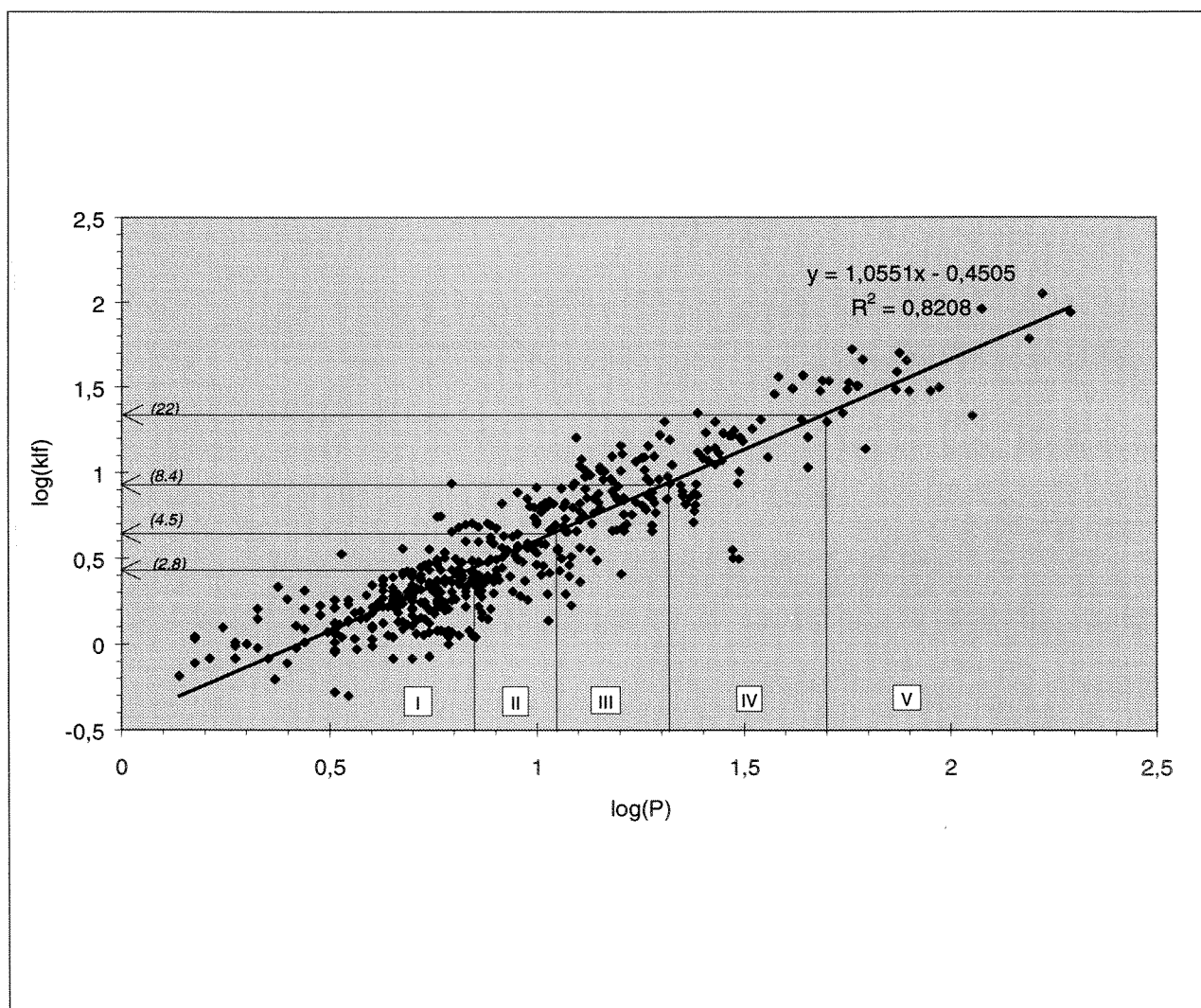


Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer

Test av grenseverdiene for trofiparametre i de norske Vannkvalitetskriteriene ved bruk av Landsomfattende trofiundersøkelse



Hovedkontor

Postboks 173, Kjelsås
0411 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00

Sørlandsavdelingen

Televeien 1
4890 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Nordnesboder 5
5008 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-NIVA A/S

Søndre Tollbugate 3
9000 Tromsø
Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 77 68 05 09

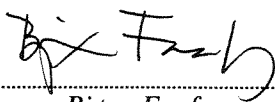
Tittel Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer. Test av grenseverdiene for trofiparametre i de norske Vannkvalitetskriteriene ved bruk av data fra Landsomfattende trofiundersøkelse.	Løpenr. (for bestilling) 3653	Dato 9.4.97
	Prosjektnr. Undernr. 91050	Sider Pris 19
Forfatter(e) Bjørn Faafeng	Fagområde Vassdrag	Distribusjon fri
	Geografisk område Norge	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Statens Forurensningstilsyn	Oppdragsreferanse
---	-------------------

Sammendrag

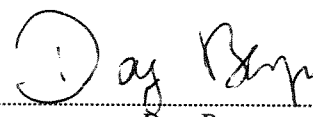
"Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" ble utgitt av Statens Forurensningstilsyn med en omfattende dokumentasjon i 1989. Systemet har fått stor utbredelse og er et viktig verktøy for å vurdere norsk vannkvalitet. Klassifikasjonssystemet er for tida til revisjon og denne rapporten gir et bidrag til å evaluere systemet for de parametrene som er viktigst for eutrofiering i innsjøer. Dette blir gjort ved å bearbeide de store mengder data som er samlet inn i forbindelse med "Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer" i perioden 1988 - 94. I denne rapporten er grenseverdier mellom tilstandsklassene for totalP, totalN, klorofyll og siktedyp gjensidig testet mot hverandre. Nye grenser er foreslått for total nitrogen og siktedyp.

<p>Fire norske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eutrofiering 2. vannkvalitetskriterier 3. statistisk analyse 4. plantenæringsstoffer 	<p>Fire engelske emneord</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eutrophication 2. water quality criteria 3. statistical analysis 4. plant nutrients
---	--



Bjørn Faafeng
Prosjektleder

ISBN 82-577-3214-1



Dag Berge
Forskningsjef

FORORD

"Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann" ble utgitt av Statens Forurensningstilsyn med en omfattende dokumentasjon i 1989 og i en kortversjon i 1992 (SFT 1989, 1992). Systemet har fått stor utbredelse og er et viktig verktøy for å vurdere norsk vannkvalitet.

Klassifikasjonssystemet er for tida til revisjon og denne rapporten gir et bidrag til å evaluere systemet for de parametrene som er viktigst for eutrofiering i innsjøer. Dette blir gjort ved å bearbeide de store mengder data som er samlet inn i forbindelse med "Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer" i perioden 1988 - 94. Disse dataene er av spesiell verdi for denne typen vurderinger fordi de er samlet inn fra et bredt spekter av norske innsjøer og analysert på en enhetlig måte og med streng kvalitetskontroll.

"Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer" er finansiert av Statens Forurensningstilsyn.

Oslo 30. januar 1997

Bjørn Faafeng

INNHold

	side
FORORD	1
1. INNHold	2
2. KONKLUSJONER	3
3. METODER	4
4. RESULTATER	5
4.1 TotalP og totalN	5
4.2 TotalP og klorofyll	6
4.3 TotalP og siktedyp	7
4.4 Klorofyll og siktedyp	7
5. DISKUSJON	8
5.1 Beste tilpasninger	8
5.1.1 TotalP og totalN	8
5.1.2 TotalP og klorofyll	9
5.1.3 TotalP og siktedyp	9
5.1.4 Klorofyll og siktedyp	10
5.2 Forskjell mellom dype og grunne innsjøer	12
5.2.1 TotalP og totalN	12
5.2.2 TotalP og klorofyll	12
5.2.3 TotalP og siktedyp	14
5.2.4 Klorofyll og siktedyp	15
5.3 Forskjeller pga. humusinnhold	16
5.3.1 Klorofyll og siktedyp	16
5.4 Forskjeller mellom Sør-Norge og Nord-Norge	17
5.4.1 TotalP og totalN	17

1. KONKLUSJONER

Analysen av data fra et stort antall norske innsjøer viser at det er godt samsvar mellom inndelingen av tilstandsklasser for de fire viktigste trofiparametrene: totalP, klorofyll (klf), totalN og siktedyp (sikt), med få unntak. Unntakene gjelder spesielt grenseverdien for totalN mellom klassene IV/V som bør heves fra 800 mg N/m³ til 1100 mg N/m³. Det er også grunn til å diskutere om grenseverdien for siktedyp mellom klassene I/II bør justeres ned fra 7m til 5.0-5.5m.

Ved å åpne for en viss differensiering mellom hovedtyper av innsjøer kan trolig systemet gjøres mer konsistent. F.eks. vil en inndeling i "humusrike" og "humusfattige" gi en bedre sammenheng mellom klorofyll og siktedyp.

Det ser ikke ut til å være store forskjeller i dette datamaterialet mellom grunne og dype innsjøer for forholdet mellom de aktuelle fire parametrene, med unntak av N:P som er systematisk høyere for grunne innsjøer. Imidlertid er antallet grunne innsjøer så beskjedent i dette datamaterialet, og de er overveiende meso- og eutrofe, noe som gjør at en ikke kan trekke klare konklusjoner om dette.

N:P-forholdet er systematisk høyere i sørnorske innsjøer pga tilførsler av nitrogen gjennom langtransporterte, atmosfæriske forurensninger. Forskjellene er så store mellom Sør- og Nord-Norge at det kan være aktuelt med to forskjellige skalaer for N-klasser. Forslag til evt. nye klassegrenser er beregnet.

2. INNLEDNING

De norske Vannkvalitetskriterier for ferskvann (SFT 1992) består av 5 tilstandsklasser (I-V) der total fosfor (totalP) og klorofyll (klf) er de viktigste for vurdering av trofinivå, men der total nitrogen (totalN) og siktedyp (sikt) også kan benyttes. Grenseverdiene for systemet ble fastsatt av erfarne vannforskere og vannforvaltere ut fra det datamaterialet man den gangen hadde tilgjengelig; i hovedsak fra store, dype innsjøer på Østlandet. Systemet har vist seg å være svært nyttig for en klassifisering av vannkvalitet og er i utbredt bruk i Norge.

Følgende grenseverdier gjelder (Tab.1).

Tabell 1. Gjeldende grenseverdier for de viktigste trofiparametre i Vannkvalitetssystemet for ferskvann (SFT 1992)

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
totalP	7	11	20	50
totalN	250	400	550	800
klf	2	3.7	7.5	20
sikt	7	4	2	1

Med det store datamaterialet som nå foreligger fra "Landsomfattende trofiundersøkelse av norske innsjøer", har vi anledning til å teste hvor konsistente grenseverdiene er for de forskjellige parametrene. Ved klassifisering av en innsjø vil en ofte finne at forskjellige parametre kan gi forskjellig tilstandsklasse. Dette er naturlig da de forskjellige parametrene ikke beskriver nøyaktig de samme forhold. For eksempel vil siktedypet ikke bare være avhengig av konsentrasjonen av planteplankton, men også av andre partikler og innholdet av humusstoffer.

Fosfor og nitrogen tilføres innsjøene i forskjellig mengdeforhold avhengig av hvilke kilder som dominerer og i tillegg vil disse to stoffene omsettes, sedimenteres og transporteres ut av vannmassene via forskjellige mekanismer og i forskjellig hastigheter. Mengdeforholdet mellom fosfor og klorofyll kan også variere sterkt i innsjøer; et gjennomsnittlig klf:totalP-forhold gjennom en vekstsesong vil typisk kunne variere mellom 0.1 og 1.0 blant en større gruppe innsjøer, avhengig av en rekke forhold i innsjøene. Dette fører til at det ofte vil være forskjeller i innsjøens tilstandsklasse for disse fire parametrene. Det er derfor heller ikke likegyldig hvilke parametre som tillegges størst vekt ved en klassifisering.

3. METODER

Variasjoner mellom innsjøer av samme type, f.eks. grunne sjøer, humussjøer, store og dype sjøer er naturlig nok mindre enn om en ser alle innsjøene under ett. Vi har derfor forsøkt å gjøre dataene mer homogene ved å utelate innsjøtyper der vi forventer at forholdet mellom disse fire parametrene vil avvike sterkt. Det gjelder innsjøer som:

- er sure
- er påvirket av saltvann
- er påvirket av breslam
- har svært kort oppholdstid

I analysene i denne rapporten har vi benyttet data fra 365-371 innsjøer avhengig av hvilke kombinasjoner av parametre det gjelder. Til tross for fjerning av spesielle innsjøer vil det fortsatt kunne være enkelte "sære" innsjøer i materialet som avviker sterkt fra de andre.

Utgangspunktet for analysene er klasseinndelingen for totalP fordi klassifiseringen etter fosforkonsentrasjon har lang tradisjon. Vi har testet variasjoner i de andre parametrene ut fra grenseverdiene for totalP ved hjelp av enkle XY-diagrammer. I de tilfeller der vi finner gode lineære sammenhenger, evt. etter logaritmisk transformasjon, blir grenseverdiene for de tre andre parametrene beregnet ut fra lineær regresjon.

Alle data som presenteres er gjennomsnitt for 4-8 verdier i produksjonssesongen, dvs. for perioden 1. mai til 15. september.

4. RESULTATER

4.1 TotalP og totalN

Under er vist sammenhengenene mellom totalP og hhv. totalN (Fig. 1), klf (Fig. 2) og siktedyp (Fig. 3), samt mellom klf og siktedyp (Fig. 4).

Det er særlig nyttig å studere de områdene i diagrammene der de to parametrene har parvis samme tilstandsklasse, og deretter vurdere om klassegrensene evt. bør justeres for å få best mulig sammenheng.

Når en tar utgangspunkt i klasseinndelingen for fosfor i Fig. 1, ser det ut til at spesielt grenseverdien for de to øverste klassene for totalN er noe for lave (Fig. 1), dvs. at spesielt de mest eutrofe innsjøene har tendens til å falle i for høy N-klasse i forhold til P-klasse. Klasseinndelingen for nitrogen øker heller ikke lineært slik som for de andre parametrene, og dette gir ytterligere grunn til å endre klassegrensene mellom klassene IV og V. Spredningen i dataene i Fig. 1 er stor. Nitrogenkonsentrasjonen i sørnorske innsjøer er sterkt påvirket av atmosfæriske tilførsler ("sur nedbør"), mens innsjøer lengre nord ikke er det. N/P-forholdet vil derfor være systematisk høyere i de sørligste fylkene, men siden dette i stor grad skyldes menneskelig påvirkning er det ikke naturlig å korrigere for dette. Innsjøer i de sørligste fylkene vil derfor ofte ha høyere klasse for totN enn for de andre trofiparametrene.

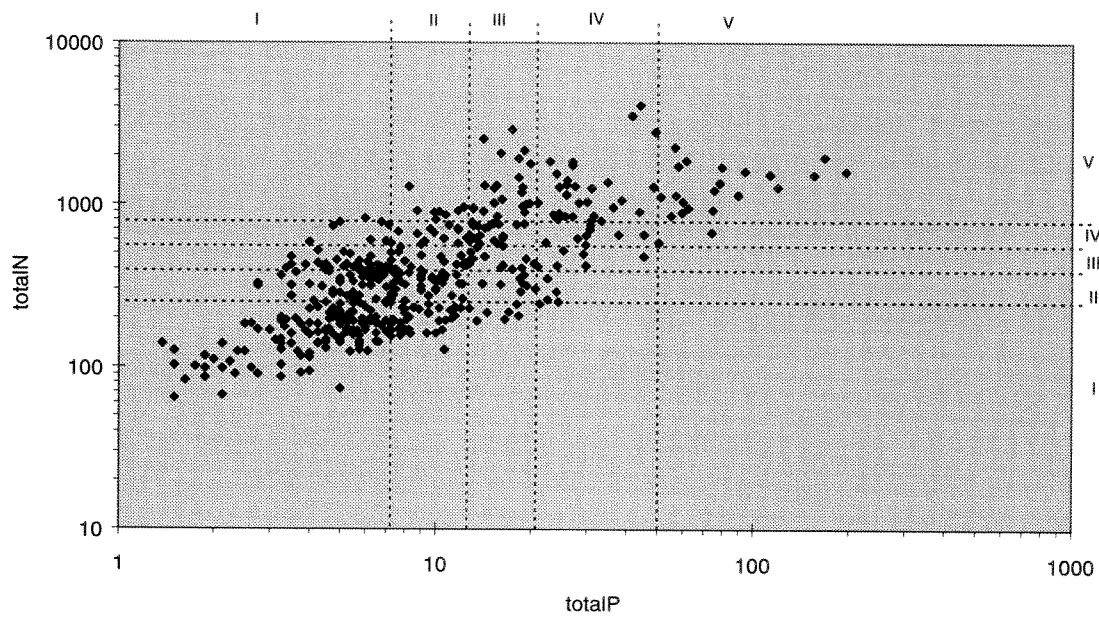


Fig. 1. TotalP og totalN og deres respektive inndeling i tilstandsklasser.

4.2 TotalP og klorofyll

Sammenhengen mellom tilstandsklassene for totalP og klf er ganske gode, men det er en tendens til at klorofyllklassene ligger systematisk noe lavt. Dette kan muligens forklares av at det i det opprinnelige utvalget stort sett var data fra dype innsjøer der N/P-forholdet er relativt lavt.

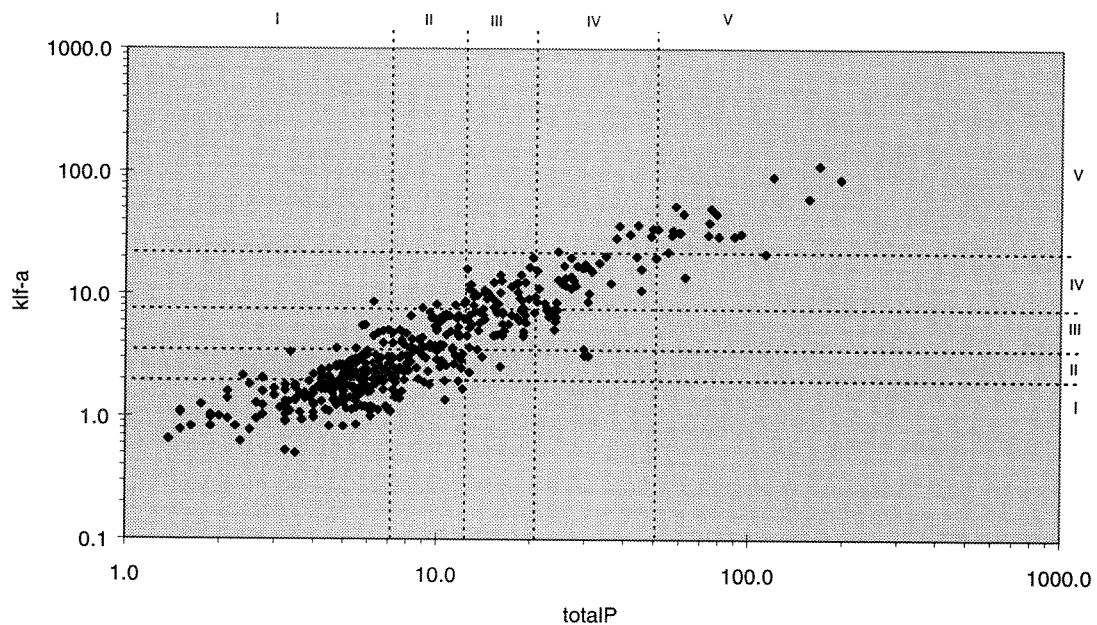


Fig. 2. TotalP og klf og deres respektive inndeling i tilstandsklasser.

4.3 TotalP og siktedyp

Det er også gode lineære sammenhenger i forholdet mellom totalP og siktedyp (Figur 3). Her ser det ut til at en viss justering av grenseverdiene for siktedyp kunne vært aktuelt. Spesielt synes grenseverdien mellom I/II og II/III å være for høy, mens de mellom III/IV og IV/V er noe lave.

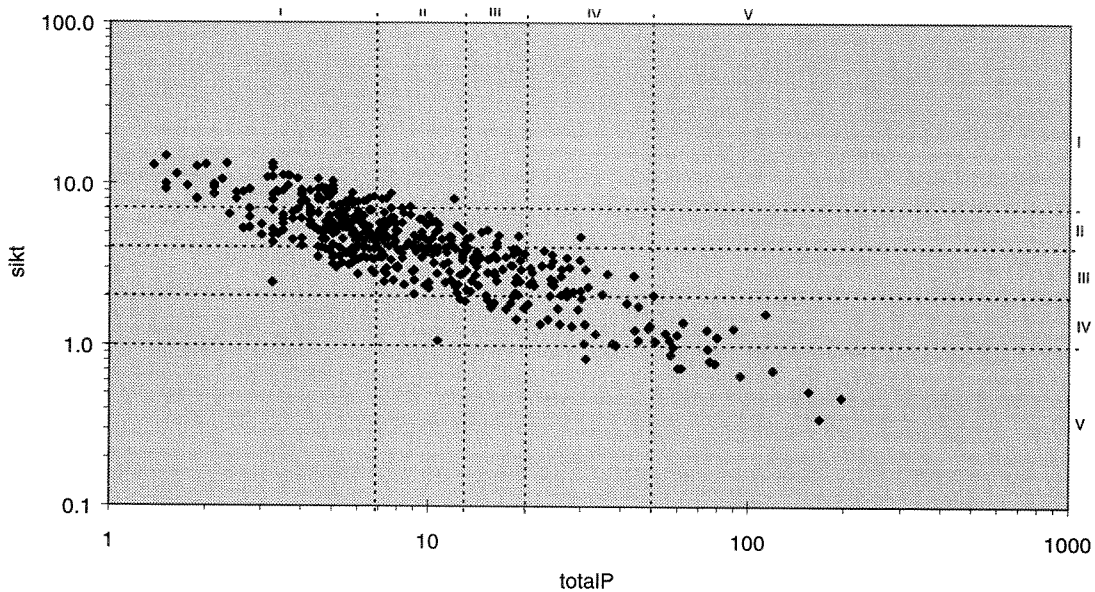


Fig. 3. TotalP og siktedyp og deres respektive inndeling i tilstandsklasser.

4.4 Klorofyll og siktedyp

Også ved sammenlikning mellom klorofyll og siktedyp synes en viss justering av grenseverdiene å være aktuell (Figur 4). Igjen ser det ut til at grensen mellom I/II er noe høy, mens de mellom III/IV og IV/V er noe lave.

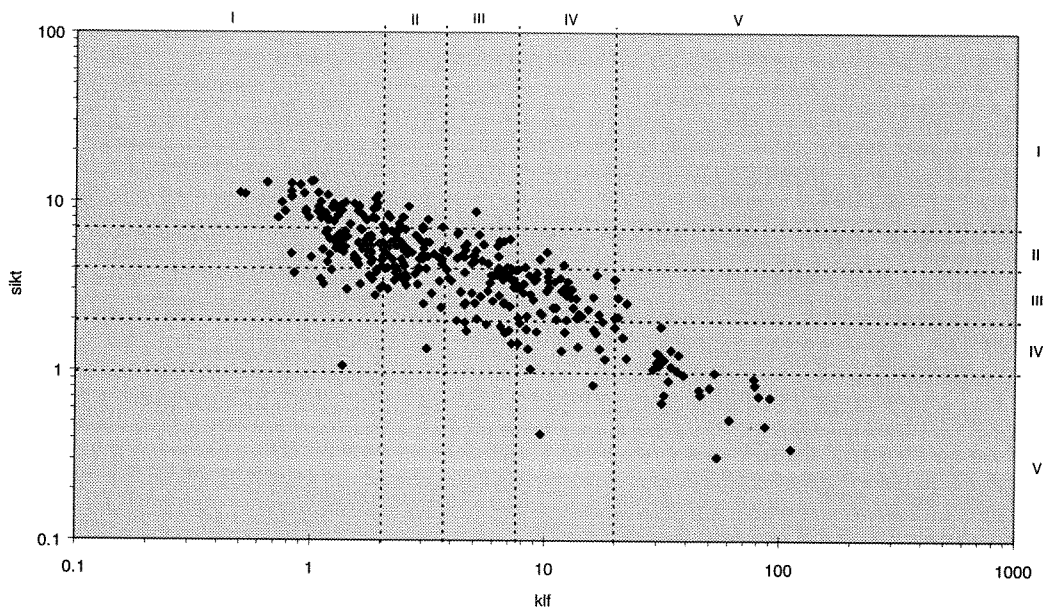


Fig. 4. Klf og siktedyp og deres respektive inndeling i tilstandsklasser.

5. DISKUSJON

5.1 Beste tilpasninger

I det følgende har vi beregnet eller anslått de beste tilpasningene mellom grenseverdiene for de fire trofiparametrene. Det er imidlertid grunn til å hevde at det ikke er hensiktsmessig å gjennomføre endringer uten at avviket fra det etablerte systemet er ganske stort.

5.1.1 TotalP og totalN

Fra den lineære sammenhengen mellom totalP og totalN (logtransformert) er det beregnet tilpasninger til nye grenseverdier for totalN (Fig.5). Verdiene er også vist i Tab. 2.

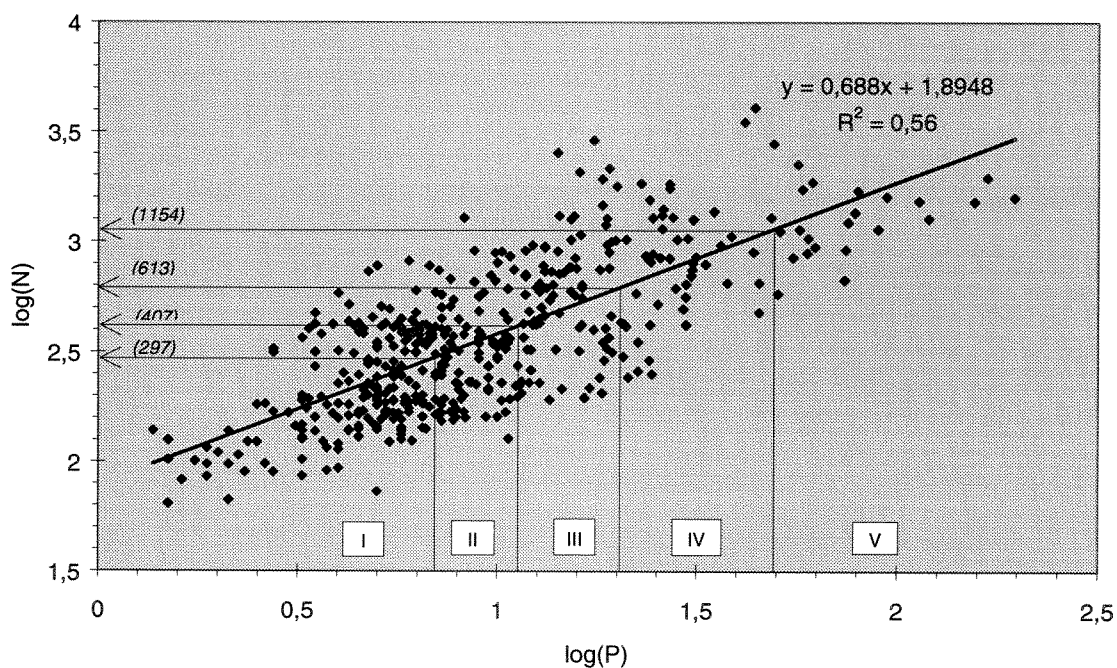


Fig. 5. Sammenhengen mellom sesongmiddelverdier av totalP og totalN (logtransformert). Regresjonslinjen er vist. De 5 vannkvalitetsklassene for totalP er vist langs x-aksen i diagrammet (I-V) med sine respektive grenseverdier. Beregnede tilhørende grenseverdier for totalN er vist med horisontale piler.

For de tre nederste grenseverdier er verdiene godt overensstemmende, men den estimerte grenseverdien for klassene IV/V er vesentlig høyere enn den eksisterende. Ved å justere denne verdien vil også progresjonen mellom klassene være mer naturlig.

Tabell 2. Grenseverdier for totalN (SFT 1992), samt verdier beregnet ut fra dataene i figuren over (avrundet).

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
totalN	250	400	550	800
beregnet totN	300	400	600	1100

5.1.2 TotalP og klorofyll

Forholdet mellom totalP og klf viser en god lineær sammenheng på logtransformerte data (Fig. 6). Mer enn 80% av variasjonen i klf kan forklares av variasjoner i totalP. Den gode sammenhengen gir også robuste estimater av de beste grenseverdier for klf (Tab. 3). Disse avviker så lite fra de eksisterende at det synes å være liten grunn for å justere disse.

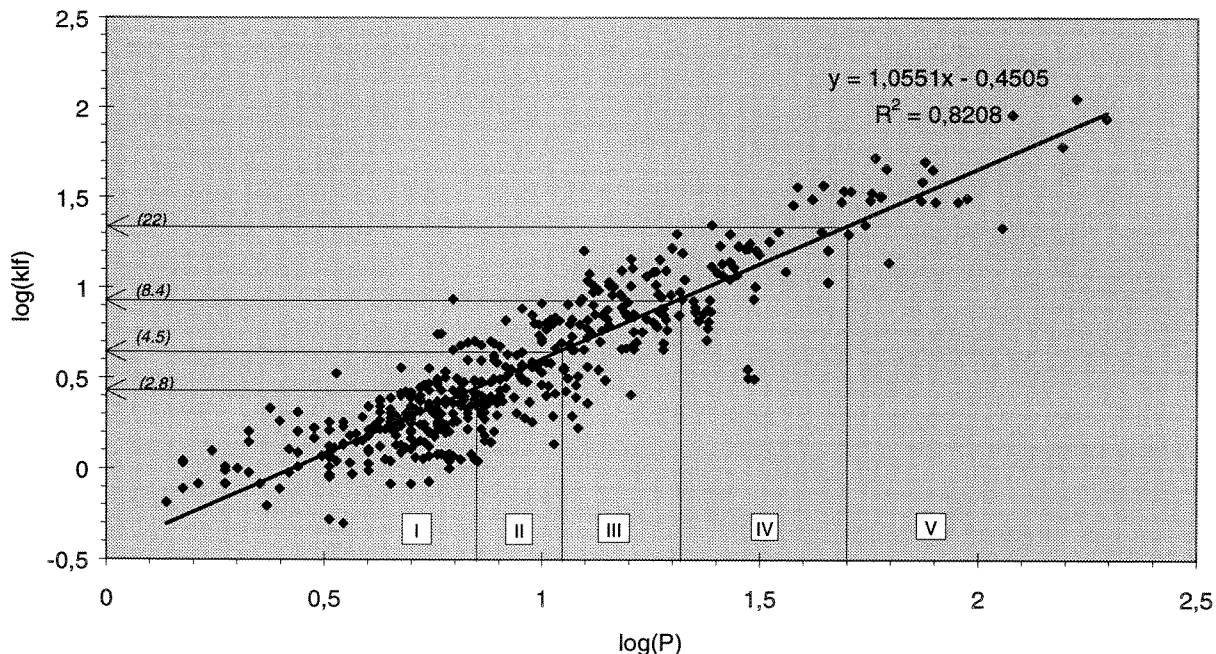


Fig. 6. Sammenhengen mellom sesongmiddelverdier av totalP og klf (logtransformert). Regresjonslinjen er vist. De 5 vannkvalitetsklassene for totalP er vist langs x-aksen i diagrammet (I-V) med sine respektive grenseverdier. Beregnede tilhørende grenseverdier for klf er vist med horisontale piler.

Tabell 3. Grenseverdier for klorofyll (SFT 1992), samt verdier beregnet ut fra dataene i figuren over (avrundet).

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
klf	2	3.7	7.5	20
beregnet klf	2.8	4.5	8.4	22

5.1.3 TotalP og siktedyp

Figur 7 viser at den lineære sammenhengen mellom totalP og siktedyp (logtransformerte verdier) også er svært god i dette datamaterialet ($R^2=0.71$).

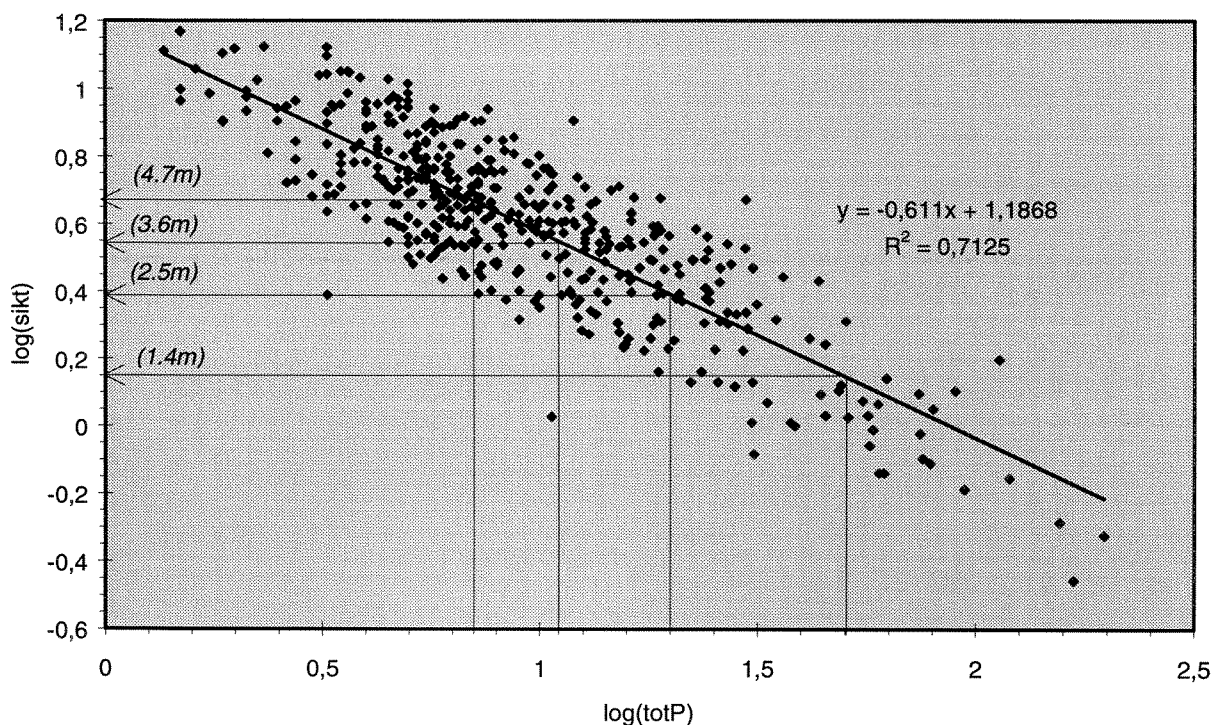


Fig. 7. Sammenhengen mellom sesongmiddelerverdier av totalP (logtransformert) og sikt. De 5 vannkvalitetsklassene for totalP er vist langs x-aksen i diagrammet (I-V) med sine respektive grenseverdier. Beregnede tilhørende grenseverdier for klif er vist med horisontale piler.

De estimerte verdiene for sikt avviker imidlertid ganske mye fra de som finnes i dagens Vannkvalitetskriterier. De beregnede grenseverdiene mellom klassene I/II og II/III er endel lavere, og mellom III/IV og IV/V noe høyere enn de eksisterende grenseverdiene. Avviket er størst for klassegrensen I/II, men relativt sett er forskjellene ganske store også for de andre grensene.

Tabell 3. Grenseverdier for siktedyp (SFT 1992), samt nye verdier beregnet ut fra totalP dataene i figuren over (avrundet).

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
sikt	7	4	2	1
beregnet sikt	4.7	3.6	2.5	1.4

5.1.4 Klorofyll og siktedyp

Sammenhengen mellom klif og sikt er naturlig nok ganske lik den mellom totalP og sikt, men de estimerte grenseverdiene for sikt er systematisk noe høyere beregnet ut fra klif (Tab. 4) enn fra totalP (Tab. 2)

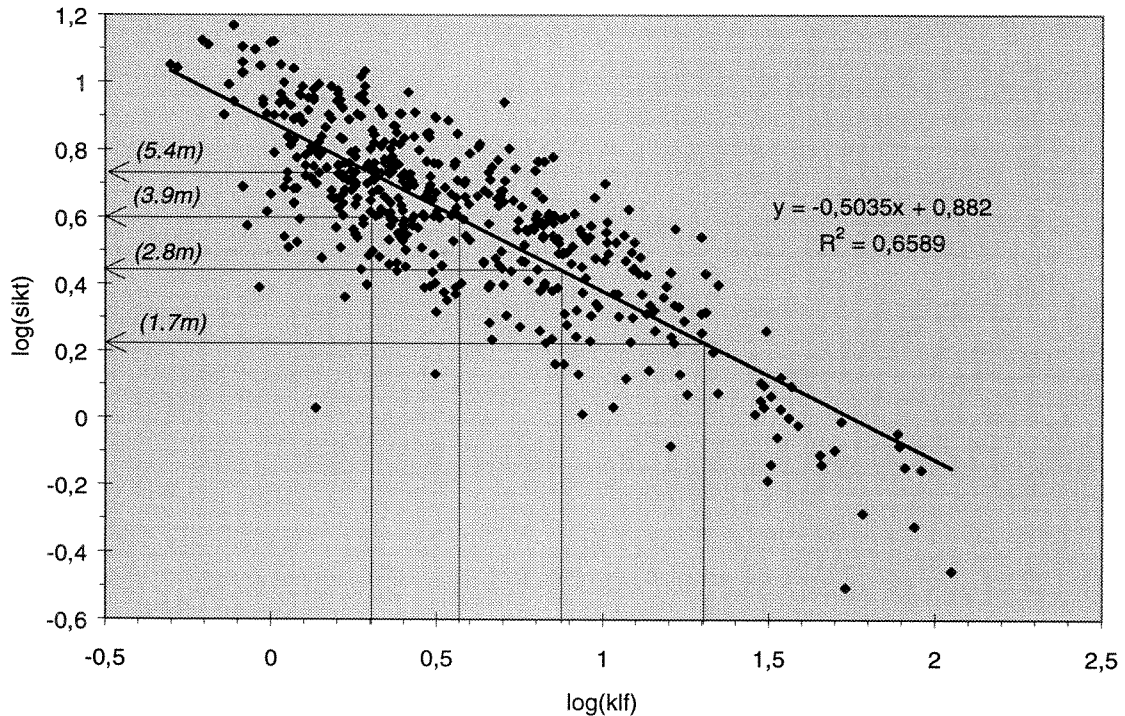


Fig. 8. Sammenhengen mellom sesongmiddelverdier av klf og sikt. De 5 vannkvalitetsklassene for klf er vist langs x-aksen i diagrammet (I-V) med sine respektive grenseverdier. Beregnede tilhørende grenseverdier for klf er vist med horisontale piler.

Avvikene mellom de estimerte og de eksisterende grenseverdiene er relativt små, unntatt for grensen I/II, der den beregnede verdien igjen er vesentlig lavere enn den eksisterende. Innsjøer som faller langt nede til venstre i diagrammet er trolig innsjøer med betydelig tilførsel av partikler eller humusstoffer.

Tabell 4. Grenseverdier for klf og siktedyp (SFT 1992), samt nye verdier beregnet ut fra dataene i figuren over (avrundet).

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
sikt	7	4	2	1
beregnet sikt	5.4	3.9	2.8	1.7

5.2 Forskjell mellom dype og grunne innsjøer

Vi har gjort en enkel sammenlikning av dype og grunne innsjøer for å se om det er systematisk forskjell i sammenhengene som vist over.

5.2.1 TotalP og totalN

For forholdet mellom totalN og totalP er situasjonen en annen. Ved et skille mellom dype og grunne innsjøer på 5m er det tydelig tendens til høyere N:P-forhold blant de grunne innsjøene (Figur 9).

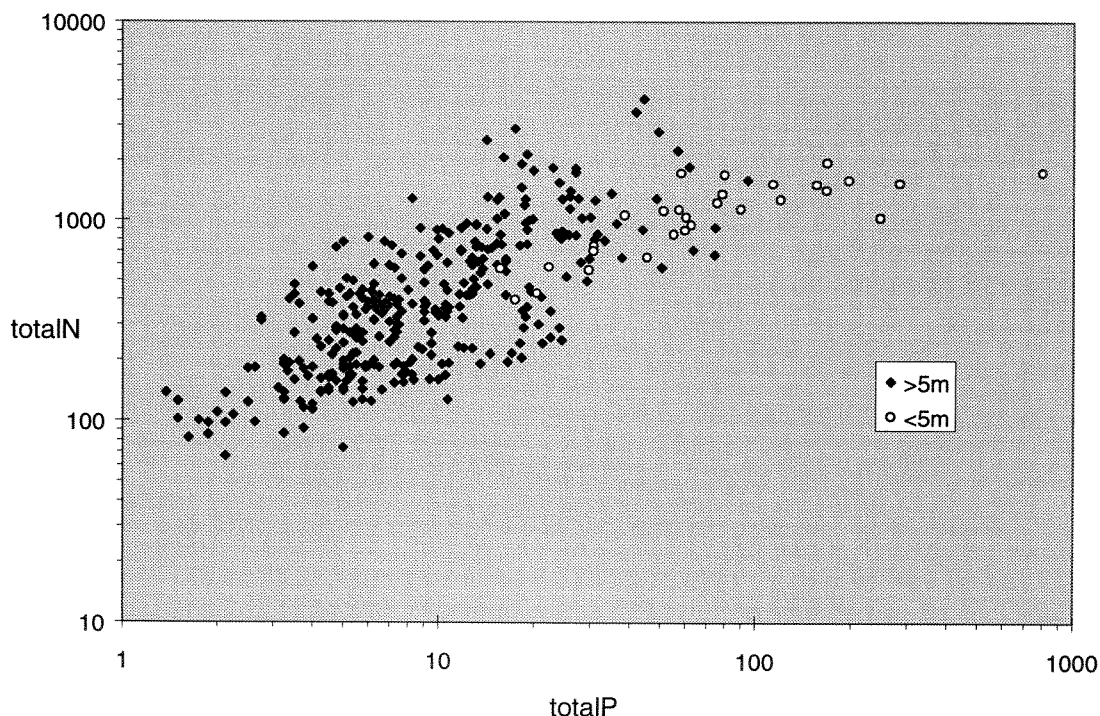


Fig. 9. Forholdet mellom totalP og totalN der det er skilt mellom grunne og dype innsjøer ved maksimalt dyp på 10m.

5.2.2 TotalP og klorofyll

I det første tilfellet har vi sett på forholdet mellom totalP og klf (Fig. 10) etter å ha skilt mellom innsjøer dypere eller grunnere enn 10m maksimalt dyp. De fleste eutrofierte innsjøene er grunne, men forøvrig ser det ikke ut til å være forskjeller i forholdet mellom totalP og klorofyll.

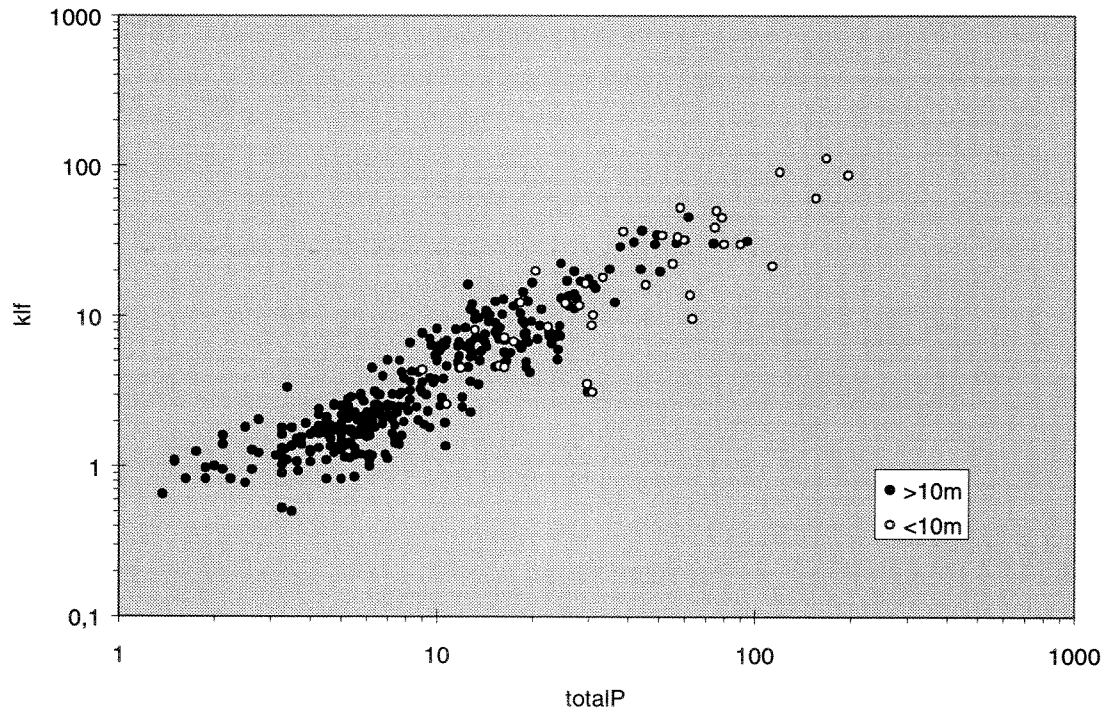


Fig. 10. Forholdet mellom totalP og klf fordelt på grunne og dype innsjøer. Skillet er her satt ved maksimalt dyp på 10m.

Ved å velge en lavere grense mellom dype og grunne, i neste tilfellet: 5m, skulle evt. tendenser bli tydeligere, men antallet grunne innsjøer blir lite (Fig. 11). Det kan anes en tendens til lavere klorofyllkonsentrasjon i de grunne innsjøene $< 30 \text{ mgP m}^3$, men antallet er så lite at dette ikke tillegges vekt. På den annen side vil denne evt. tendensen ha liten betydning for spredningen i dette materialet.

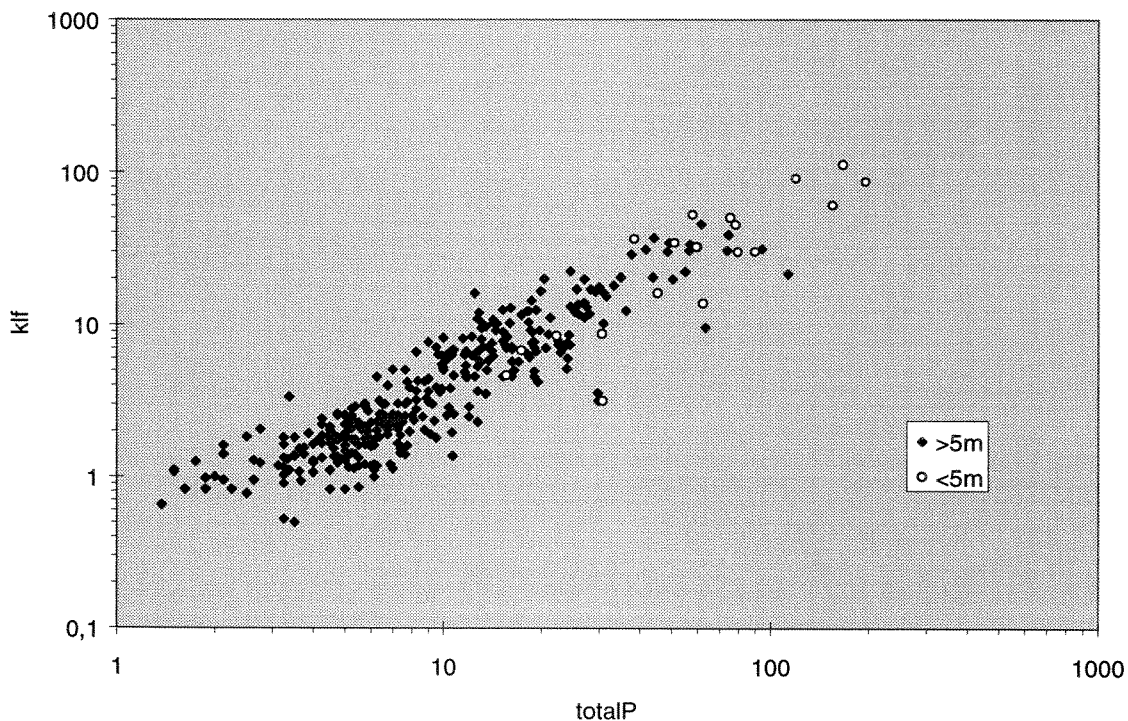


Fig. 11. Forholdet mellom totalP og klf fordelt på grunne og dype innsjøer. Skillet er her satt ved maksimalt dyp på 5m.

5.2.3 TotalP og siktedyp

For forholdet mellom totalP og siktdyp var det heller ingen klar systematisk forskjell mellom dype og grunne innsjøer (Fig. 12).

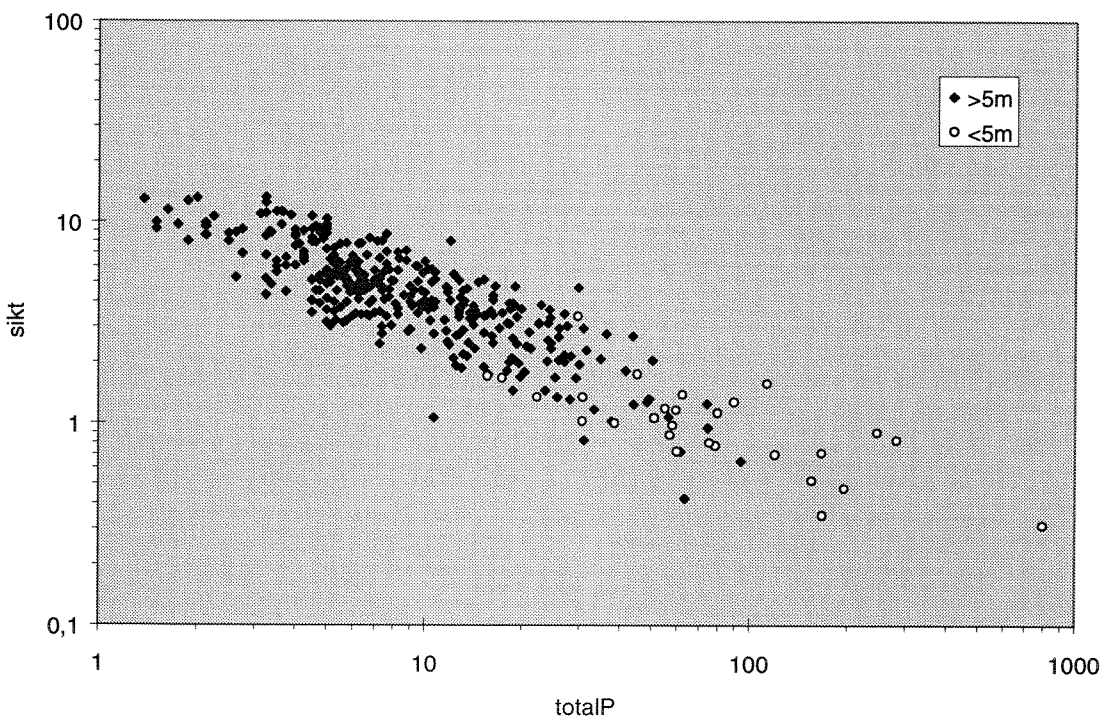
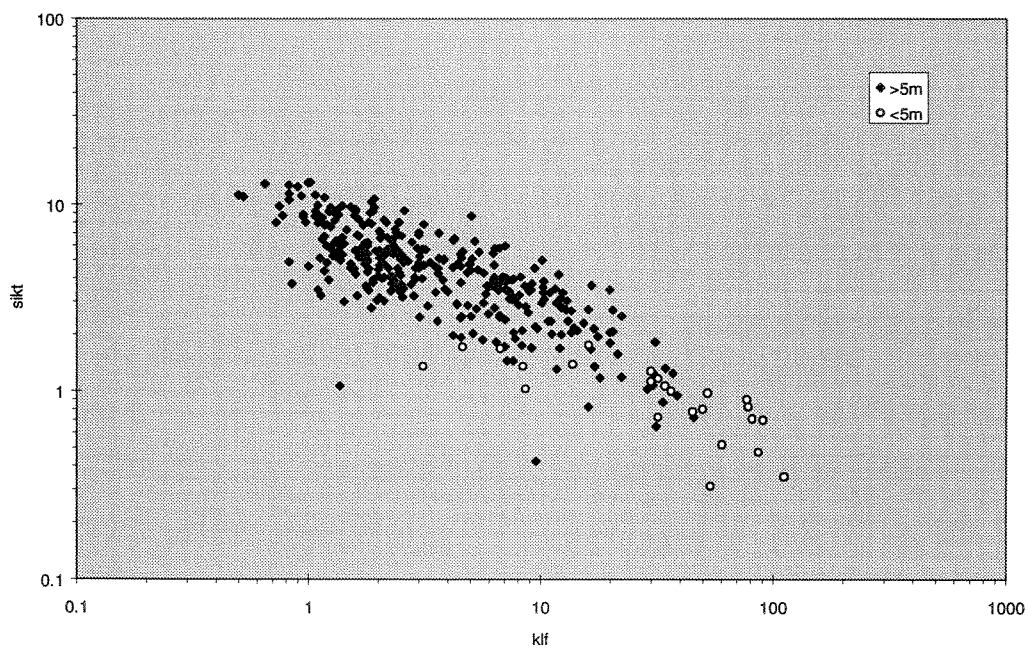


Fig. 12. Forholdet mellom totalP og siktdyp der det er skilt mellom grunne og dype innsjøer ved maksimalt dyp på 5m.

5.2.4 Klorofyll og siktedyp

En tilsvarende splitting på dype/grunne innsjøer for forholdet mellom kl_f og sikt ga omlag samme resultat (Fig. 11). Her har vi brukt 10m som skille mellom dype og grunne. Dype innsjøer er spredt over både lave og høye klorofyll-verdier mens innsjøer med høy klorofyllkonsentrasjon og lav sikt stort sett er grunne. En gruppe innsjøer med lav sikt og lav kl_f bidrar til spredningen i dataene. Andre forhold enn klorofyllkonsentrasjonen, som f.eks. humusinnhold, må derfor også være av betydning.



Figur 11 Forholdet mellom klorofyll og sikt der det er skilt mellom grunne og dype innsjøer ved maksimalt dyp på 5m.

5.3 Forskjeller pga. humusinnhold

5.3.1 Klorofyll og siktedyp

Som et annet eksempel på faktorer som kan påvirke sammenhengen mellom trofiparametrene har vi valgt humusfarge. I høye konsentrasjoner vil humusstoffene øke den vertikale absorpsjonen av lys og derved redusere siktedypet. Dette kommer tydelig fram i fig. 14 der innsjøer med høyere (>30mg Pt/l) faller ut betydelig lavere i sikt enn innsjøer med samme klf-konsentrasjon, men med lavere humusinnhold. For å finne bedre sammenhenger mellom klorofyll og sikt ville det være fruktbart å dele inn innsjøer i “humusrike” og “humusfattige”.

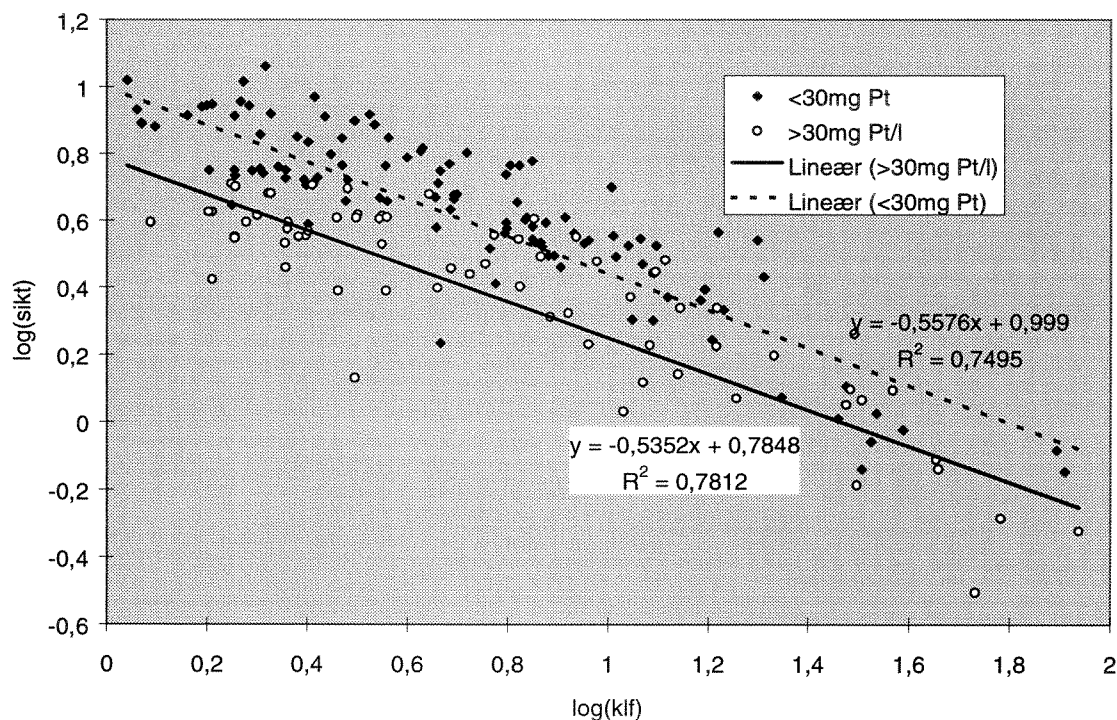


Fig. 14 Forholdet mellom klf og sikt der det er skilt mellom “humusrike” og “humusfattige” innsjøer ved et humusinnhold på 30 mg Pt/l. Grenser for dagens tilstandsklasser for klorofyll med vertikale stiplede streker.

For eksempel ville “humusrike” innsjøer som definert som i Fig. 14 kunne gi en klasseinndeling for siktedyp som vist i Tab. 5. Denne inndelingen avviker betydelig fra dagens for grenseverdiene mellom klasse I/II og II/III.

For “humusfattige” innsjøer kan vi se en motsatt tendens: avvike en er størst mellom klassene III/IV og IV/V.

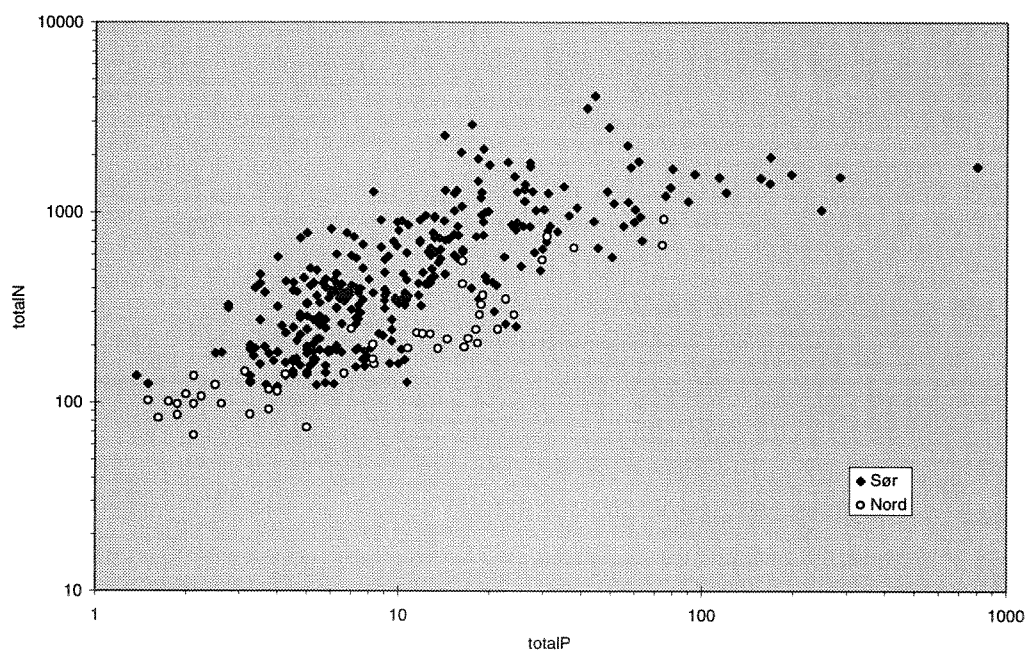
Tabell 5. Dagens grenseverdier for sikt (SFT, 1992) og grenseverdier for siktedyp ut fra dataene i figuren over (avrundet) og ut fra alle verdiene fra Tabell 4.

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
SFT, 1992	7	4	2	1
“Humusfattige”	6.8	4.8	3.2	1.9
“Humusrike”	4.2	3.0	2.1	1.2
alle	5.5	4.1	2.8	1.5

5.4 Forskjeller mellom Sør-Norge og Nord-Norge

5.4.1 TotalP og totalN

Som tidligere nevnt er innsjøer i store deler av Sør-Norge sterkt påvirket av tilførsler av løste nitrogenforbindelser fra forurenset nedbør. En skulle derfor vente at forholdet totN:totP er systematisk lavere i Nord-Norge enn i Sør-Norge. Figur 15 viser at dette er tilfellet. Spredningen i forholdet er også betydelig mindre i Nord-Norge. En kunne derfor tenke seg en annen inndeling i N-klasser i Nord-Norge og kanskje nordlige deler av Sør-Norge enn de eksisterende.



Figur 15. Forholdet mellom totalP og totalN fordelt på innsjøer i hhv. Sør-Norge og Nord-Norge.

Verdiene fra Nord-Norge er trukket ut og bearbeidet separat i Fig. 16. Sammenhengen mellom totP og totN er svært god ($r^2=0.83$) på log-transformerte data, sammenliknet med verdien for hele innsjømaterialet ($r^2=0.56$). Regresjonen for Nord-Norge ligger trolig nær det en kan finne i andre områder med lite atmosfærisk nedfall av nitrogen.

Dersom en skulle opprette egne vannkvalitetsklasser for totalN i Nord-Norge, og kanskje nordlige deler av Sør-Norge, vil grenseverdiene være vesentlig lavere enn for hele landet sett under ett (Tabell 6).

Tabell 6. Grenseverdier for totalN (SFT 1992), foreslåtte justeringer for hele landet, og evt. grenseverdier for Nord-Norge separat (avrundet).

	klasse I/II	klasse II/III	klasse III/IV	klasse IV/V
totalN beregnet:	250	400	550	800
hele Norge	300	400	600	1100
Nord-Norge	175	225	325	550

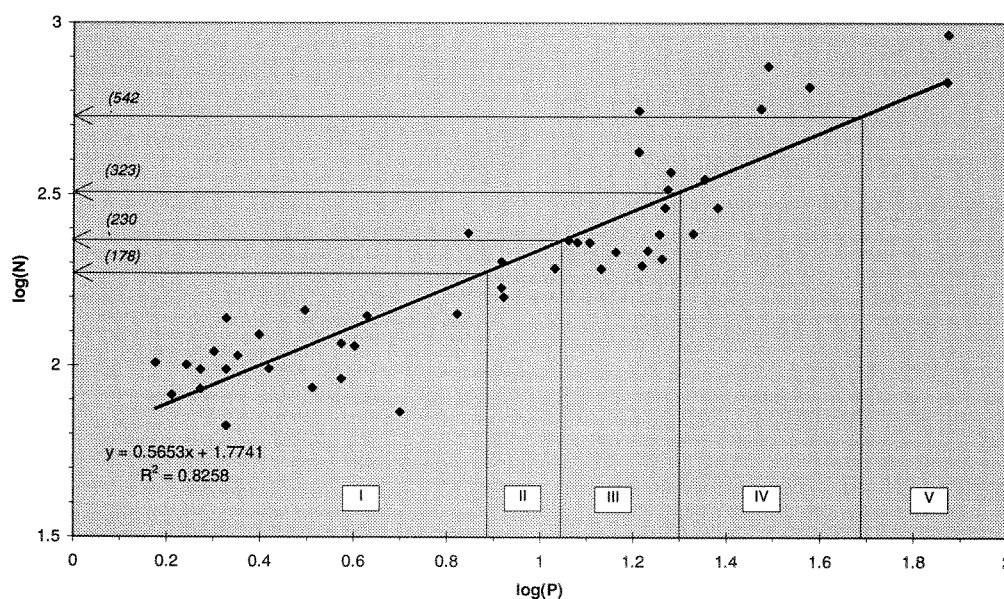


Fig. 16. Sammenhengen mellom totalP og totalN i innsjøer fra Nord-Norge. Regresjonslinjen er vist. De 5 vannkvalitetsklassene for totalP er vist langs x-aksen (I-V) med sine respektive grenseverdier (vertikale linjer). Beregnede tilsvarende verdier for totalN er vist med horisontale piler.

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 365397

ISBN 82-577-3214-1