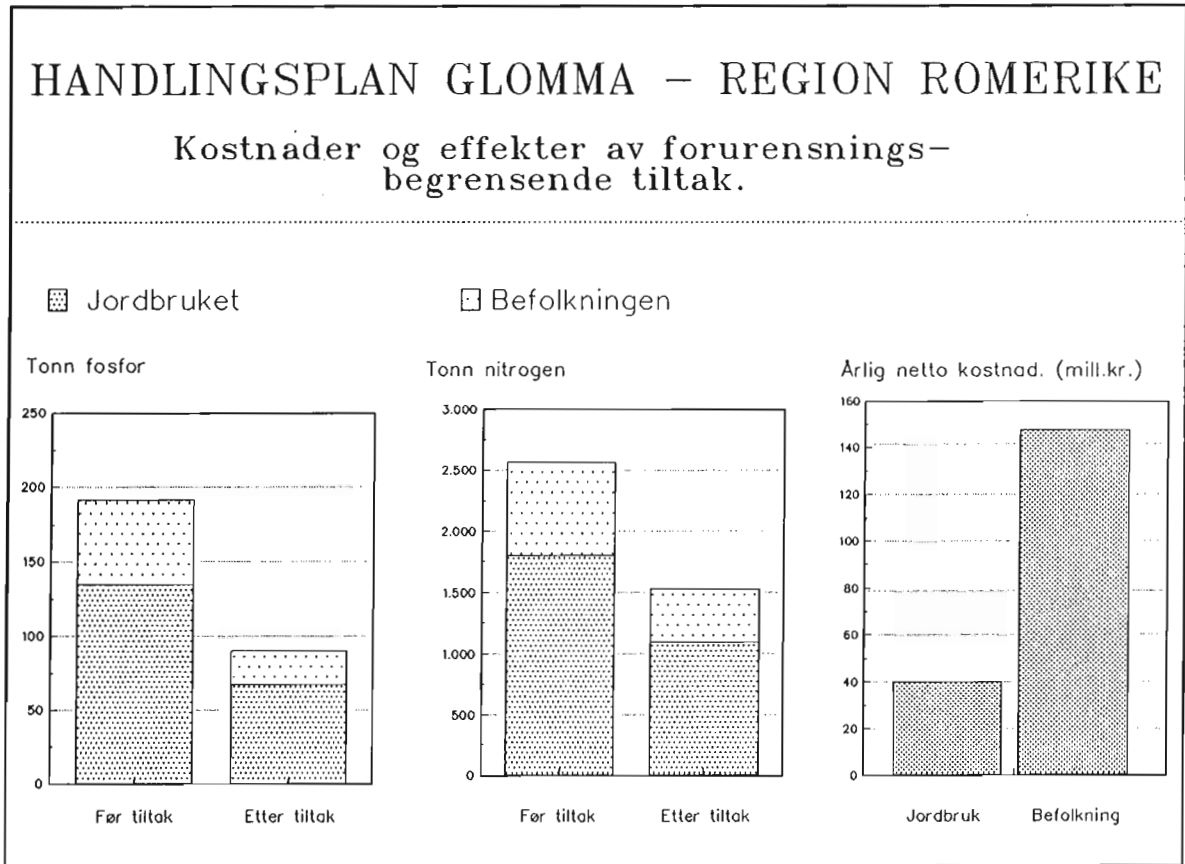
Tre av de omtalte tiltakene innen jordbrukssektoren er beregnet til å være direkte lønnsomme. Dette er "tilbud om gjødselplan", "krav om gjødselplan" og "delt gjødsling".

Innen den kommunaltekniske sektor (avløpsvann fra befolkning) utgjør lekkasjer/overløp på ledningsnett et betydelig tap av forurensninger til vassdragene. Det antas at dette utgjør ca 22 tonn fosfor og ca 130 tonn nitrogen. Dette representerer sammen med spredt bosetting, de viktigste årsakene til forurensningen fra befolkningen.

Gjennomføring av valgte tiltak 100% kan trolig redusere forurensningsmengden med ca 33 tonn fosfor og ca 340 tonn nitrogen. Det er da forutsatt at det gjennomføres nitrogenfjerning på enkelte kommunale renseanlegg. Hvis ikke dette gjøres, vil nitrogenmengden trolig bare bli redusert med 50-60 tonn.

Årlig investeringskostnad dersom samtlige tiltak gjennomføres, er beregnet til ca 124 mill. kr, mens årlig nettokostnad er beregnet til ca 146 mill. kr.

Fig.1



Avløpssambandet Nordre Øyeren  
Januar 1991

TILTAKSOVERSIKT FOR ROMERIKE  
UTARBEIDET FOR "HANDLINGSPLAN GLOMMA", 1991

Filnavn: HPG\_4

OMRÅDE	ÅRLIG RED. P-UTSLIPP		ÅRLIG RED. N-UTSLIPP		ÅRLIG SS-UTSLIPP		ÅRLIG RED. BAKT.-UTSLIPP		ÅRLIG REDUSERTE KOSTNADER		ÅRLIG ØKTE KOSTNADER		USIKKERHET I KOSTNAD		
	(tonn)	(tonn)	(tonn)	(tonn)	(S,M,L,I)	(S,M,L,I)	(S,M,L,I)	(S,M,L,I)	(mill.kr)	(mill.kr)	(mill.kr)	(mill.kr)	(år)	(%)	(%)
Edb basert kontr. av avløpssystem	0,7	1,5	M	M					50	20,0	10	1,0	25		
Økt driftsstabilitet renseanlegg	0,9	0,8	L	L					20	7,9	15	0,8	50		
Redusert overutslipp renseanlegg	3,8	3,3	M	M					50	9,0	20	0,0	30		
Nitrogenfjerning, ra>12000 pe.	0,0	303,7	L	L					15	243,0	15-30	13,61	15		
Utbedring av ledninger	4,0	3,0	L	L					75	405,0	40		50		
Utbedring av feilkoblinger	2,3	2,0	S	S					15	22,5	40		15		
Nye overløpstyper			S	S					75	7,5	20		50		
Sanering av overløp			S	S				0,2	75	0,5	10		50		
Bedre kontrollrutiner			S	S					75			0,9	50		
Utbedring av felleskummer	>>	3,0	S	S					75	10,0	20		50		
Bedre rutiner på p.stasjoner			S	S					75	3,0	10	0,3	50		
Sanering av bekkeinntak			L	L				1,0	75	10,0	40		50		
Tilkn. av spredt bebyggelse	6,8	7,0	S	M					25	225,0	40	0,5	25		
Bedret rensing fra spredt bosetting	11,6	14,0	S	S					25	440,0	20	8,0	25		
Rensing av sigevann	0,2	4,0	L	L					25	10,0	20	0,2	25		
AKKUMULERT SUM KOMMUNALTEKNIKK:	33,4	341,3							1,2	1413,4		25,3			

Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ)





1. FORHOLDET TIL ANDRE UTREDNINGER VEDRØRENDE  
FORURENSNINGSTILFØRSLER OG KOSTNADER FOR  
GLOMMA/ROMERIKE

Arbeidet tar utgangspunkt i diverse gjennomførte utredninger og skal sammenstilles med tilsvarende arbeid i Hedmark og i Østfold.

---

Tallmaterialet i denne rapporten bygger på opplysninger fra forskjellige utredninger som er utført på Romerike. Bearbeidingen av materialet, og nye forutsetninger under beregningene, medfører imidlertid at resultatet avviker fra tilsvarende i andre utredninger. Dette har bl.a. sammenheng med at resultatene skal sammenholdes med tilsvarende utredninger i Hedmark og Østfold, og at det derfor var ønskelig med en viss standardisering av forutsetningene.

---

"Handlingsplan Glomma" har som ett av sine mål å gi en samlet oversikt over forurensningstilførslene til Glomma fra Hedmark, Akershus og Østfold, samt hvilke tiltak, effekter og kostnader som er forbundet med å redusere forurensningsmengden. En av de bakenforliggende årsakene til å utarbeide slike oversikter er Regjeringens intensjoner om å redusere forurensningene til Nordsjøen med 50% i forhold til 1985.

De utredninger som vi i denne omgang primært baserer oss på er:

1. Avløpssambandet Nordre Øyeren, 1988:  
"Handlingsplan for reduksjon av kommunale utslipp og landbruksforurensninger".

2. Avløpssambandet Nordre Øyeren, 1989:  
"Oversikt over gjennomførte og planlagte tiltak for å bedre vannkvaliteten i Øyeren og Romeriksvassdragene - Kommunale tiltak (HARO)".
3. Avløpssambandet Nordre Øyeren, 1989:  
"Oppfølging av handlingsplan for reduserte utslipp av næringssalter til Nordsjøen".
4. Avløpssambandet Nordre Øyeren, 1989:  
"Forurensningsregnskap og -budsjett 1985 - 1995. Romerike".
5. Norsk Institutt for landbruksøkonomisk forskning, 1989:  
"Kostnader ved tiltak mot landbruksforurensninger".
6. Senter for jordfaglig miljøforskning, 1989:  
"Avrenning og effekt av tiltak i landbruket.

I tillegg inngår et notat fra Aquateam. Dette gjelder særlig valg av tiltakstyper, rensegrader, investeringskostnader for tiltak på ledningsnett, samt tabelloppsett for tiltak, effekter og kostnader.

Samlet medfører dette at resultatene som blir presentert i denne rapporten avviker noe fra de øvrige rapportene. Avvikene er imidlertid av mindre betydning for de helhetsbetraktninger som det her er vesentlig å få frem.

## 2. JORDBRUKSSEKTOREN

---

Jordbrukssektoren antas å tilføre Øyeren ca 135 tonn fosfor og ca 1796 tonn nitrogen. 100% gjennomføring av tiltak antas maksimalt å kunne redusere tilførslene med ca 67 tonn fosfor og ca 705 tonn nitrogen. Dette vil på sin side kreve en investering på ca 190 mill. kr. Enkelte av tiltakene er imidlertid beregnet til å være direkte lønnsomme.

---

### 2.1 Forutsetninger

Forurensningstilførslene fra jordbruket baserer seg i overveiende grad på ANØ's arbeid "Forurensningsregnskap og - budsjett". Effektene av tiltakene og kostnadene (enhetsprisene) er imidlertid i hovedsak basert på hhv. Senter for jordfaglig miljøforskning's arbeid og rapporten fra Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning.

Hvilke kildetyper, tiltakstyper, kostnader og effekter som vi har anvendt eller kommet frem til, fremkommer av tabell 2.

### 2.2 Forurensningstilførsler

Av en antatt total forurensning fra jordbruket på ca 135 tonn fosfor og ca 1796 tonn nitrogen kommer en overveiende del fra erosjon/grøftevann (80% P og 50% N). Deretter er avrenning av kunstgjødsel/kloakkslam en viktig kilde, mens avrenning av husdyrgjødsel kommer om nummer tre. Lekkasjer fra gjødselkjellere og siloanlegg er av mindre regional betydning. For lokale resipienter vil imidlertid disse utslippene kunne være meget alvorlige.

### 2.3 Tiltak

Det anvendes 13 tiltaksknipper. Hvilke det er, og hvilken forurensningskilde de er knyttet til, fremkommer av tabell 2. Av disse 13 tiltakene er overgang til "vårpløying" det som har størst effekt på forurensningstilførslene, med hele 16 tonn fosforreduksjon og 204 tonn nitrogenreduksjon. Ellers har tiltak som "direktesåing" og "fangvekster og sen høstpløying" stor effekt. I tillegg har tiltaket "utbedring av planeringsfelt" stor effekt på fosforavrenningen.

Kombinasjon av tiltak vil kunne endre effektene. Det er trolig heller ikke aktuelt å gjennomføre alle tiltakene, fordi gjennomføring av ett vil kunne redusere behovet for et annet, slik at summering av effekter og kostnader ikke vil gi et riktig resultat. Vi gjør dette imidlertid likevel, for på denne måten å få en formening om hva som vil være antatt maksimalt oppnåelig og for å få en viss relasjon til effekter av tiltak på kommunalteknisk side. Ut fra dette vil tiltakene maksimalt kunne redusere forurensningene med ca 67 tonn P og ca 705 tonn N. Dette tilsvarer i så fall ca 50% reduksjon av P og ca 40% reduksjon av N. I praksis vil som nevnt reduksjonen være mindre enn dette.

### 2.4 Kostnader

Basert på de enhetskostnader som Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning (NILF) har anvendt i sin rapport, er det i tabell 2 også oversikt over investeringskostnader, avlingstap, avlingsreduksjon, driftskostnader og årlig nettokostnad.

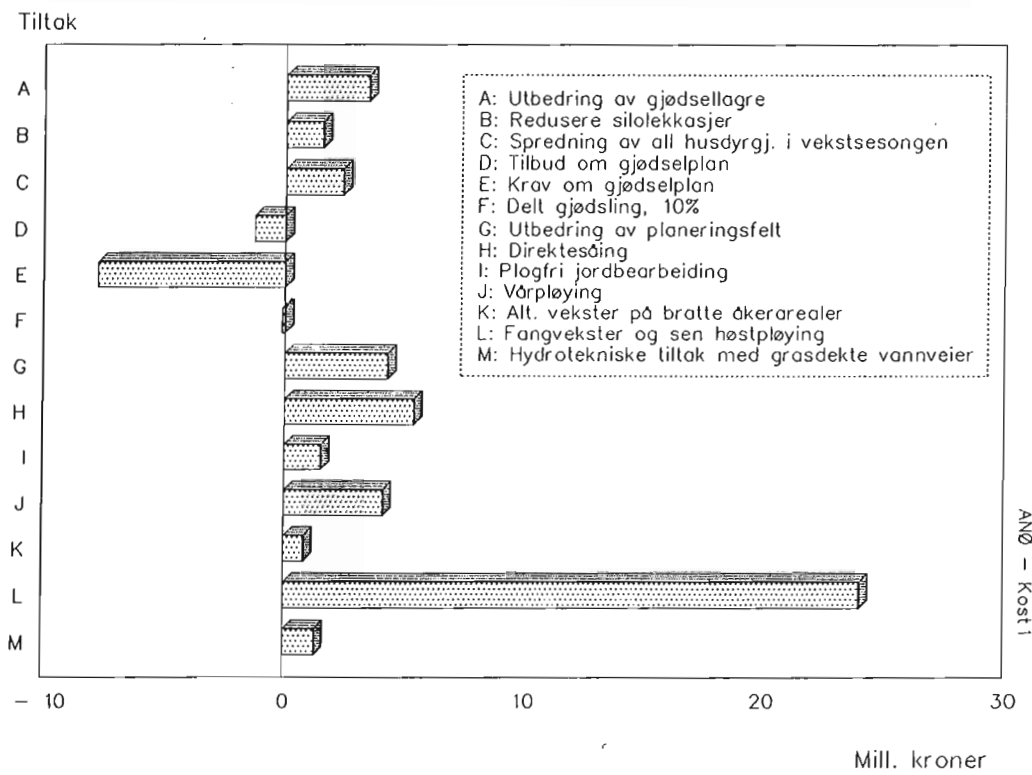
Ut fra denne fremkommer det at flere av tiltakene vil gi et årlig avlingstap, mens andre vil gi en avlingsøkning. I sum er imidlertid tapet større enn økningen.

Når det gjelder driftskostnadene, vil tiltakene generelt gi reduserte kostnader (17 mill. kr.).

Tiltak som "tilbud om gjødselplan", "krav om gjødselplan" og "delt gjødsling" viser seg å være direkte lønnsomme siden årlig nettokostnad blir negativ.

I sum gir alle tiltakene en årlig nettokostnad på kr 40 mill.

**TILTAK MOT LANDBRUKSFORURENSNINGER**  
 Årlig nettokostnad  
 AKERSHUS - ØYEREN



KOSTNADER VED TILTAK MOT LANDBRUKSFORURENSNINGER - ROMERIKE I AKERSHUS  
 UTARBEIDET TIL "HANDLINGSPLAN GLOMMA", Januar 1991.

Filnavn: HPG\_1

KILDE	TILFØRSEL		EFFEKT		TILTAK	ÅRLIG SPESIFIKK KOSTNAD eller FORTJENESTE	ANT. BRUK, AREAL- STØRRELSE e.l. lign.	ÅRLIG INVEST- ERINGS- KOSTNAD	ÅRLIG AVLINGS- TAP	ÅRLIG ØKT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG AVLINGS- ØKNING	ÅRLIG REDUSERT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG NETTO- KOSTNAD
	Kg P	Kg N	Kg P	Kg N									
LEKKASJE FRA GJØDSELKJELLER	4000	69000	3200	55200	UTBEDRING AV GJØDSELLAGRE								3468827
					Portlekkasje	4030 kr/bruk	215	866450					
					Annen lekkasje	6609 kr/bruk	400	2643680				41303	
					Redusert kunstgj. forbruk								
LEKKASJE FRA SILOANLEGG	400	700	300	525	REDUSERE SILOLEKKASJER								1558160
					Div. tiltak	7913 kr/bruk	200	1582560				24400	
					Redusert kunstgj. forbruk								
HUSDYRGJØDSEL	8000	230000	4000	23000	SPREDN. AV GJØDSEL I VEKSTSESSONGEN								2389843
					Utvendig gjødselsilo	81 kr/m <sup>3</sup>	29680	2392208					
					Forsinket våronn på omdisp. areal	13 kr/daa	47300		614900				
					Redusert kunstgjødselbehov	13 kr/daa	47300					617265	
KUNSTGJØDSEL OG KLOAKKSLAM	11880	557700	120	359	TILBUD OM GJØDSELPLAN								-1277126
					Utarbeidelse av plan	2 kr/daa	119804	239608					
					Årlig kjøring	2 kr/daa	119804			292322			
					Kostnadsbesparelse, planteprod.	12 kr/daa	95844					1150128	
					Kostnadsbesparelse, husdyrprod.	28 kr/daa	23961					658928	
					KRAV OM GJØDSELPLAN								-7749535
					Utarbeidelse av plan	2 kr/daa	532464	1064928					
					Årlig kjøring	2 kr/daa	532464			1299212			
					Kostnadsbesparelse, planteprod.	12 kr/daa	292199					3506388	
					Kostnadsbesparelse, husdyrprod.	28 kr/daa	240265					6607288	
					DELT GJØDSLING; 10% gjennomføring								-99570
					Maskinkostnad	6 kr/daa	3608	21646					
					Arbeidskostnad	5 kr/daa	3608			18038			



KOSTNADER VED TILTAK MOT LANDBRUKSFORURENSNINGER - ROMERIKE I AKERSHUS  
UTARBEIDET TIL "HANDLINGSPPLAN GLOMMA", Januar 1991.

Filnavn: HPG\_1

KILDE	TILFØRSEL		EFFEKT		TILTAK	ÅRLIG SPESIFIKK KOSTNAD eller FORTJENESTE	ANT. BRUK, AREAL- STØRRELSE e.l. lign.	ÅRLIG INVEST- ERINGS- KOSTNAD	ÅRLIG AVLINGS- TAP	ÅRLIG ØKT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG ØKNING DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG REDUSERT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG NETTO- KOSTNAD
	Kg P	Kg N	Kg P	Kg N									
					Overgjødsling	20 kr/daa	3608			72152			
					Avlingstap pga. kjørespor	19 kr/daa	3608		68544			97405	
					Redusert driftskostnad	27 kr/daa	3608				88747		
					Avlingsinntekt i B-år	24,6 kr/daa	3608				93798		
					Innt. pga. økt proteininnhold	26 kr/daa	3608	0					
EROSJON/GRØFFTEVANN	110400	938400	11550	23100	UTBEDRING AV PLANERINGSFELT	43 kr/daa	77000	3300220		24640			4302760
					Utbedre eksisterende anlegg	16 kr/daa	1540						
					Grasdekte vannveier; vedlikeh.	635 kr/daa	1540		977900				
					Produksjonstap; grasdekte veier			0					
					DIREKTESÅING			0					5443852
			11529	147567	Merkostnad maskin, arbeid etc.	43 kr/daa	115287	4922755					
					Avlingsreduksjon	988 kr/daa	4611		4556142				
					Reduserte kostnader	35 kr/daa	115287					4035045	
			7574	96952	PLOGFRI JORDBEARBEIDING			0					1546384
					Spart arbeidstid	10 kr/daa	60595					605950	
					Spart maskinkostnad	4 kr/daa	60595					242380	
					Avlingstap	988 kr/daa	2424		2394714				
			15924	203826	VÅRPLØYING			0					4140214
					Rettidskostnad ved avlingstap	26 kr/daa	159239		4140214				
			4000	8000	ALT. VEKSTER PÅ BRATTE ÅKERAREALER			0					840000
					Investering i utstyr	104 kr/daa	20000	2080000					
					Produksjonsøkning	62 kr/daa	20000				1240000		
					Arbeid, vedlikehold etc.	0 kr/daa	20000				0		

KOSTNADER VED TILTAK MOT LANDBRUKSFORURENSNINGER - ROMERIKE I AKERSHUS  
 UTARBEIDET TIL "HANDLINGSPLAN GLOMMA", Januar 1991.

Filnavn: HPG\_1

KILDE	TILFØRSEL		EFFEKT		TILTAK	ÅRLIG SPESIFIKK KOSTNAD eller FORTJENESTE	ANT. BRUK, AREAL- STØRRELSE e.lign.	ÅRLIG INVEST- ERINGS- KOSTNAD	ÅRLIG AVLINGS- TAP	ÅRLIG ØKT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG AVLINGS- ØKNING	ÅRLIG REDUSERT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG NETTO- KOSTNAD
	Kg P	Kg N	Kg P	Kg N									
	6281	133993			FANGVEKSTER OG SEN HØSTPLØYING	0							24085206
					Kostnader til Raigrasfrø	45 kr/daa	167491			7537095			
					Avlingstap	988 kr/daa	16749		16548111				
	1406	8998			HYDROTEKNISKE TILTAK MED GRASDEKKE	0							1325886
					Investeringer; kummer, rør etc.	58 kr/daa	18746	1080313					
					Såfrå og arbeid	4 kr/daa	375	1500					
					Årlig vedlikehold	16 kr/daa	375			5999			
					Tap dekn.bidrag ved prod.tap.	635 kr/daa	375		238074				
SUM	134680	1795800	67318	704922	SUM		20195867	29538600	9249458	1422545	17586479	39974901	
Tilførsel etter ALLE tiltak: 67362 1090878													
ANØ													
KOST/NYTT FORHOLD FOR FOSFOR: 594 kr/kg													
KOST/NYTT FORHOLD FOR NITROGEN: 57 kr/kg													

### 3. KOMMUNALTEKNISK SEKTOR

---

Avløpsvann fra befolkning og industri tilknyttet kommunale avløpsrenseanlegg antas å tilføre Øyeren ca 57 tonn fosfor og ca 780 tonn nitrogen. 100% gjennomføring av tiltak antas maksimalt å kunne redusere tilførslene med ca 33 tonn fosfor og ca 337 tonn nitrogen. Dette vil kreve en investering på ca 1400 mill. kr og medføre en årlig nettokostnad på ca 146 mill.kr.

---

Hvilke forutsetninger, tiltak og kostnader som gjelder for kommunalteknisk sektor omtales nedenfor.

#### 3.1 Forutsetninger

Forurensningstilførslene fra denne sektoren baserer seg bl.a. på følgende forutsetninger:

- 142 000 personer er tilkn. renseanlegg
- Spesifikk produksjon er 2 g P/døgn og 12 g N/døgn.
- 80% av produksjonen føres til renseanlegg, resten går direkte til resipienten.
- Midlere rensegrad settes til 93,6% P og 15% N for kommunale renseanlegg.
- Rensegraden for boliger i spredt bosetting er satt til 10-20%.

Se forøvrig tabell 3 for nærmere oversikt. Da disse forutsetningene er noe anderledes enn det som har vært benyttet i andre utredninger vil tallene avvike noe, men ikke av betydning for de helhetlige betraktninger

som det her er primært å få frem.

### 3.2 Forurensningstilførsler

Av en total tilførsel (eksklusiv sigevann) på ca 57 tonn fosfor og ca 780 tonn nitrogen antas utslipp fra renseanleggene og utgjøre ca 11 tonn P og ca 500 tonn N.

Herav utgjør rensed avløpsvann ca 6 tonn P og ca 480 tonn N. Resten skyldes overutslipp pga. uhell, driftsstans m.m.

Lekkasjer/overløp på ledningsnettets antas på sin side å bidra med ca 22 tonn P og ca 130 tonn N.

Spredt bebyggelse som ikke kan tilknyttes antas å tilføre vassdragene ca 17 tonn P og ca 98 tonn N.

Lekkasjer/overløp og spredt bosetting er derfor to viktige kilder til forurensning av vassdragene fra denne sektoren.

Det er også gjort forsøk på å beregne forurensningsmengden (P og N) fra søppelfyllplasser som ikke er tilknyttet renseanlegg. Tallene her er imidlertid så usikre at vi ikke har tatt dem med i totaltallene. Det er imidlertid viktig å være oppmerksom på at sigevann er meget rikt på nitrogenforbindelser og organisk materiale.

### 3.3 Tiltak

Det anvendes 15 tiltaksknipper. Oversikt over disse fremkommer av tabell 4.

Oversikten viser at tiltak innen spredt bosetting og tiltak for å redusere lekkasje fra ledningsnettets

har stor effekt, og da særlig på fosfortilførselen. Deretter følger tiltak på renseanlegget, og da spesielt tiltak for å redusere overutslippene. Skal nitrogenmengden reduseres nevneverdig må det innføres nitrogenrensing. Vi har her antatt at dette skjer på renseanleggene Bårlidalen, Kløfta og RA-2.

Dersom samtlige tiltak gjennomføres 100%, antas dette å redusere utslippene med ca 33 tonn P og ca 337 tonn N.

### 3.4 Kostnader

De største investeringene ligger ifølge tabell 4 på "bedret lokal renseteknikk", "utbedring av ledninger", "nitrogenfjerning" og "tilknytning av boliger". Diverse tiltak for å hindre overløp på ledningsnett er langt rimeligere, og gir samtidig god effekt.

Total investeringskostnad er beregnet til ca 1400 mill.kr., og årlig nettokostnad til ca 146 mill.kr.

Tabell 5 gir bl.a. oversikt over lengder og typer av avløpsnett i de enkelte kommunene. Det foreligger lite informasjon om hvor mye som benyttes til rehabilitering av avløpsnett, men data fra Skedsmo kommune indikerer et forbruk på ca kr 17 pr meter. Vi antar at de andre kommunene ikke avviker særlig fra dette.

## FORURENSNINGSPRODUKSJON OG -TILFØRSEL FOR VAR-SEKTOREN

FOSFOR

\*\*\*\*\*

VASSDRAG: MÅLEPUNKT:	HELE ROMERIKE xxxxx	(Edb-kode:HPG_2), ÅR: 1990				
Kilder	Spesif. koeff.	Data p.e.	Prod. kgP/år	Tilf. %	Tilført vassdrag Kg P	%
-----						
RENSEANLEGG/LEDN.NETT:						
Personer tilkn. renseanl.	2	142000	103660	80%	5307	9,3
Lekkasjer/overløp		28400		100%	20732	36,3
Annen tilførsel til ledn.nett	0,7	50000	12775	90%	736	1,3
Lekkasjer/overløp		5000		100%	1278	2,2
-----						
SUM TIL/FRA RENSEANLEGG		192000	116435		6043	10,6
+ Overutslipp fra renseanlegg	2,85	192000	199728	3%	4993	8,8
-----						
Spredt, med WC, kan tilkn.	2	11000	8030	90%	7227	12,7
Spredt, med WC, kan ikke tilkn.	2	25000	18250	85%	15513	27,2
Spredt, uten WC	1,4	5000	2555	50%	1278	2,2
-----						
SUM BEFOLKNING etc.		233000	228563		57063	100,0
-----						
Midlere rensegrad kommunale anlegg:						93,6

Målinger inn på ra. viser en spesif.koeff. på ca 3 g/pe\*døgn når alle anlegg sees under ett. Dette skyldes andre kilder enn mennesker. Tilsvarende ca 50000 personer ut fra vannmålingsdata på innløp renseanleggene.

## FORURENSNINGSPRODUKSJON OG -TILFØRSEL FOR VAR-SEKTOREN

NITROGEN

\*\*\*\*\*

VASSDRAG: MÅLEPUNKT:	HELE ROMERIKE xxxxx	(Edb-kode:HPG_2), ÅR: 1990				
Kilder	Spesif. koeff.	Data p.e.	Prod. kgN/år	Tilf. %	Tilført vassdrag Kg N	%
-----						
RENSEANLEGG/LEDN.NETT:						
Personer tilkn. renseanl.	12	142000	621960	80%	422933	54,1
Lekkasjer/overløp		28400		100%	124392	15,9
Annen tilførsel til ledn.nett	4	50000	73000	90%	55845	7,1
Lekkasjer/overløp		5000		100%	7300	0,9
-----						
SUM TIL/FRA RENSEANLEGG		192000	694960		478778	61,2
+ Overutslipp fra renseanlegg	17	192000	1191360	3%	29784	3,8
-----						
Spredt, med WC, kan tilkn.	12	11000	48180	90%	43362	5,5
Spredt, med WC, kan ikke tilkn.	12	25000	109500	80%	87600	11,2
Spredt, uten WC	12	5000	21900	50%	10950	1,4
-----						
SUM		233000	1370940		782166	100,0
-----						
Midlere rensegrad kommunale anlegg:						15

KOSTNADER VED TILTAK MOT FORURENSNINGER FRA BEFOLKNING - ROMERIKE  
UTARBEIDET TIL "HANDLINGSPLAN GLOMMA", 1991.

Filnavn: HPG\_2

KILDE	UTSLIPP FØR		EFFEKT AV		TILTAK	INVEST- ERING	ÅRLIG INVEST- ERINGS- KOSTNAD	ÅRLIG ØKT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG REDUSERT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG NETTO- KOSTNAD	KOST/NYTTE-FORHOLD BASERT PÅ ÅRLIG NETTOKOSTNAD OG EFFEKT (kr/kg)	
	Kg P	Kg N	Kg P	Kg N								mill.kr
RENSEANLEGG INKL. OVERUTSLIPP	11036	508562	5464	309323						42,0	7685	136
					Edb-basert driftskontroll	20,0	4,8	1,0				
					Økt driftsstabilitet r.a.	7,9	1,3	0,8				
					Redusert overutslipp r.a.	9,0	1,1	0,0				
					Nitrogenfjerning	243,0	19,4	13,6				
						0,0	0,0					
LEKKASJER LEDN.NETT	11005	65846	6300	5000						25,7	4071	5130
					Utbedring av ledninger	405,0	24,3					
					Utbedring av feilkoblinger	22,5	1,4					
						0,0	0,0					
						0,0	0,0					
						0,0	0,0					
OVERLØP LEDN.NETT	11005	65846	3000	2000						3,5	1173	1760
					Bedre overløpstyper	7,5	0,9					
					Sanering av overløp	0,5	0,1			0,2		
					Bedre kontrollrutiner	0,0	0,0	0,9				
					Utbedring av felleskummer	10,0	1,2					
					Bedre rutiner på p.stasjoner	3,0	0,7	0,3				
					Sanering av bekkeinntak mm.	10,0	0,6	1,0				
						0,0	0,0					
						0,0	0,0					
						0,0	0,0					
SPREDT BEBYGGELSE SOM KAN TILKN.	7227	43362	6800	7000						14,0	2059	2000
					Tilknytning av alle boliger	225,0	13,5	0,5				
						0,0	0,0					

KOSTNADER VED TILTAK MOT FORURENSNINGER FRA BEFOLKNING - ROMERIKE  
 UTARBEIDET TIL "HANDLINGSPLAN GLOMMA", 1991.

Filnavn: HPG\_2

KILDE	UTSLIPP FØR		EFFEKT AV		INVEST- ERING	ÅRLIG INVEST- ERING	ÅRLIG ØKT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG REDUSERT DRIFTS- KOSTNAD	ÅRLIG NETTO- KOSTNAD	KOST/NYTTI-FORHOLD BASERT PÅ ÅRLIG NETTOKOSTNAD OG EFFEKT (kr/kg)
	TILTAK	TILTAK	TILTAK	TILTAK						
	Kg P	Kg N	Kg P	Kg N	mill.kr	mill.kr	mill.kr	mill.kr	mill.kr	FOSFOR NITROGEN
SPREDT BEBYGGELSE SOM IKKE KAN TILKN.	16790	98550	11600	14000	440,0	52,8	8,0		60,8	5241 4343
						0,0				
						0,0				
						0,0				
STIGEVANN FRA SØPPELFYLLINGER	300	7500000	200	4000	10,0	2,4	0,2		2,6	13000 650
						0,0				
SUM, med sigevann	57363	8282166	33364	341323	1413,4	124,5	25,3	1,2	148,6	
SUM, uten sigevann	57063	782166	33164	337323	1403,4	122,1	25,1	1,2	146,0	

ANØ



OVERSIKT OVER AVLØPSLEDNINGER, PUMPESTASJONER m.m - ROMERIKE  
pr. 1989

Filnavn: Rør

KOMMUNE	ANTALL PERSONER TIL- KNYTTET	SPILL- VANNS- LEDNING 1000 m	FELLES- LEDNING 1000 m	TOTAL LED- NINGS- LENGDE 1000 m	Antall meter pr. p.e. til- knyttet (m/p.e.)	ANTALL PUMPE- STASJONER Antall	ANTALL OVERLØP KUMMER Antall	ANTALL FORBRUK TIL REHAB- ILITERING Antall	Kr/m
Eidsvoll	9410	80	20	100	10,6	40	?	?	
Enebakk	5460	6	2	8	1,5	10	3	?	
Fet	6113	60	10	70	11,5	16	1	?	
Gjerdrum	1850	17	1	18	9,7	8	1	?	
Hurdal	1250	13	0	13	10,4	6	1	?	
Lørenskog	23151	53	32	85	3,7	11	27	?	
Nannestad	3725	46	8	54	14,5	13	?	?	
Nes	9570	60	10	70	7,3	20	?	?	
Nittedal	13700	50	21	71	5,2	18	?	?	
Rælingen	12232	28	19	47	3,8	20	?	?	
Skedsmo	32675	76	97	173	5,3	27	33	4000	17
Sørums	6315	70	10	80	12,7	8	12	?	
Ullensaker	16915	100	10	110	6,5	26	3	?	
SUM	142366	659	240	899		223	81	4000	17

Avløpssambandet Nordre Øyeren (ANØ)