

# Elsvasselva og Sirijordelva i Hattfjelldal

## Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap

	God	Mindre god	Nokså dårlig	Dårlig	Meget dårlig
	Klasse I	Klasse II	Klasse III	Klasse IV	Klasse V
Sirijordelva					
Elsvasselva v. Nyheim					
Moengbekken/ Skrivsteinbekken					
Elsvasselva oppstr. Vefsna					

# NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
95093	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3549-96	FRI

<b>Hovedkontor</b>	<b>Sørlandsavdelingen</b>	<b>Østlandsavdelingen</b>	<b>Vestlandsavdelingen</b>	<b>Akvaplan-NIVA A/S</b>
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Elsvasselve og Sirijordelva i Hattfjelldal Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap	Dato:	Trykket:
	8.10.96	NIVA 1996
Forfatter(e): Bjørn Faafeng Gjertrud Holtan	Faggruppe:	
	VASSDRAG	
	Geografisk område:	
	NORDLAND	
	Antall sider:	Opplag:
	30	

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen	Oppdragsg. ref.:
--	------------------

## Ekstrakt:

Til tross for at omlag 70% av øvre deler av nedbørfeltet til Elsvasselve er overført til annet vassdrag for kraftproduksjon, er vannkvaliteten god nedstrøms Elsvatnet bortsett fra den siste strekningen før samløpet med Vefsna. Her er vannet tydelig forurenset med tarmbakterier og nitrogen fra avløpsvann og/eller fra husdyrgjødsel. Kildene til forurensningen bør finnes og tilførslene til vassdraget reduseres. Det er ialt 390 personer bosatt i nedbørfeltet, de fleste med enkle slamavskillere uten sandfilteranlegg eller infiltrasjon i grunnen. Gårdsdriften er basert på produksjon av kjøtt og melk, med totalt ca. 300 storfe og 100 sau. Datamaterialet om vannkvaliteten i vassdraget er mangelfullt og det anbefales å fortsette måleseriene inntil en har konstatert at vannkvaliteten er tilfredsstillende.

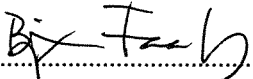
4 emneord, norske

1. eutrofiering
2. landbruksforurensning
3. næringsstoffer
4. tiltaksplan

4 emneord, engelske

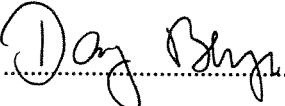
1. eutrophication
2. agricultural runoff
3. nutrients
4. action plan

Prosjektleder



.....Bjørn Faafeng.....

For administrasjonen



.....Dag Berge.....

ISBN 82-577-3097-1

Norsk institutt for vannforskning

O-95093

Elsvasselva og Sirijordelva i Hattfjelldal

Tilstandsvurdering og forurensningsregnskap

dato: 7. juli 1996

prosjektleder: Bjørn Faafeng

medarbeidere: Gjertrud Holtan

Terje Hopen

for administrasjonen: Dag Berge

## FORORD

Miljøvernavdelingen ved Fylkesmannen i Nordland tok i brev av 26. april 1995 initiativ til en undersøkelse av Elsvasselva i Hattfjelldal etter mønster fra NIVAs tidligere undersøkelser av vassdrag i Nordland.

Siden 1993 har NIVA gjennomført tilsvarende undersøkelser i følgende vassdrag i Nordland:

- Straumevassdraget i Bø kommune
- Liland- og Farstadvassdraget i Vestvågøy kommune
- Skjerva, Døla i Vefsnvassdraget, Vefsn kommune
- Baåga og Hellfjellelva i Herring-Fusta-vassdraget, Vefsn kommune
- Elsvasselva i Hattfjelldal kommune
- Gleinsvassdraget, Stavsengvatnet og Litlgleinsvatnet i Dønna kommune
- Grøttemsvassdraget og Daleelva i Sømna kommune
- Fersetvassdraget på Vega.

Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen, søkte om økonomisk støtte til undersøkelsen fra SFT og ga i brev av 28.4.95 NIVA oppdrag å gjennomføre undersøkelsen.

NIVA fikk da ansvaret for:

- bearbeiding, sammenlikning med tidligere resultater, diskusjon og presentasjon av analyseresultatene (4 prøvetakingsrunder i 1995) fra de 4 elvestasjonene
- koordinering og styring av kommunens innsamling av data om befolkning, kloakk og landbruk
- utarbeidelse av forurensningsregnskap i Elsvasselva sitt nedbørfelt
- sammenstilling i en tilstandsvurdering

Miljøvernkonsulentene Toril H. Forsmo og Rolf J. Forsmo i Hattfjelldal har hatt ansvaret for innhenting og bearbeiding av data fra nedbørfeltet, samt innsamling og forsendelse av vannprøver.

Prøver for kjemisk analyse av vannprøvene ble sendt til Næringsmiddeltilsynet i Salten, mens prøver for bakteriologisk analyse ble sendt til Byveterinæren i Vefsn.

Katalin Nagy har vært ansvarlig for prosjektet ved miljøvernavdelingen.

Gjertrud Holtan har med assistanse av Terje Hopen beregnet forurensningsproduksjon til vassdraget. Bjørn Faafeng har bearbeidet data om vannkvalitet i vassdraget og vært prosjektleder.

Denne rapporten skulle ha foreligget 1. februar 1996. Da innsamling av data om forurensende aktiviteter har tatt lengre tid enn planlagt er rapporten blitt noe forsinket.

Oslo, 7. juli 1996

## INNHOLD

	side
FORORD	1
INNHOLD	2
1. KONKLUSJONER OG TILRÅDNINGER	3
2. INNLEDNING	5
2.1 Mål for undersøkelsen	5
2.2 Vassdragsbeskrivelse	5
3. VANNKVALITET I VASSDRAGET	7
3.1 Måleprogram	7
3.2 Klassifisering av vannkvalitet	7
3.3 Klassifisering av egnethet	10
4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTET	11
4.1 Bruksverdi og brukerinteresser	11
4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler	12
4.3 Teoretisk beregnet belastning av N, P og organisk stoff	16
LITTERATUR	21
VEDLEGG	22

## 1. KONKLUSJONER

---

*Vannkvaliteten i øvre deler av vassdraget er god. Innhold av næringsstoffer og tarmbakterier er nær det en kan vente å finne i upåvirkede vassdrag i Nordland. Nederst i vassdraget der Elsvasselva renner inn i Vefsna er vannkvaliteten noe påvirket.*

*Vannet i området har naturlig noe høyt innhold av løste organiske forbindelser fra myrområder. Dette gir dårligere klassifisering av vannkvaliteten, uten at det har særlig praktisk betydning for brukerinteressene.*

*Samlet gir analyseresultatene fra 1988, 89 og 95 grunnlag for følgende klassifisering av tilstanden:*

	god	mindre god	nokså dårlig	dårlig	meget dårlig
	klasse I	klasse II	klasse III	klasse IV	klasse V
Sirijordelva					
Elsvasselva v. Nyheim					
Moengbekken/Skrivsteinbekken					
Elsvasselva oppstr. Vefsna					

*Det må understrekes at vurderingene av vannkvalitet er gjort ut fra et beskjedent datagrunnlag fra årene 1988, 1989 og 1995. Enkelte høyere analyseverdier kan skyldes kortvarige episoder. Tilsvarende kan også et lite antall prøver gi et for positivt bilde ut fra tilfeldige variasjoner i forhold til tidspunktene for prøvetaking.*

*Vannkvaliteten i vassdraget er klassifisert i hht. SFTs tilstandsklasser i "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1992). Systemet bygger på en inndeling av vannkvalitet i 5 klasser fra klasse I ("god") til klasse V ("meget dårlig"):*

*VEF-F, Sirijordelva v. Elvnes, er lite påvirket av menneskelig aktivitet og har "god" vannkvalitet (klasse I). Stamfiskanlegget ved Dalen har ingen vesentlig innvirkning på vannkvaliteten ved prøvetakingsstasjonen.*

*De to andre stasjonene et stykke opp i vassdraget: VEF-G, Elsvasselva ved Nyheim og VEF-H, Moengbekken/Skrivsteinbekken nedstrøms Stormyra har svakt forhøyede konsentrasjoner av næringsstoffer og tarmbakterier. På disse stasjonene kan vannkvaliteten karakteriseres som "mindre god" (klasse II), men denne karakteristikken gir etter vår mening et for negativt bilde av vannkvaliteten.*

*På stasjon VEF-13, Elsvasselva før samløp Vefsna var forurensningsnivået noe høyere. Høye nitrogenverdier i 1989 bidrar til at vannkvaliteten må klassifiseres som "dårlig" (klasse IV), men det antas at disse nitrogenverdiene ikke gir noen praktiske problemer. Derimot gir enkelte høye konsentrasjoner av tarmbakterier i 1995 større grunn til bekymring.*

*Vannkvaliteten i øvre deler av vassdraget er tilfredsstillende for de fleste bruksformål, mens konsentrasjonen av tarmbakterier på VEF-13 indikerer at vannet her er mindre egnet til drikkevann uten omfattende rensetiltak.*

*Det er ialt 390 bosatte i nedbørfeltet, de fleste i nederste delfelt (ialt 257 i feltet til VEF-13). 225 personer i delfelt VEF-13 er tilknyttet renseanlegg, mens de øvrige husholdninger har slamavskiller med direkte utslipp eller utslipp via infiltrasjon eller sandfilter.*

*11% av arealet i delfelt VEF-13 er oppdyrket. Landbruket er basert på produksjon av melk og kjøtt (ialt ca 300 storfe og 100 vinterforet sau).*

*120 km<sup>2</sup> av det naturlige nedbørfeltet, dvs. vel 70%, er overført til annet vassdrag for vannkraftproduksjon. Dette betyr en betydelig reduksjon av vannføringen i Elsvasselva, og en tilsvarende redusert fortynning av forurensninger.*

*Analyseresultatene tyder ikke på at det er behov for omfattende tiltak for å begrense forurensning til vassdraget. I nedre deler av vassdraget bør en likevel finne kildene til forurensning og redusere tilførslene til vassdraget. Foreliggende målinger gir ikke sikre indikasjoner om kildene til forurensningen.*

*Det anbefales å fortsette overvåking av vannkvaliteten, spesielt ved nederste stasjon, for å påse at konsentrasjonen av fosfor, nitrogen og tarmbakterier reduseres til et tilfredsstillende nivå.*

## 2. INNLEDNING

### 2.1 Mål for undersøkelsen

Undersøkelsen skulle føre til en beskrivelse av vannkvaliteten i vassdraget ut fra miljøvernavdelingens undersøkelser i 1988 og 1989 samt 4 nye prøver i 1995. Det skulle også utarbeides et forurensningsregnskap der tilførslene til vassdraget av fosfor, nitrogen og organisk stoff skulle beregnes ut fra tilgjengelig statistikk om bosetting, renseanordninger og landbruksaktiviteter.

### 2.2 Vassdragsbeskrivelse

Vassdraget utgjøres av vassdraget i Hattfjelldal oppstrøms samløpet mellom Elsvasselva og Austervefnsn og nedstrøms Elsvatnet. 120 km<sup>2</sup> av det naturlige nedbørfeltet, dvs. vel 70%, er overført til annet vassdrag for vannkraftproduksjon. Dette betyr en betydelig reduksjon av vannføringen i Elsvasselva og fortynning av forurensningene blir tilsvarende mindre. Ifølge de informasjonene vi har fått går bare beskjedne vannmengder ned i Elsvasselva fra Elsvatnet under spesielle forhold.

Feltet består hovedsaklig av kalkspatførende fyllitt, kvartsitt, grafitt og belter med marmor. Store arealer er dekket med morene.

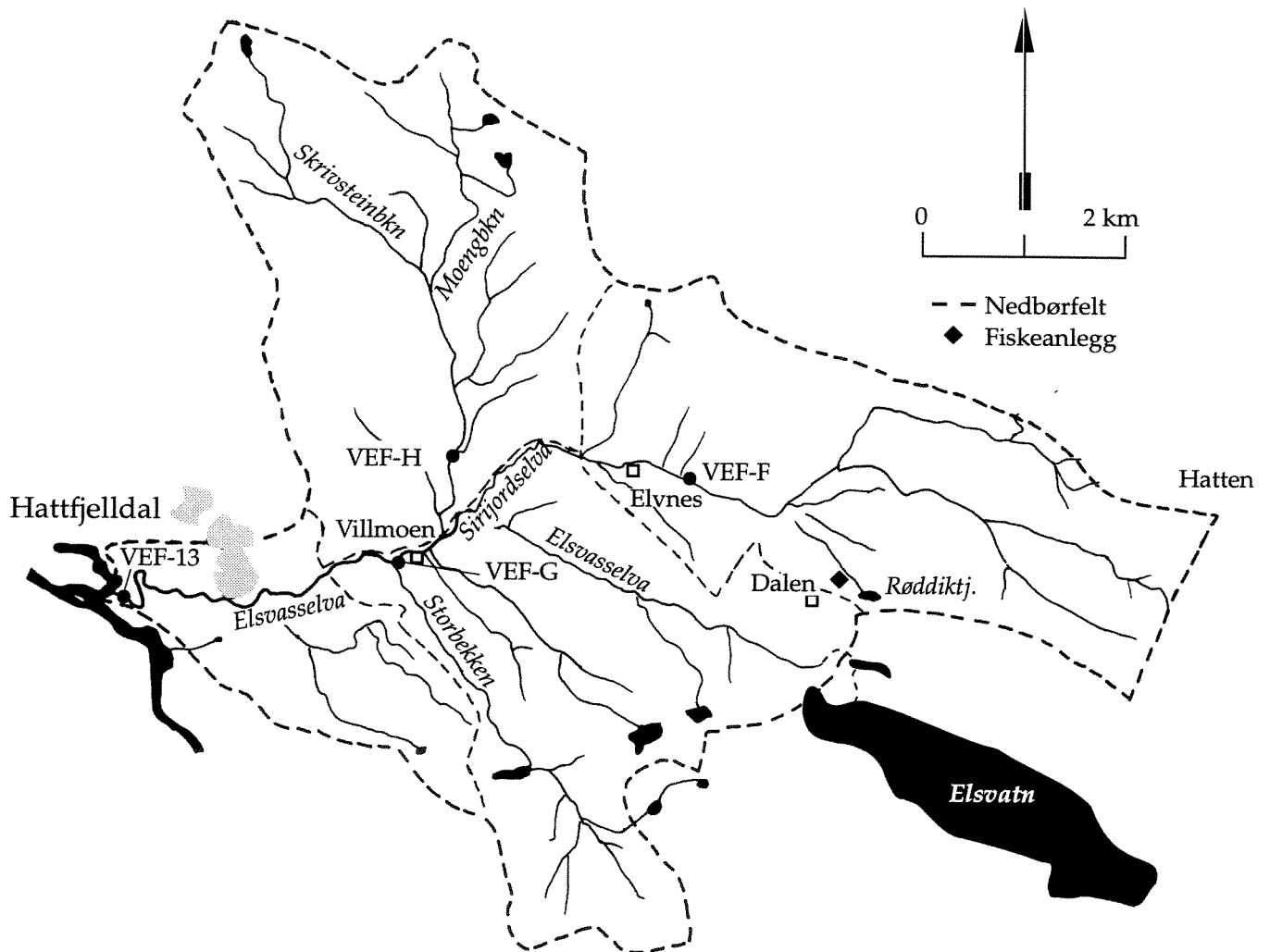
Vassdraget er tidligere blitt undersøkt i regi av miljøvernavdelingen, Fylkesmannen i Nordland (Fylkesmannen i Nordland 1989, 1990). Det er Sirijordbekken (stasjon VEF-F), Elsvasselva ved Nyheim (stasjon VEF-G) og Elsvasselva før samløpet med Austervefnsna (stasjon VEF-13), se Tabell 2.1. I 1988 ble kun en stasjon undersøkt (VEF-13). Fordi denne stasjonen viste ganske høye verdier ble programmet utvidet med to stasjoner i 1989 (VEF-F, VEF-G). I 1995 ble disse tre stasjonene undersøkt sammen med en ny (VEF-H).

I 1995 ble disse tre stasjonene undersøkt på ny og i tillegg en stasjon i Skrivsteinbekken/Moengbekken (stasjon VEF-H). De stasjonene der vannkvaliteten er analysert er vist i Tabell 2.1. Samtlige stasjoner ble undersøkt i 1995, med et redusert analyseprogram (se tabell i Vedlegg). Tre av stasjonene ble undersøkt i 1989 (VEF-13, VEF-F og VEF-G), mens kun VEF-13 ble undersøkt i 1988.

*Tabell 2.1 Prøvetakingsstasjoner for vannkvalitet og hvilke år stasjonene er undersøkt. Kartreferansene (UTM) gir nøyaktig plassering av stasjonene på kart 1:50.000.*

stasjons- betegnelse	navn	UTM-koordinater	vannprøver fra:
VEF-13	Elsvasselva før samløp Vefnsna	VN 531 747	1988, 1989, 1995
VEF-F	Sirijordelva v. Elvnes	VN 587 761	1989, 1995
VEF-G	Elsvasselva v. Nyheim	VN 557 752	1989, 1995
VEF-H	Moengbekken/Skrivsteinbekken nedstr. Stormyra	VN 563 761	1995





Figur 2.1 Kart over nedbørfeltet med prøvetakingsstasjoner og grenser mellom delnedbørfelter.

### 3. VANNKVALITET I VASSDRAGET

#### 3.1 Måleprogram

I måleprogrammet i 1995 inngikk følgende parametre:

- Total fosfor og total nitrogen
- Løst organisk stoff (KOF<sub>Mn</sub>)
- Tarmbakterier (termotabile koliforme bakterier)

Prøver ble tatt fra de fire stasjonene den 23. mai, 20. juni, 18. juli og 15. august 1995.

Plantenæringsstoffene **fosfor og nitrogen** bidrar til økt vekst av planter i vann og på landjorda. Mens nitrogen er det viktigste vekstbegrensende stoffet i havet og i jord, er fosfor det viktigste i ferskvann. Økt tilførsel av fosfor fører til kraftig vekst av mikroskopiske alger (planteplankton) og tildels gjengroing av grunne innsjøer med vegetasjon. Viktige kilder til disse stoffene er urensset husholdningskloakk, husdyrgjødsel og silopressaft. Utvasking av fosfor og nitrogen fra naturområder alene vil ikke være tilstrekkelig til å skape dårlig vannkvalitet.

**Løst organisk stoff** bidrar til økt oksygenforbruk i bekker og elver, og overbelastning fører til fiskedød pga. oksygenmangel. Ved nedbrytning frigis også fosfor og nitrogen til vannet. De viktigste kilder er de samme som for nitrogen og fosfor, men slike stoffer lekker også ut naturlig i beskjedne mengder fra skogsjord og myr.

**Tarmbakterier** finnes i store mengder i tarmfloraen hos varmblodige dyr, inklusive mennesker. Slike bakterier brukes som indikator på fersk forurensning fra mennesker eller husdyr fordi disse bakteriene ikke kan overleve lenge i vassdrag. Ved høye konsentrasjoner av tarmbakterier er det derfor stor fare for smitte av sykdomsfremmende bakterier, virus og parasitter.

#### 3.2 Klassifisering av vannkvaliteten

Vannkvaliteten i vassdraget er klassifisert i hht. SFTs tilstandsklasser i "Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" (SFT 1992). Systemet bygger på en inndeling av vannkvalitet i 5 klasser fra klasse I ("god") til klasse V ("meget dårlig"):

Tilstandsklassene vurderes i forhold til de målinger som ble gjort i vassdraget i 1995. Gjennomsnittet av de fire målingene brukes for klassifiseringen i hht. tabellen under. Med bare fire målinger pr. sesong kan tilfeldige variasjoner gjøre ganske store utslag i gjennomsnittsverdien. Der enkeltverdier har stor betydning blir dette kommentert i teksten under. Vi tror likevel at undersøkelsen gir en god beskrivelse av tilstanden i vassdraget. Spesielt for tarmbakterier og nitrogen, der det kan forekomme svært høye enkeltverdier pga. kortvarige episoder, brukes median verdien (som er den midterste verdien når alle årets verdier sorteres etter størrelse, evt. gjennomsnittet av de to midterste verdiene) istedenfor gjennomsnitt verdien.

Ved vurdering av vannkvaliteten blir det her lagt spesiell vekt på tre av parametrene: fosfor, nitrogen og tarmbakterier, fordi disse angir direkte virkninger på vannkvaliteten og problemer for brukerinteresser. Løst organisk stoff (KOF) brukes som støtteparameter.

Tabell 2.2 Klassifisering av vannkvalitet: SFTs tilstandsklasser (SFT 1992)

		fosfor	nitrogen	KOF	jærbakterier
I	god	<7	<250	>2.5	<5
II	mindre god	7-11	250-400	2.5-3.5	5-50
III	nokså dårlig	11-20	400-550	3.5-6.5	50-200
IV	dårlig	20-50	550-800	6.5-15	200-1000
V	meget dårlig	>50	>800	>15	>1000

Tabell 2.3 viser årgjennomsnitt av kjemiske analyseresultater fra de fire stasjonene i 1998, 1989 og 1996. Samtlige analyseresultater er vist i Vedlegg.

Tabell 2.3 Gjennomsnittsverdier for undersøkte år på de fire stasjonene

**VEF-F, Sirijordelva v. Elvnes**

år	tot-P	tot-N	KOF	term. koli	pH	kond.	farge	turb.
1988								
1989	6.2	185	6.1	4.5	7.3		59	
1995	6	174	6.5	3.5				

**VEF-G, Elsvasselva v. Nyheim**

år	tot-P	tot-N	KOF	term. koli	pH	kond.	farge	turb.
1988								
1989	6.3	220	2.95	21	8.2		24	
1995	7.5	243	4	16.5				

**VEF-H, sør for Stormyra (der bekken krysser veien)**

år	tot-P	tot-N	KOF	term. koli	pH	kond.	farge	turb.
1988								
1989								
1995	7.5	157	4	9.5				

**VEF-13, Elsvasselva v. utløp i Vefsna**

år	tot-P	tot-N	KOF	term. koli	pH	kond.	farge	turb.
1988	7.6	309	1.9	6.5	7.6	14.1	21.8	0.9
1989	9.1	674	2.8	6	8		16	
1995	6.5	367	4	78				

Det må understrekes at vurderingene under er gjort ut fra et beskjedent datagrunnlag fra årene 1988, 1989 og 1995. Enkelte høye analyseverdier kan skyldes kortvarige episoder. Tilsvarende kan også få prøver gi et for positivt bilde ut fra tilfeldige variasjoner i forhold til tidspunktene for prøvetaking.

Under er de fire parametrene brukt for klassifisering etter SFTs system for vannkvalitet i ferskvann (SFT 1992). Systemet er presentert i grove trekk i Vedlegg.

**VEF-F, Sirijordelva v. Elvnes**, er lite påvirket av menneskelig aktivitet og har "god" vannkvalitet (klasse I). Stamfiskanlegget ved Dalen har ingen vesentlig innvirkning på vannkvaliteten ved prøvetakingsstasjonen.

De to andre stasjonene et stykke opp i vassdraget: **VEF-G, Elsvasselva ved Nyheim** og **VEF-H, Moengbekken/Skrivsteinbekken nedstrøms Stormyra** har noe høyere konsentrasjoner av næringsstoffer og tarmbakterier. På disse stasjonene kan vannkvaliteten karakteriseres som "mindre god" (klasse II).

På stasjon **VEF-13, Elsvasselva før samløp Vefsna** var forurensningsnivået noe høyere. Høye nitrogenverdier i 1989 bidrar til at vannkvaliteten må klassifiseres som "dårlig" (klasse IV), trolig pga. tilførsler fra landbruksaktiviteter, men det antas at disse nitrogenverdiene ikke gir noen praktiske problemer. Derimot gir enkelte høye konsentrasjoner av tarmbakterier i 1995 større grunn til bekymring.

VEF-F	god	mindre god	nokså dårlig	dårlig	meget dårlig
fosfor					
nitrogen					
tarmbakterier					
KOF					

VEF-G	god	mindre god	nokså dårlig	dårlig	meget dårlig
fosfor					
nitrogen					
tarmbakterier					
KOF					

VEF-H	god	mindre god	nokså dårlig	dårlig	meget dårlig
fosfor					
nitrogen					
tarmbakterier					
KOF					

VEF-13	god	mindre god	nokså dårlig	dårlig	meget dårlig
fosfor					
nitrogen					
tarmbakterier					
KOF					

Figur 2.1 Samlet vurdering av vannkvalitet i de fire elvestasjonene. Varierende vannkvalitet fra år til år kan gi varierende klassifisering.

For en samlet vurdering av vannkvaliteten på en stasjon blir det anbefalt at en legger vekt på den dårligste parameteren, spesielt ved klassifisering av egnethet til forskjellige bruksformål.

For en samlet vurdering se kapittel 1: Konklusjoner.

### 3.3 Klassifisering av egnethet

Vannets egnethet til forskjellige typer bruk er også vurdert i SFTs klassifiseringssystem. Forskjellige brukerinteresser vil ha forskjellige krav til vannkvalitet. Under vises egnethet for drikkevann og jordvanning for hhv. fosfor, nitrogen, og tarmbakterier.

Tabell 2.3 Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, fosfor og nitrogen: (SFT 1992)

tilstandsklasse	drikkevann	jordvanning
I	godt egnet	godt egnet
II	egnet	godt egnet
III	mindre egnet	egnet
IV	ikke egnet	mindre egnet
V	ikke egnet	ikke egnet

Tabell 2.4 Egnethet av vannkvalitet for forskjellige bruksformål, tarmbakterier: (SFT 1992)

tilstandsklasse	drikkevann	jordvanning
I	egnet	godt egnet
II	mindre egnet	godt egnet
III	mindre egnet	egnet
IV	ikke egnet	mindre egnet
V	ikke egnet	ikke egnet

Ut fra denne klassifiseringen er VEF-13 mindre egnet til drikkevann uten omfattende rensing pga. innholdet av tarmbakterier, men egnet til jordvanning.

VEF-F er godt egnet til både drikkevann og jordvanning.

VEF-G og VEF-H er mindre egnet til drikkevann pga. innholdet av tarmbakterier, men godt egnet til jordvanning.

## 4. KARTLEGGING AV TILFØRSLER FRA NEDBØRFELTET

### 4.1 Bruksverdi og brukerinteresser

Det er spredt bosetning langs vassdraget. Tilsammen var det i 1995 157 husstander og ca. 390 fastboende. Praktisk talt alle boliger har full standard, dvs. innlagt vann, bad og vannklosett. Av tabell II (Vedlegg) fremgår en oversikt over bosetning og avløpsanordning med antatt renseseffekt etc. De fleste gårdene har separate anlegg for husholdningskloakk, dvs. slamavskiller med direkte utslipp eller via infiltrasjon eller sandfilter, mens de fleste bosatte i felt VEF-13 har tilknytning til rensenanlegg. Rensenanlegget ligger utenfor det undersøkte nedbørfeltet.

Fordelingen av bosatte og avløpsanordninger i de enkelte delfelt er vist i tabell 4.1 og mer detaljert i Vedlegg.

Tabell 4.1. Fordeling av antall personer (pers.) og husstander (hus) og avløpsanordninger i hvert av de 4 delfeltene i Elsvasselvas nedbørfelt.

	VEF-F		VEF-H		VEF-G		VEF-13	
	pers.	hus	pers.	hus	pers.	hus	pers.	hus
Slamavsk. og infiltr.	-	-	-	-	-	-	15	6
Samavsk. til bekk	32	13	70	28	32	13	17	7
Ut av felt til R.A.*	-	-	-	-	-	-	225	90
IALT	32	13	70	28	32	13	257	103

\*R.A. : biologisk kjemisk rensenanlegg

I nedbørfeltet til Sirijordselva, ved Dalen, er det et anlegg med stamfisk (røye). Antatt vekt er ca. 2 kg/fisk. Fisken går i kar i fjøset på gården. Vann til anlegget hentes fra innsjøen Røddiktjern. Vannet føres inn i fjøset og renner etter bruk ut i tre dammer, der den siste er en sedimenteringsdam. Deretter går vannet ut i Svartdalsbekken som renner ut i Sirijordselva nedenfor målestasjon VEF-F.

I alt er det 8 fritidsboliger i nedbørfeltet til Elsvasselva (tabell II, Vedlegg), hvorav 1 fritidsbolig i Sirijordselvas nedbørfelt, oppstrøms målestasjon VEF-F, 6 fritidsboliger oppstrøms målestasjon VEF-H ( i område Skrivsteinbekken, Moengbekken, Stormyra) og 1 fritidsbolig i Elsvasselvas nedbørfelt oppstrøms utløpet i Vefsna (VEF-13). Alle fritidsboligene har innlagt vann og vannklosett, dvs. full sanitær standard. Fritidsboligene benyttes noen få uker om sommeren og noen dager for øvrig (ca. 4 uker i året). Det er antatt 3 brukere pr. fritidsbolig.

Arealfordelingen for de enkelte vassdragsdeler fremgår av tabell I (Vedlegg). Oppdyrket areal utgjør fra ca. 2 til vel 11% i de enkelte nedbørfelt, dvs. i gjennomsnitt 4% av nedbørfeltet til Elsvasselva oppstrøms utløpet i Vefsna. Fra 6 til 85% (og i gjennomsnitt 33%) av nedbørfeltet til de enkelte vassdragsdeler består av fjell- og utmark, dvs. såkalt "lite produktive områder". For øvrig utgjør fra 11- 92% (gjennomsnittlig 61%) av arealet i nedbørfeltet til Elsvasselva skogsterreng (for det meste bjørkeskog) og myrområder. Fra myrområdene tilføres vannet humusstoffer som bl.a. påvirker vannets farge. I tillegg består vel 12% av det lokale nedbørfeltet til VEF-13 (Hattfjelldal) av såkalt tettstedsareal.

Mye av elva går i juv, sælig i de øvre områder. Det er i de nedre deler av feltet at jordbruksaktiviteten har størst betydning. Til dels er arealene her oppdyrket ned til vannkanten, og særlig i disse områder vil vannet til tider være påvirket av avrenning fra jordbruket. Driften er basert på melk- og kjøttproduksjon (storfe/sau). Tabell III (Vedlegg) gir en oversikt over husdyrhold i de enkelte nedbørfelt. Som nevnt ovenfor har de fleste gårdene separate anlegg for behandling av husholdningskloakk.

Av tekniske inngrep i området kan nevnes at Elsvatnet (nedbørfelt ca. 120 km<sup>2</sup>) først på 60-tallet ble regulert for kraftverksformål (kap. 2.1). Vannet føres i tunnel til Røssvatnet. Videre inngår Storbekken og Isterbekken med nedbørfelt på tilsammen 9.9 km<sup>2</sup> i denne reguleringen.

Området er forøvrig benyttet som turområde. Det arbeides for å ordne til f.eks. "fiskeplasser" for barn.

## 4.2 Teoretisk beregning av forurensningstilførsler

### 4.2.1 Grunnlagsdata og forurensningskilder

Grunnlaget for beregning av forurensningstilførsler er informasjon om forskjellige typer arealbruk og menneskelige aktiviteter innenfor et område. Kildene kan være nedbør, arealavrenning, landbruksvirksomhet, befolkning, avfallsplasser, servicenæring - institusjoner og industribedrifter. Nevnte kilder medfører økt tilførsel først og fremst av tarmbakterier, næringsalter, organisk stoff og partikulært materiale, men også av forskjellige typer miljøgifter.

### 4.2.2 Forurensende stoffer

Teoretisk beregning av forurensningsproduksjon og forurensningstilførsler har som utgangspunkt at det er en sammenheng mellom ulike typer forurensningsskapende aktivitet og den mengde forurensning som produseres. Størrelsen av produksjonen samt avløpsforhold og forurensningsbegrensende tiltak bestemmer størrelsen av den tilførsel resipienten mottar.

For å kunne kvantifisere tilførselene og utarbeide regnskap/budsjett, er det en forutsetning at de enkelte kilder og forurensninger kan tallfestes. Arbeidet med dette har i første rekke vært konsentrert om alge-vekststimulerende stoffer (plantenæringsstoffene fosfor og nitrogen) og nedbrytbart organisk materiale, dvs. tilførsler som fører til eutrofiering og saprobiering. Det er også for disse stoffer det er utarbeidet teoretiske forurensnings-koeffisienter.

Avrenning fra uberørte landarealer er et naturlig fenomen og hører egentlig ikke inn under forurensningsbegrepet, men må likevel tas med for å gjøre regnskaps- og budsjettssystemet fullstendig.

Selv om rapporten bygger på de siste forsknings- og erfaringsdata, knytter det seg ofte usikkerhet til teoretisk beregning av forurensningstilførsler til vassdrag. Datagrunnlaget angående forurensningsproduksjonen er usikkert. Det er derfor viktig å være oppmerksom på at de benyttede koeffisienter (kap. 4.2.3-4.2.5) og foretatte beregninger, bare må betraktes som retningsgivende mht. absolutte tall.

I den grad det har vært mulig, er det skilt mellom produksjon og tilførsler. Med produksjon menes det som skapes i / tilføres feltet, f.eks. hvor mye gjødsel som anvendes i vassdragets nedbørfelt, mens tilførsler er den mengden av dette som ifølge målinger og beregninger når fram til selve vassdraget.

#### 4.2.3 Beregningsgrunnlag

Grunnlaget for de teoretiske beregninger er hovedsakelig hentet fra revidert utgave av "Håndbok i innsamling av forurensningstilførsler til vassdrag og fjorder" (Holtan og Åstebøl, SFT 91:10). De koeffisienter som er oppgitt bygger på erfaringer fra andre deler av landet enn Nord-Norge, og er til dels modifisert i henhold til det vi antar er mer i tråd med de lokale forhold. Koeffisientene for beregning av avrenning fra landbruksarealer er antakelig noe for lave i nedbørrike områder med mye kyr.

Arealene er planimetrert på kart, hovedfeltene på kart i målestokk 1:50.000 (M-711-serien), delfelt, innsjøareal etc. i målestokk 1:20.000 (økonomiske kart).

Miøljøvernleder, teknisk etat og jordbrukskontoret i kommunen har vært hjelpelige med å fremskaffe opplysninger om bosetning, avløpsforhold etc., samt jordbruksareal og driftsforhold.

#### 4.2.4 Arealavrenning

Avrenningen er beregnet ifølge opplysninger om arealene og teoretiske koeffisienter, og er delt inn i 5 kategorier:

- Tilførsel direkte til innsjøoverflate fra atmosfæren.
- Naturlig tilførsel fra nedbørfeltet (her fjell og utmark).
- Avrenning fra skog- og myrareal.
- Tilførsler fra jordbruksvirksomhet (arealavrenning og punktkilder).
- Overflateavrenning fra tettstedsareal

Som tilførsler fra atmosfæren regnes bare nedbør direkte på innsjøoverflate. Stoffet som tilføres via nedbøren til landoverflaten blir omsatt i jordmonnet og kommer med ved avrenningsberegninger. Målinger/analyser har vist at nedbørens bidrag av nærings saltene fosfor og nitrogen varierer både regionalt og med tiden.

Ved beregning av tilførsler i forbindelse med nedbør, er koeffisientene 10 kg P og 200 kg N pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

Arealavrenning fra fjell-, skog- og myrområder varierer fra landsdel til landsdel, fra år til år og over året.

For avrenning fra fjellarealer settes tilførselene til 3 kg P og 100 kg N pr. km<sup>2</sup> og år, og for avrenning fra skog- og myrarealer er koeffisientene 6 kg P og 150 kg N pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

Ved beregning av tilførsler fra jordbruksvirksomhet, er det skilt mellom arealavrenning og utslipp fra punktkilder (tabell V, Vedlegg). Arealavrenningen fra jordbruket vil variere fra landsdel til landsdel, og avhenger bl.a. av nedbørmengder, jordbearbeiding, gjødselbruk og produksjonstype.



Avrenning fra dyrka mark (hovedsakelig eng) og gjødset beite, er beregnet ved hjelp av koeffisientene 70 kg P og 1700 kg N pr. km<sup>2</sup> og år. Gjennomsnittlig innhold av N og P i års-forbruket av handelsgjødsel er ifølge opplysninger fra Landbrukskontoret i Hattfjelldal kommune beregnet til ca. 9 kg N og 1.3 kg P /daa. I tillegg brukes ca. 20 kg kalk og 0.5 kg kalksalpeter/daa. Både handels- og husdyr-gjødselforbruk samt silopressaft benyttet som gjødsel antas for alle områder å være medregnet i ovennevnte koeffisienter. Som nevnt under kap. 4.2.3 antas koeffisientene for å beregne gjødsel-avrenning å være for lave i nedbørrike områder med høy produksjon av husdyrgjødsel. Dette vises særlig i år med særlig høy nedbør som i 1995.

For beregning av tilførsler fra tettstedsarealer (villabebyggelse etc) er koeffisientene 50 kg P, 350 kg N og 2500 kg org. stoff (BOF<sub>7</sub>) pr. km<sup>2</sup> og år benyttet.

#### 4.2.5 Punktkilder

Gårdsdriften er som nevnt basert på melk- og kjøttproduksjon. I tabell III (Vedlegg) er det gitt en oversikt over antall husdyr og dyreslag i de enkelte vassdragsdeler, samt over produsert mengde næringsalter (P, N) og organisk stoff i husdyrgjødsel på årsbasis. Av tabell IV (Vedlegg) fremgår en oversikt over gjødsel- og siloanleggenes tilstand, samt over nedlagt silomasse, og dyretall for beregning av avløp fra melkerom. Nedenfor (Tabell 4.1) er veiledende gjødselproduksjon for de aktuelle dyreslag angitt.

Tabell 4.1 Veiledende verdier for gjødselproduksjon (P, N, og org. stoff) i kg/dyr og år (Holtan og Åstebøl, 1991)

Dyreslag	Kg pr. dyr og år		
	Fosfor	Nitrogen	Org. stoff (BOF <sub>7</sub> )
Melkekyr	12.6	82	1155
Storfe >12 mndr.	7.0	40	924
Storfe <12 mndr.	3.6	25	460
Vinterfåret sau	1.9	13	10
Avlsgris	5.5	16	85
Slaktegris	0.8	4	25

Avrenning av husdyrgjødsel fra dyrket mark: Som nevnt ovenfor er det antatt at P- og N-avrenningen inngår i koeffisientene 70 kg P og 1700 kg N pr. år. For organisk stoff, hvor det ikke er utarbeidet avrenningskoeffisienter, er det regnet med at 1% av anvendt vår- og sommerspredt gjødselmengde tilføres vassdraget. Der hvor spredning foregår utenom vekstsesongen vil avrenningen kunne være vesentlig høyere enn det som beregnes ved hjelp av forurensningskoeffisientene. I følge opplysninger fra kommunen spres det meste av gjødsla om våren og forsommeren, men der hvor gjødsel-/siloanlegg har for liten kapasitet kan spredning også forekomme utover høsten, noe som vil føre til at avrenningen øker. Slik "ekstra" avrenning er ikke medregnet i dette forurensnings-budsjettet.

I overslaget på neste side er det beregnet antall dyreenheter i de enkelte nedbørfeltene og antall dyreenheter pr. 4 daa innmark. Det er ikke tatt hensyn til at en del av dyra beiter i utmarka om sommeren (ca 3 mndr.).

Tabell 4.2 Beregnet antall dyreenheter (tilsvarer fosformengden i gjødsla omregnet til antall melkekyr) i hvert nedbørfelt og antall dyreenheter pr. daa innmark. Det understrekes at det reelle spredearealet kan være betydelig større.

	Antall dyreenheter	Dyreenheter pr. 4 daa innmark
VEF-F	88.2	0.47
VEF-H	12.1	0.16
VEF-G	45.8	0.43
VEF-13	60.3	0.47

I Norge benyttes 4 daa innmark pr. husdyrenhet som et mål på minimum spredningsareal for optimal drift, i Sverige 10 daa (Bingman, 1988).

Gjødsellagre: Anleggenes tilstand er vurdert å være i brukbar forfatning, dvs. i tilfredsstillende stand. P- og N-tapet er her anslått til hhv. 0.15 og 0.5%, og tapet av organisk stoff som BOF<sub>7</sub> til 0.1%.

Avrenning fra førsiloer: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.3 kg N og 15 kg org. stoff pr. m<sup>3</sup> innlagt silomasse. Ifølge oppgaver fra landbrukskontoret i Hattfjelldal kommune ble det i 1995 på brukene i de enkelte nedbørfelt innlagt 971, 305, 450 og 1520 m<sup>3</sup> (VEF-F, VEF-H, VEF-G og VEF-13 hhv.). Lekkasje og avrenningsprosent er satt som for husdyrgjødsel (se ovenfor). Ved evt. infiltrasjon i grunnen vil avrenningen være høyere (ca. 25%). Vi har ikke kjennskap til om slik avrenning forekommer i området, og har derfor ikke forsøkt å beregne dette.

Gras høstet som rundballer lagres ute i store poser av plastfolie. Når posene åpnes om vinteren vil noe av pressafta havne på bakken. Hvor mye som kan renne av til innsjøer og elver er ikke undersøkt. Ifølge Hattfjelldal kommune legges bare en liten del av avlingen i det aktuelle området i rundballer. Disse lagres ute på jordene (spredt). Vi har ingen oversikt over eventuelt antall, og har derfor heller ikke kunnet beregne evt. tilførsel til vassdraget. Hovedsakelig vil denne tilførselen skje om vinteren, dvs. når forholdene er ugunstige for biologisk produksjon, og antas totalt sett å være av liten betydning i denne sammenheng. I mindre bekker og lokalt i hovedvassdraget kan imidlertid effektene være betydelige, spesielt på fiskerogn og yngel.

Avrenning fra melkerom: Veiledende koeffisienter er 0.1 kg P, 0.35 kg N og 4.1 kg org. stoff (BOF<sub>7</sub>) pr. melkeku pr. år. Melkerommene er vurdert å være i god forfatning, dvs. en beregnet avrenningsprosent på 10, 75 og 10 for hhv. P, N, og org. stoff. Ifølge opplysninger fra landbrukskontoret i Hattfjelldal kommune brukes fosforfritt vaskemiddel for rengjøring av melkerom. Bruk av et slikt vaskemiddel er beregnet å redusere P-innholdet i melkeromsavløpet med ytterligere 40%.

Tilførsel av kloakkvann: I moderne husholdninger, dvs. for boliger med full standard, er produksjonen pr. individ og døgn ca. 1.7 g P, 12 g N og 46 g organisk stoff som BOF<sub>7</sub>. Ifølge Hattfjelldal kommune har praktisk talt alle boliger innlagt bad og vannklosett (dvs. full sanitær standard). I tabell II (Vedlegg ) fremgår avløpsanordning og antatt renseeffekt i de enkelte områder. For spredt bebyggelse som vi har forstått består av både gamle og nye hus har vi regnet med en gjennomsnittlig renseeffekt som for 2-roms slamavskillere. For tettbebyggelsen i Hattfjelldal som er knyttet til renseanlegg har vi antatt en tilføringsgrad på 90% for avløpsvannet, dvs. 10% lekkasje, som inngår i forurensningsbudsjettet. Det er videre antatt i gjennomsnitt 2.5 personer pr. husstand. Tømming av septiktanker/slamavskillere foregår i privat regi, men det arbeides for å få til en annen ordning (interkommunal). Slammet kjøres til lagune som ligger utenfor nedbørfeltet.

Opplysninger om fritidsboliger (med innlagt vann og vannklosett), er gitt i samme tabell. Ifølge "Håndboken" er 1 pe ("personequivivalent" = pe) lik forurensningsproduksjon pr. person og døgn. For fritidsboliger som har full sanitær standard, har vi benyttet denne koeffisienten. Septiktankene herfra inngår i tømmerutline nevnt ovenfor og kjøres til ovennevnte slamlagune. Videre er det tatt utgangspunkt i antall fritidsboliger i hvert område, 3 brukere pr. fritidsbolig og beregnet forurensningsproduksjonen for 30 bruksdøgn pr. fritidsbolig og år.

Forurensning fra oppdretts- og smoltanlegg er bl.a. behandlet av Braaten (1996), Holtan og Åstebøl (1990), SFT (1995) og Sørensen (1995), og kan beregnes på forskjellige måter. På landsbasis produserte i 1991 et typisk anlegg i gjennomsnitt en biomasse på 20 tonn, med et forbruk på 25-30 tonn pr. år. Kalkulert utslipp av Tot-P og Tot-N pr. år fra et slikt anlegg er 0.18- 0.22 og 1.2-1.5 tonn hhv. (Braaten, 1996, Sørensen, 1995). Omregnet til kg pr. tonn produsert fisk blir tallene ca. 11 kg Tot-P og ca. 75 kg Tot-N pr. år. I denne sammenheng er anlegget i Hattfjelldal lite (ca. 0.4 tonn hvis vi tar utgangspunkt i en gjennomsnittsvekt på 2 kg/fisk) og utgjør grovt i underkant av 4.5 kg P og 30 kg N pr. år. Tilførslene kan beregnes mer nøyaktig ved å ta utgangspunkt i mengde og type for det enkelte anlegg (Holtan og Åstebøl (1990) og SFT (1995)). Valgt beregningsmåte gir likevel en antydning om størrelsesorden.

Forøvrig varierer ferskvannsforbruket med 1-30 m<sup>3</sup>/min gjennom året, og avløpet vil normalt slippes ut direkte i sjøen på 10-20 m dyp uten noen form for vannbehandling (Sørensen, 1995). Anlegget i Hattfjelldal er lite. Avløpet går urensset, men via 3 dammer ut i Svartdalsbekken (kap. 4.1).

Forurensning fra fiskeoppdrett: Siden produksjonen foregår i landbasert lukket anlegg (kar) er det mulig å rense avløpsvannet (vil være aktuelt hvis avløpet kan forurense ellevannet eller/og ved produksjon av større mengder fisk). På grunn av de store vannmengdene som brukes i settefisk- og smoltanlegg anses partikkel-fjerning som det beste alternativ. Ved bruk av de nye effektive trommel- og hjulfiltre kan renseeffekten for lave utslippkonsentrasjoner ligge i størrelsesorden 65% eller høyere for Tot-P mens fjerning av Tot-N er betydelig vanskeligere og ligger på ca. 20%. Årsaken til den lave rensegraden for nitrogen er at 40-60% av nitrogenet skilles ut i løst form hos fisken og derved ikke kan renses bort ved filtrering.

### 4.3 Teoretisk beregnet belastning av P, N og organisk stoff

På bakgrunn av de foreliggende opplysninger om aktiviteter i nedbørfeltene til de enkelte vassdragsdeler i Elsvasselve (VEF-F, VEF-H, VEF-G og VEF-13), er tilførsler av de eutrofiende (algevekstfremmende) stoffer fosfor og nitrogen, teoretisk beregnet og vurdert. Der det har vært mulig inngår også organisk stoff, som ved nedbrytning kan gi vekststimulering.

Eventuell tilbakeholdelse (retensjon) av fosfor i innsjøer/dammer, er ikke beregnet. Transporten i nedre deler av vassdraget (nedenfor innsjøene) må derfor ses i denne sammenheng. I tabell V (Vedlegg), er tilførslene fordelt på de enkelte kilder. For organisk stoff er tilførslene ufullstendige, og oppgitt som BOF<sub>7</sub>.

Med forbehold om usikkerhetsmomentene (kap. 4.2.2), er det beregnet retningsgivende verdier for årlige tilførsler av fosfor, nitrogen og organisk stoff til de enkelte områder.

Av tabell 4.3 (mer fullstendig i tabell VI i Vedlegg), fremgår de beregnede tilførsler fra hovedkildene til de enkelte områder, og dermed ialt fra Elsvasselve til utløp i Vefsna. Tilførselen fra stamfisk-anlegget kommer i tillegg, dvs. ca. 4.5 kg P og ca. 30 kg N.

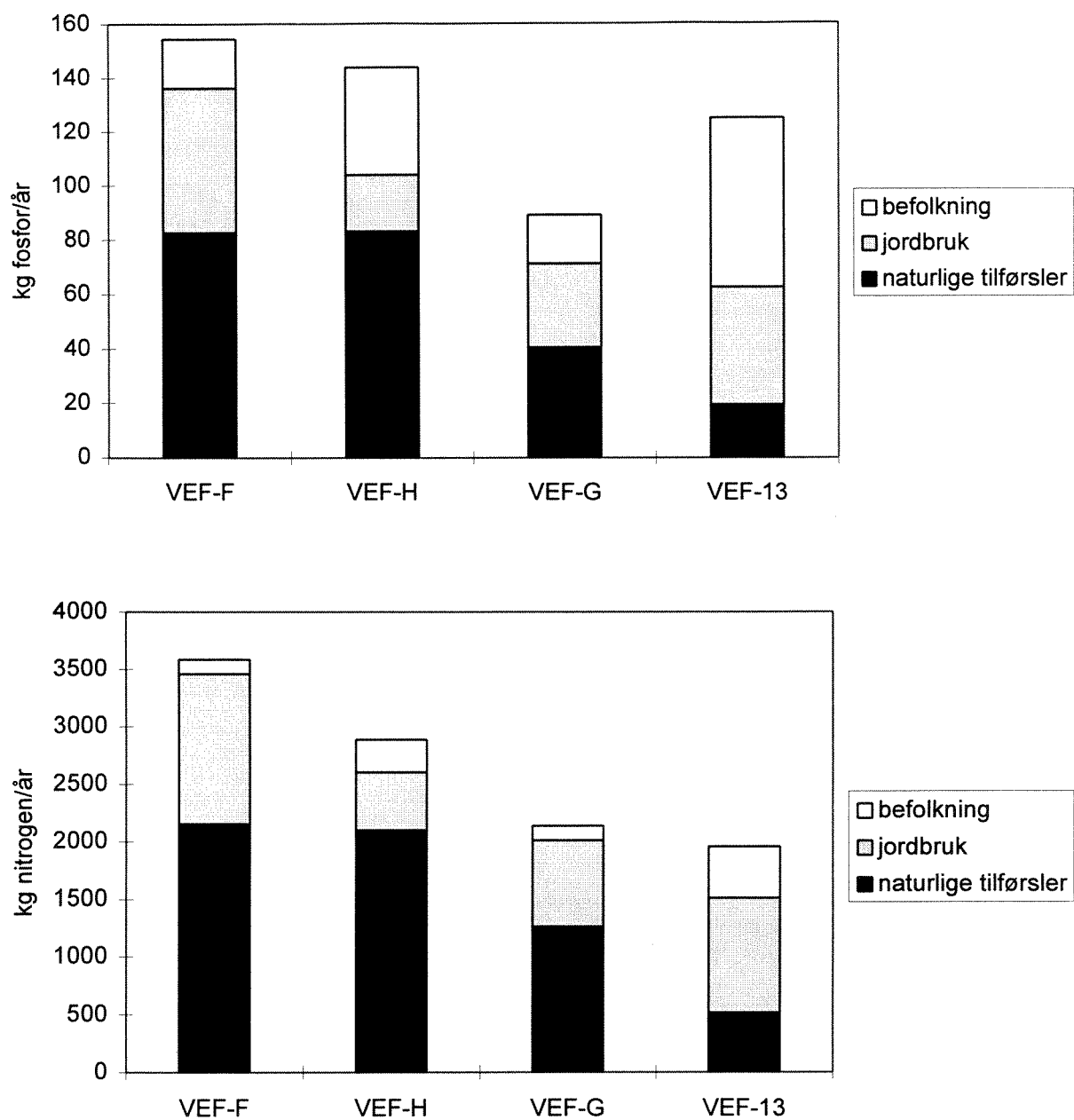
Av tabellen fremgår at gjennomsnittlig nærmere 60 % av P- og 50 % av N-tilførslene skyldes menneskelige aktiviteter, hvor det bør være mulig å sette inn tiltak for å bedre vannkvaliteten.

Resultatene er også presentert i figur 4.1.

*Tabell 4.3 Teoretisk beregnet fosfor- og nitrogentilførsel fra 4 delfelter*

FOSFOR				
	VEF-F	VEF-H	VEF-G	VEF-13
naturlige tilførsler	82.6	83.1	40.5	19.3
jordbruk	53.7	20.9	30.7	41.1
befolkning	18.0	39.9	17.9	62.5
I alt	154.3	143.9	89.1	122.9

NITROGEN				
	VEF-F	VEF-H	VEF-G	VEF-13
naturlige tilførsler	2154	2098	1264	516
jordbruk	1304	507	746	996
befolkning	127	282	126	443
I alt	3585	2887	2136	1955



Figur 4.1 Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor (øverst) og nitrogen (nederst) til lokale delfelter til de fire målestasjonene i 1995.

Det er ingen målestasjon for vannføring i Elsvasselve, men NVE (1987) angir ca. 20 l/s/km<sup>2</sup> for årlig vanntilførsel for området. Ut fra vanntilførselen og teoretiske verdier for forurensningsbelastning, har vi beregnet antatte gjennomsnittlige konsentrasjoner av P og N i de enkelte lokaliteter (tabell 4.4).

Tabell 4.4 Beregnet gjennomsnittlig konsentrasjon av fosfor og nitrogen på 4 stasjoner ut fra dataene i tabell 4.3 og målte verdier median 1988-95) fra tabell i Vedlegg. Enheter mgN/m<sup>3</sup> og mgP/m<sup>3</sup>.

			beregnet	målt
VEF-F:	P =	154 kg / 10.3 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	14.9	6.0
	N =	3585 " / 10.3 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	348	174
VEF-H:	P =	144 kg / 9.2 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	15.6	7.5
	N =	2887 " / 9.2 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	314	157
VEF-G:	P =	89 kg / 7.7 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	11.6	6.7
	N =	2136 " / 7.7 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	277	243
VEF-13:	P =	125 kg / 3.2 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	39.1	-
	N =	1955 " / 3.2 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	611	-
Vassdraget ialt:	P =	510 kg / 30.4 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	16.8	8.0
	N =	10563 " / 30.4 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> =	347	377

Et teoretisk beregnet forurensningsbudsjett vil ofte være en viktig del i forbindelse med undersøkelse av vannforekomster selv om det bare kan indikere fordelingen av forurensningskildene.

Beregningsgrunnlaget kan kontrolleres mot målte verdier i vassdraget (Tabell 4.4). For flere av stasjonene ligger de målte verdiene betydelig lavere enn de beregnete. For nitrogen gjelder dette spesielt de to minst forurensete stasjonene VEF-F og VEF-H. For fosfor er de beregnete verdiene jevnt over dobbelt så høye som de målte. Dette avviket er så stort at den beregnede fordelingen mellom forskjellige kilder (tabell 4.3 og figur 4.1) er lite realistiske. Mulige årsaker til det store avviket mellom målte og beregnete verdier kan være:

1. få og lite representative vannprøver
2. analysefeil
3. for høye avrenningskoeffisienter for naturområder
4. for høye avrenningskoeffisienter for arealavrenning fra landbruket
5. forurensningskildene ligger lenger vekk fra vassdraget og vannet renses bedre gjennom grunnen og i bekker enn antatt.

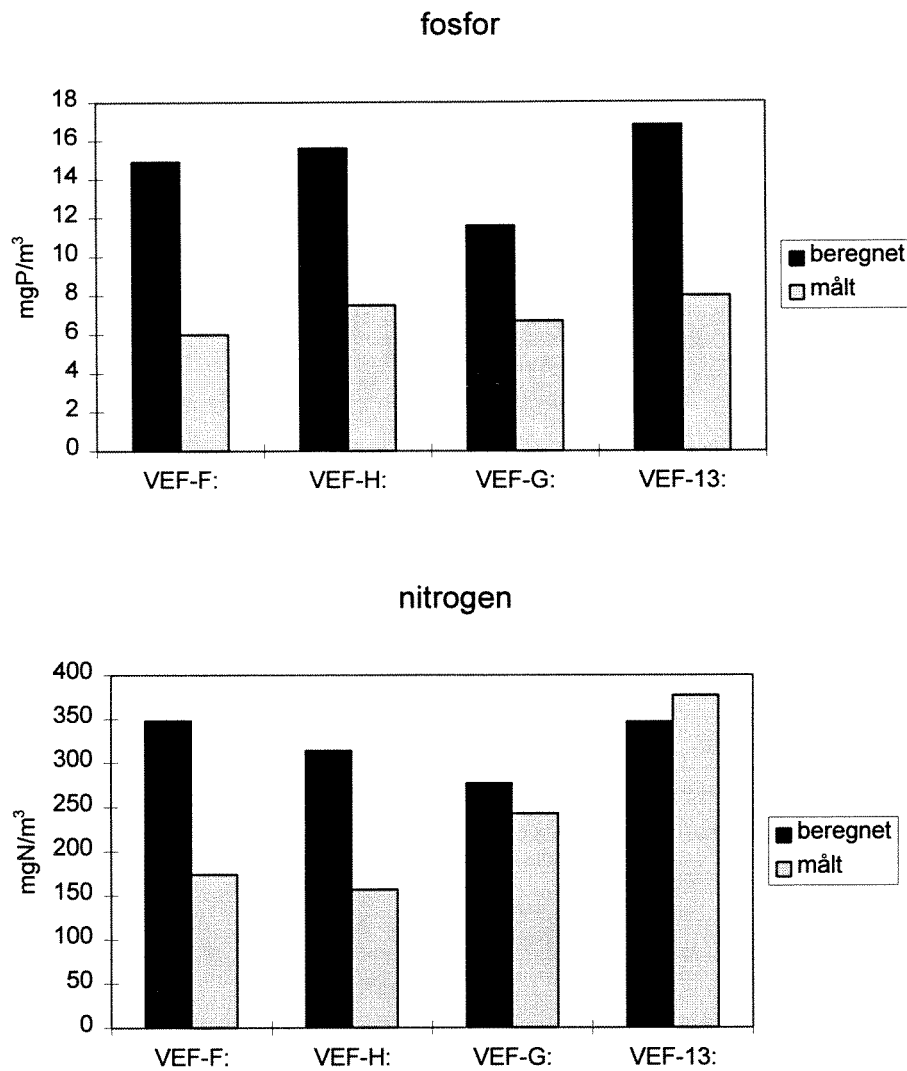
ad. 1: Dette er en mulig årsak, men vi vil likevel ikke legge for stor vekt på denne da analyseresultatene stort sett ligger på samme nivå.

ad. 2: Dette er lite sannsynlig da det lokale analyselaboratoriet har svært gode resultater fra ringtester.

ad. 3: Resultatene kan tyde på at de avrenningskoeffisientene som er brukt for naturområder er for høye, spesielt for fosfor, mens de samme verdiene ga god overenstemmelse for naturområder i mer kystnære strøk. Selv ved bruk av laveste anbefalte avrenningskoeffisienter er beregnete tilførsler likevel for høye.

ad. 4: Avvikene kan delvis skyldes for høye avrenningskoeffisienter for jordbruksarealer, men disse har tidligere gitt gode resultater for andre andre landbrukspåvirkede vassdrag i Nordland: f.eks. i vassdrag i Vestvågøy (Faafeng og medarbeidere 1993a), Bø (Faafeng og medarbeidere 1993b), Sømna (Faafeng og Holtan 1994), Skjerva, Døla og Hellfjellelva i Vefsn (Faafeng og medarbeidere 1995) der de beregnede verdiene ofte har vært lavere enn de målte konsentrasjoner i vannet. I flere av disse vassdragene ble det i ettertid påvist forurensningskilder som var større enn antatt, spesielt knyttet til lagring og spredning av husdyrgjødsel og silopressaft.

ad. 5: Vi mener at dette er den viktigste årsaken til avviket. Selvrensingsprosesser i grunnen og i bekker reduserer trolig belastningen på hovedvassdraget betydelig. Renseanordningene for husholdningsavløp synes også å fungere bedre enn tilfellet er i mange andre områder. Den gode vannkvaliteten i vassdraget, spesielt på stasjonene VEF-F, VEF-H og VEF-G indikerer også at silopressaft og husdyrgjødsel lagres og håndteres på en tilfredsstillende måte.



Figur 4.2 Sammenlikning av målt fosfor- og nitrogenkonsentrasjon (mørke søyler) og beregnet verdi ut fra opplysninger om forurensningskilder (lysere søyler).



## LITTERATUR

- Bingman, I., 1989: Miljøskydd ved djuvhållning. Naturvårdsverket. Almänna råd 89:6. 43 s.
- Braaten, B, 1996 (in press): Vannrensing (kap. i Miljøhåndbok for fiskeoppdrett). Kystnæringen Forlag og informasjonskontor.(Skal publiseres i mars 1996).
- Faafeng, B.A., P. Brettum, D.O. Hessen og G. Holtan 1993a. Straumevassdraget i Bø kommune. Karakterisering av vannkvaliteten og tiltaksplan mot forurensning. NIVA-rapport l.nr. 2912. 94s.
- Faafeng, B.A., P. Brettum, D.O. Hessen og G. Holtan 1993b. Farstad- og Lilandsvassdragene i Vestvågøy kommune. Karakterisering av vannkvaliteten og tiltaksplan mot forurensning. NIVA-rapport l.nr. 2911. 99s.
- Faafeng, B.A. og G. Holtan 1994. Kartlegging av tilførsler av forurensning til Grøttemsvassdraget og Daleelva i Nordland. NIVA-rapport l.nr. 3001. 24s.
- Faafeng, B.A.,G. Holtan og E.A. Lindstrøm 1995. Vannkvalitet i Skjerva/Døla i Vefsna-vassdraget og Baåga/Hellfjellelva i Fustavassdraget og tiltaksplan mot forurensninger. NIVA-rapport l.nr. 3001. 24s.
- Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv. 1989: Vassdragsovervåking 1988. Rapport 7A:89. 119 s.
- Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv. 1990: Vassdragsovervåking 1989. Rapport 5:90. 172 s.
- Fylkesmannen i Nordland. Miljøvernadv. 1991: Vassdragsovervåking 1990. Rapport 4:91.
- Holtan, H. og S. O. Åstebøl, 1990: Håndbok i innsamling av data om forurensningstilførsler til fjorder og vassdrag. Revidert utgave. NIVA-rapport l.nr. 2510. 53 s.
- NVE, 1987: Avrenningskart over Norge. Hydrologisk avd., NVE. 8 kartblad.
- Statens forurensningstilsyn, 1992: Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. Kortversjon. SFT-veiledning 92:06. 32 s.
- Statens forurensningstilsyn (in press): SESAM 1.0. Ajour pr. 3.11 1995.
- Sørensen, J. (in prep.): Vurdering av muligheten for å integrere utslippsdata fra akvakultur i TEOTIL-modellen. NIVA-notat 94060. Utkast pr. 18.09 1995.
- Tveitnes, S. (red.), 1993: Husdyrgjødsel. Norges landbrukshøgskole, Statens forskningsstasjonar i landbruk og Statens fagtjeneste for landbruket. Ås/Bodø. 119 s.

## VEDLEGG

Vannkjemiske analyseresultater  
Arealfordeling av nedbørfelt  
Bosatte og avløpsforhold  
Husdyr  
Gjødsel og siloanlegg  
Beregnet tilførsel til vassdraget  
Tilførsel fordelt på kilder

## Vannkjemiske analyseresultater

## VEF-13, Elsvasselva v. utløp i Susna

dato	tot-P	tot-N	KOF	pH	kond.	farge	turb.	term. koli
2.5.88	9.8	388	1.9	7.95	17.8	19.4	0.43	
5.7.88	14.3	316	1.9	7.49	15.3	24.2	1.30	3
17.8.88	3.8	85	0.6	7.60	5.3	5.2	1.70	
5.10.88	5.4	302	4.5	7.61	12.8	32.0	0.25	10
10-13.7.89	12.8	674	2.8	7.99		16.0		1
8.8.89	9.1	930	2.0	7.70		11.0		11
5-6.9.89	8.9	387	5.6	8.03		20.0		6
23.5.95	7	246	4					14
20.6.95 *								
18.7.95	4	367	2					260
15.8.95	6.5	420	5					78

\*ingen prøve 20.6.96 pga. flom

## VEF-F, Sirijordelva v. Elvnes

dato	tot-P	tot-N	KOF	pH	kond.	farge	turb.	term. koli
2.5.88								
5.7.88								
17.8.88								
5.10.88								
10.-13.7.89								
8.8.89	7.6	248	5.1	7.28		40.0		4
5-6.9.89	4.8	121	7.1	7.38		78.0		5
23.5.95	7	197	6					<1
20.6.95	5	150	7					3
18.7.95	4.5	132	4					4
15.8.95	43	310	10					24

## VEF-G, Elsvasselva v. Nyheim

dato	tot-P	tot-N	KOF	pH	kond.	farge	turb.	term. koli
2.5.88								
5.7.88								
17.8.88								
5.10.88								
10-13.7.89								
8.8.89	8.3	314	2.5	8.11		24.0		28
5-6.9.89	4.2	126	3.4	8.25		24.0		14
23.5.95	10	265	4					16
20.6.95	5	155	4					3
18.7.95	2	221	3					17
15.8.95	12	280	5					31

## VEF-H, sør for Stormyra (der bekken krysser veien)

dato	tot-P	tot-N	KOF	pH	kond.	farge	turb.	term. koli
2.5.88								
5.7.88								
17.8.88								
5.10.88								
10-13.7.89								
8.8.89								
5-6.9.89								
23.5.95	10	178	4					9
20.6.95	5	136	4					<1
18.7.95	4.5	135	3					10
15.8.95	12	210	5					21

Tabell I : Arealfordeling i de enkelte nedbørfelt 1995 (km<sup>2</sup> og prosentvis)

Elv/Delfelt	Nedbørsfelt		Innsjøareal		Fjell og utmark		Skog/myr		Jordbruksareal		Tettstedsareal	
	Totalt	Lokalt	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
VEF-F	16.29	16.29	0	0.0	3.555	21.8	11.991	73.6	0.744	4.6	0	0.0
VEF-H	14.572	14.572	0.025	0.2	0.89	6.1	13.362	91.7	0.295	2.0	0	0.0
VEF-G	43.113	12.251	0.15	1.2	10.35	84.5	1.325	10.8	0.426	3.5	0	0.0
VEF-13	48.184	5.071	0.01	0.2	1.315	25.9	2.548	50.2	0.568	11.2	0.63	12.4
Sum	48.184	48.184	0.185	0.4	16.11	33.4	29.226	60.7	2.033	4.2	0.63	1.3

Tabell II : Bosatte og avløpsforhold i de enkelte nedbørfelt (1995).

H = Husstander  
 P = Antall personer  
 F = Antall fritidsboliger

Husstander/ Bosatte/ Fritidsboliger	Slamavskiller/ direkte utslipp						Slamavskiller via infiltrasjon/sandfilter						Bosetning tilknyttet renseanlegg hvor avløpet føres ut av feltet *																
	H	P	F	1-roms		2-roms		3-roms		H	P	F	1-roms		2-roms		3-roms		H	P	F	av feltet *							
Rense-effekt i %				P: 5 N: 5 Org.st: 25	P: 10 N: 10 Org.st: 30	P: 15 N: 15 Org.st: 35	P: 10 N: 10 Org.st: 70	P: 20 N: 15 Org.st: 80	P: 80 N: 20 Org.st: 90				P: 10 N: 10 Org.st: 70	P: 20 N: 15 Org.st: 80	P: 80 N: 20 Org.st: 90				P: 80 N: 20 Org.st: 90										
Område:																													
VEF-F	13	32	1		13	32	1																						
VEF-H	28	70	6		28	70	6																						
VEF-G	13	32	0		13	32	0																						
VEF-13	103	257	1		7	17	1								6	15	0							90	225	0			

\* Det er beregnet 90 % tilføringsgrad (dvs. 10 % lekkasje)

**Tabell III : Oversikt over antall husdyr på årsbasis (1995) samt innhold av fosfor (P), nitrogen (N) og organisk stoff (BOF7) i husdyrgjødsla. Benevning : antall og kg/år.**

Lokalitet	VEF-F			VEF-H			VEF-G			VEF-13				
	Antall	kg P/år	kg N/år	kg P/år	kg N/år	kg org.st./år	Antall	kg P/år	kg N/år	kg org.st./år	Antall	kg P/år	kg N/år	kg org.st./år
Hest	3	18	108			2138								
Melkekyr	42	397	2583	7	66	36383	27	255	1661	23389	39	369	2399	33784
Storfe >12 mndr.	31	163	930	6	32	21483	21	110	630	14553	22	116	660	15246
Storfe <12 mndr.	43	116	806	6	16	14835	24	65	450	8280	31	84	581	10695
Vinterfåret sau	96	137	936			720								
Avlsgris														
Slaktegris														

\* Ifølge landbrukskontoret er beitetiden om sommeren 3 måneder både for melkekyr, storfe og sau.

**Tabell IV : Gjødset og siloanlegg. Oversikt over tilstand på anlegg, samt over nedlagt silomasse (m<sup>3</sup>), og dyretall for beregning av avløp fra melkerom (1995).**

**Tilstand gjødset/siloanlegg :** Ti = tilfredsstillende

Ut = må utbedres/rep./for liten kapasitet

Ny = bør bygge nytt

In = infiltrasjon

Sp = spredning dyrka mark

Fô = fôr

**Disponering av silopressaft :**

Lokalitet	Kapasitet gjødsetanl.			Husdyrgjødset			Silo- / pressaft				Avløp melkerom				
	t/år	Ti	Ut	Ti	Ut	Ny	Nedlagt silomasse m <sup>3</sup> /år	Mengde press-saft m <sup>3</sup> /år	Tilstand anlegg			Disposisjon pressaft			Antall kyr for beregning
							m <sup>3</sup> /år	m <sup>3</sup> /år	Ti	Ut	Ny	In	Sp	Fô	
VEF-F		6					971		6						42
VEF-H		1					305		1						7
VEF-G		5					450		5						27
VEF-13		6					1520		6						39

Tabell V : Teoretisk beregnet forurensningsbelastning (1995).  
Benevning kg/år.

Lokalitet	VEF-F			VEF-H			VEF-G			VEF-13		
	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år	Fosfor P kg/år	Nitrogen N kg/år	Org.st. BOF7 kg/år
<b>Type avrenning</b>												
Nedbør på innsjøoverflate	0.0	0		0.3	5		1.5	30		0.1	2	
Fjell og utmarksarealer	10.7	356		2.7	89		31.1	1035		3.9	132	
Skog- og myrarealer	71.9	1799		80.2	2004		8.0	199		15.3	382	
<b>Sum naturlige tilførsler</b>	<b>82.6</b>	<b>2154</b>		<b>83.1</b>	<b>2098</b>		<b>40.5</b>	<b>1264</b>		<b>19.3</b>	<b>516</b>	
Avrenning fra jordbruksarealer	52.1	1265	755	20.7	502	123	29.8	724	462	39.8	966	596.7
Lekkasje fra gjødselanlegg	1.2	27	76	0.2	4	12	0.6	14	46	0.9	18	60
Lekkasje fra siloanlegg	0.1	1.5	14.6	0.0	0	5	0.1	0.7	6.8	0.2	2.3	23
Lekkasje fra melkerom	0.3	11	17.2	0.0	1.8	2.9	0.2	7.1	11.1	0.2	10.2	16
<b>Sum jordbrukstilførsler</b>	<b>53.7</b>	<b>1304</b>	<b>862</b>	<b>20.9</b>	<b>507</b>	<b>143</b>	<b>30.7</b>	<b>746</b>	<b>526</b>	<b>41.1</b>	<b>996</b>	<b>695</b>
Avrenning fra tettstedsarealer	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0.0	0	0	31.5	221	1575
Kloakkvann fra bosetting	17.9	126.1	376.1	39.1	276	823	17.9	126	376	16.9	123	250
Kloakkvann fra fritidsboliger	0.1	1.0	2.9	0.8	6	17	0.0	0	0	0.1	1	3
Lekkasje fra ledningsnett	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.0	0	0	14.0	99	378
<b>Sum tilførsler fra befolkning</b>	<b>18.0</b>	<b>127</b>	<b>379</b>	<b>39.9</b>	<b>282</b>	<b>840</b>	<b>17.9</b>	<b>126</b>	<b>376</b>	<b>62.5</b>	<b>443</b>	<b>2206</b>
<b>Totale tilførsler</b>	<b>154</b>	<b>3585</b>	<b>1241</b>	<b>144</b>	<b>2887</b>	<b>983</b>	<b>89</b>	<b>2136</b>	<b>902</b>	<b>123</b>	<b>1955</b>	<b>2901</b>



Tabell VI : Elsvasselve 1995. Teoretisk beregnet tilførsel av fosfor, nitrogen og organisk stoff til de enkelte elvestrekninger og til vassdraget i alt.

	Fosfor		Nitrogen		Org.stoff (BOF7)		
	kg	%	kg	%	kg	%	
VEF-F	Naturlig avrenning	82.6	53.5	2154	60.1		
	Jordbruk	53.7	34.8	1304	36.4	862	69.5
	Befolkning	18.0	11.7	127	3.5	379	30.5
	Sum	154.3	100.0	3585	100.0	1241	100.0
VEF-H	Naturlig avrenning	83.1	57.7	2098	72.7		
	Jordbruk	20.9	14.5	507	17.6	143	14.5
	Befolkning	39.9	27.7	282	9.8	840	85.5
	Sum	143.9	100.0	2887	100.0	983	100.0
VEF-G	Naturlig avrenning	40.5	45.5	1264	59.2		
	Jordbruk	30.7	34.5	746	34.9	526	58.3
	Befolkning	17.9	20.1	126	5.9	376	41.7
	Sum	89.1	100.0	2136	100.0	902	100.0
VEF-13	Naturlig avrenning	19.3	15.7	516	26.4		
	Jordbruk	41.1	33.4	996	51.0	695	24.0
	Befolkning	62.5	50.9	443	22.7	2206	76.0
	Sum	122.9	100.0	1955	100.0	2901	100.0
Vassdraget ialt	510.3		10563		6027		

## **Norsk institutt for vannforskning**

Postboks 173 Kjelsås  
0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00  
Telefax: 22 18 52 00

Ved bestilling av rapporten,  
oppgi løpenummer 3549-96

ISBN 82-577-3097-1