

## Bioforsk Rapport

Vol. 3 Nr. 71 2008

# Lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva i 2007

Marianne Bechmann, Bioforsk Jord og Miljø







**Hovedkontor**  
Frederik A. Dahls vei 20,  
1432 Ås  
Tel.: 03 246  
Fax: 63 0092 10  
[post@bioforsk.no](mailto:post@bioforsk.no)

**Bioforsk Jord og miljø**  
Frederik A. Dahls vei 20  
1432 Ås  
Tlf: 03 246  
Faks: 63 00 94 10  
[jord@bioforsk.no](mailto:jord@bioforsk.no)

<i>Tittel/Title:</i> Lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva i 2007
<i>Forfatter(e)/Autor(s):</i> Bechmann, M.

<i>Dato/Date:</i> 28.04.08	<i>Tilgjengelighet/Availability:</i> Åpen	<i>Prosjekt nr./Project No.:</i>	<i>Arkiv nr./Archive No.:</i>
<i>Rapport nr./Report No.:</i> 3/71 2008	<i>ISBN-13-nr.:</i> 978-82-17-00371-7	<i>Antall sider:</i> 31	<i>Antall vedlegg:</i>

<i>Oppdragsgiver:</i> Vannområdeutvalget for Morsa	<i>Kontaktperson:</i> Helga Gunnarsdottir
---	--

<i>Stikkord:</i> Vansjø, fosfor, landbruksforurensning, erosjon,	<i>Fagområde:</i> Landbruksforurensning
---	--

*Sammendrag*

Forurensningssituasjonen i Vansjø, spesielt i den vestre delen av Vansjø er alvorlig og fører til oppblomstringer av blågrønnalger. Resultater fra overvåking gjennomført i perioden 2004-2007 har vist at lokale fosfortilførsler har stor betydning for vannkvaliteten. Overvåkingen i 2007 bekreftet resultatene fra tidligere år.

De beregnede verdiene for lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø i 2007 var omtrent lik som tilførslene i 2004/05 og 2006, når en tar hensyn til avrenningsmengden. Tilførslene er estimert til 3-3,5 tonn fosfor for et normalår. De reelle fosfortilførslene til vestre Vansjø var om lag 1,7, 4,7 og 4,1 tonn TP i hhv. 2004/05, 2006 og 2007 og tilsvarende var tilførslene til Mosseelva fra det lokale nedbørfeltet 0,2, 0,6 og 0,3 tonn TP. Nedbør og avrenning har hatt stor betydning for de årlige variasjoner i fosfortilførsler. Avrenningen var 256, 760 og 660 mm for hhv. 2004/05, 2006 og 2007.

Godkjent

Prosjektleder

Lillian Øygarden

Marianne Bechmann

## Forord

---

Denne rapporten presenterer resultater fra overvåking av tilførsler av fosfor og sediment til vestre Vansjø og Mosseelva i 2007. Rapporten er en del av et større prosjekt som utreder tilstanden i Vansjø og fosfortilførsler til Storefjorden. Resultatene fra de andre delene av prosjektet presenteres i egne rapporter.

Overvåkingen av tilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva i 2007 omfattet 9 små bekker. Tilsvarende undersøkelser ble gjort i 2004/2005, her ble 14 bekker overvåket. I 2006 ble overvåking utført i 7 bekker som representerer ulike typer jordbruksdrift og i tillegg avrenning fra et boligområde i Moss. I 2007 ble det i tillegg inkludert en bekk som representerer skogsavrenning.

NVE har etablert vannføringsmåling i Guthusbekken. På grunn av problemer med oppstuvning har vannføringen i perioder blitt for høy, og den målte avrenningen blir da høyere enn det som er reelt. Tidligere er målinger fra Skuterudbekken brukt til tilførselsberegninger. For 2007 er avrenningsdata for Skuterudfeltet i Ås brukt til å korrigere vannføringen i perioder med oppstuvning og målefeil i Guthusbekken.

Vannprøvene er tatt ut av Karsten Butenschøn, Vannområdeutvalget for Morsa, med assistanse av Bjørn Solberg. Analysene er utført ved Analycen i Moss.

Undersøkelsen er gjort på oppdrag fra Vannområdeutvalget for Morsa.

# Innhold

---

1.	Sammendrag .....	4
2.	Innledning .....	5
3.	Metoder .....	6
3.1	Nedbørfelt .....	6
3.2	Prøvetaking i 2007 .....	7
3.3	Vannføringsmålinger .....	7
3.4	Tilførselsberegninger .....	9
4.	Resultater .....	10
4.1	Konsentrasjon av næringsstoffer og suspendert stoff .....	10
4.2	Tap av totalfosfor .....	11
4.3	Tilførsler av fosfor og suspendert tørrstoff til Vansjø i 2007 .....	14
5.	Konklusjoner .....	16
6.	Referanser .....	17
7.	Vedlegg: Rådata .....	18

# 1. Sammendrag

---

Forurensningssituasjonen i Vansjø, spesielt i den vestre delen av Vansjø er alvorlig og fører til oppblomstringer av blågrønnalger. Resultater fra overvåking gjennomført i perioden 2004-2007 har vist at lokale fosfortilførsler har stor betydning for vannkvaliteten. Overvåkingen i 2007 bekreftet resultatene fra tidligere år.

I 2007 omfattet undersøkelsene overvåking av fosforkonsentrasjoner i 9 bekker i nedbørfeltet til vestre Vansjø og Mosseelva. De 7 av bekkene representerte jordbruksdominerte områder, en bekk var avrenning fra et boligfelt og en bekk representerte avrenning fra skog. De 8 av bekkene ble overvåket to år tidligere, mens overvåking i skogbekken startet i 2007.

Overvåkingen omfattet uttak av stikkprøver rutinemessig hver 14. dag (28. dag i skogbekken) og dessuten uttak av vannprøver i flomepisoder. Vannprøvene er analysert for total fosfor og suspendert stoff og utvalgte vannprøver er i tillegg analysert for løst fosfat og total nitrogen. Vannføringsmålinger ble gjennomført i Guthusbekken og spesifikk avrenning i denne bekken ble brukt ved beregning av fosfortilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva.

De beregnede verdiene for lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø i 2007 var omtrent lik som tilførslene i 2004/05 og 2006, når en tar hensyn til avrenningsmengden. Tilførslene er estimert til 3-3,5 tonn fosfor for et normalår. De reelle fosfortilførslene til vestre Vansjø var om lag 1,7, 4,7 og 4,1 tonn TP i hhv. 2004/05, 2006 og 2007 og tilsvarende var tilførslene til Mosseelva fra det lokale nedbørfeltet 0,2, 0,6 og 0,3 tonn TP. Nedbør og avrenning har hatt stor betydning for de årlige variasjoner i fosfortilførsler. Avrenningen var 256, 760 og 660 mm for hhv. 2004/05, 2006 og 2007.

Vannføringsveide årlige fosforkonsentrasjoner i de 9 bekkene ligger betydelig over miljømålet på 50 µg TP/l. I skogbekken var den vannføringsveide gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfor 88 µg TP/l. De høyeste konsentrasjoner i skogbekken ble målt i to vannprøver på sommeren og en vannprøve i midten av september. Disse prøvene kan ha fått for stor vekt i forhold til den reelle vannføringen fra skogen på denne tiden og gjennomsnittskonsentrasjonen kan være noe overestimert. De høyeste gjennomsnittlige fosforkonsentrasjoner (235-415 µg TP/L) ble i 2007, som tidligere år, målt i avrenning fra nedbørfeltene med den største andel jordbruksareal (85-91 %). Feltene på nord-østsiden, som har lavere andel jordbruksareal, hadde i 2007 fosforkonsentrasjoner mellom 120 og 150 µg TP/L. I forhold til konsentrasjoner målt tidligere år ble den største endringen målt i Støabekken 1, hvor der var en halvering av fosforkonsentrasjonen fra 2004/05 til 2006. For de øvrige feltene lå fosforkonsentrasjonene omtrent lik som middel for de to tidligere år eller litt under, bortsett fra Sperrebotnbekken, der det kan se ut til å vært en økning i fosforkonsentrasjonene.

## 2. Innledning

---

Forurensningssituasjonen i Vansjø, spesielt i den vestre delen av Vansjø, er alvorlig og fører til oppblomstringer av blågrønnalger. De siste årene har det vært sterk fokus på vannkvaliteten i innsjøen. Resultater fra tidligere overvåking (2004/2005 og 2006) viser at det er store tilførsler fra det lokale nedbørfeltet til innsjøen. Vansjø vil, på grunn av de mange mer eller mindre avstengte delbassengene, kunne være særlig sårbar i forhold til lokale forurensningstilførsler.

Tiltaksanalysen som tidligere er gjennomført for Morsa (Lyche Solheim et al., 2001) hadde et overordnet perspektiv. Metodikken som ble lagt til grunn for beregning av forurensningstilførslene (landbruk) var i hovedsak knyttet opp mot jorderosjon som dominerende prosess for fosfortap, og variasjonen mellom de enkelte delområdene ble vurdert ut fra forskjellen i erosjonsrisiko mellom feltene. Der andre prosesser er av vesentlig betydning for fosfortapet vil derfor tiltaksanalysens beregninger kunne underestimere fosfortilførslene.

Den forverrede algesituasjonen i vestre Vansjø siden 2001 førte til at Morsa-prosjektet sommeren 2004 inviterte til workshop for å diskutere situasjonen i vestre Vansjø (Lyche Solheim et al., 2004). Workshopen konkluderte bl.a. med at det er behov for bedre måleresultater fra lokale bekker som et grunnlag for kvantifisering av tilførsler og fornyet planlegging av tiltak rundt vestre Vansjø. Undersøkelser ble satt i gang for å skaffe mer presise estimater for tilførsler av fosfor fra nedbørfelt rundt vestre Vansjø og Mosseelva. Resultater fra undersøkelsene i 2004/2005 og i 2006 viste at det er store lokale tilførsler til den vestlige delen av innsjøen.

Formålet med undersøkelsene var å 1) dokumentere konsentrasjonsnivåer av fosfor, nitrogen og suspendert stoff i ulike bekker, 2) dokumentere forskjeller i fosfortilførsler fra ulike arealer i nedbørfeltet til vestre Vansjø, 3) gi et estimat på årlige fosfortilførsler fra hele nedbørfeltet til vestre Vansjø og 4) dokumentere eventuelle endringer i tilførslene.

## 3. Metoder

### 3.1 Nedbørfelt

På bakgrunn av undersøkelsene i 2004/05 der 14 små nedbørfelt ble overvåket for å dokumentere lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø, ble det i 2006 valgt ut 7 bekker fra jordbruksområder i nedbørfeltet til vestre Vansjø og en bekk fra boligfelt i Moss for videre overvåking. I tillegg ble det i 2007 inkludert en skogsbekk ved Dalen. De ni nedbørfeltene dekker ca 20 % av totalarealet i det lokale nedbørfeltet til vestre Vansjø og Mosseelva (figur 1). Det lokale nedbørfeltet til vestre Vansjø er totalt 54 km<sup>2</sup> når ikke innsjøen regnes med, og til Mosseelva er nedbørfeltet ca 11 km<sup>2</sup>. Jordbruksarealene utgjør ca 20 % av nedbørfeltet til vestre Vansjø i følge markslagskart.



Figur 1. Prøvepunkter for nedbørfelt rundt vestre Vansjø og Mosseelva.

Nedbørfeltene er vist i figur 1 og beskrevet i tabell 1. De varierer i størrelse fra 130 til 4778 dekar. I tre nedbørfelt (Støa1, Vaskeberget og Huggenes) er det ca 90 % jordbruksareal, i Årvold utgjør jordbruksarealene 40 %, og i tre nedbørfelt (Guthus, Sperrebotn og Augerød) er det mellom 10 og 20 % jordbruksareal. De resterende arealer er stort sett skog og utmark. Dalen representerer skogsarealer uten noe jordbruksdrift. Ørejordetbekken representerer avrenning fra boligfelt og tettbygde områder. Andel jordbruksareal i forhold til skog har stor betydning for konsentrasjonen av fosfor. Det er større tap av fosfor fra jordbruksarealer enn fra skog og utmark, og dermed vil en stor andel skogsareal innenfor et nedbørfelt generelt gi lavere konsentrasjoner. Potet- og grønnsaksarealene finnes først og fremst i områdene rundt Årvold, Støa1, Vaskeberget og Huggenes.



Tabell 1. Størrelse og arealbruk for nedbørfeltene rundt vestre Vansjø. Mulige kilder for fosfor i nedbørfeltene: Husdyrbruk (H), grønnsaksarealer (G), fyllplass (F), boligfelt (B), industri (I) eller spredt avløp (S).

Lokalitet	Nedbørfelt-areal	Jordbruk	Skog	Annet	Fosforkilder
	dekar		%		
Guthusbekken (Gut)	3150	12	80	8	HS
Sperrebotnbekken (Spe)	2481	19	71	10	B
Augerødbekken (Aug)	4778	20	77	3	HS
Ørejordetbekken (Øre)	692	0	6	94	B
Årvoldbekken (Årv)	486	40	17	43	BG
Støabekken 1 (St1)	157	89	0	11	HG
Vaskebergetbekken (Vas)	130	91	9	0	G
Huggenesbekken (Hug)	810	85	9	6	G
Dalen (Dal)	882	0	100	0	-

### 3.2 Prøvetaking i 2007

I 2007, som i 2004/05 og 2006, ble det tatt ut vannprøver manuelt fra de 9 tilløpsbekkene til vestre Vansjø og Mosseelva. Vannprøvene ble levert for analyse umiddelbart og analysert for innhold av totalfosfor og suspendert stoff, samt total nitrogen og løst fosfor i utvalgte prøver.

Rutineprogram: Prøvetakingen ble gjennomført i de 8 bekkene hver 14. dag (totalt 21 vannprøver) og i skogsbekken hver 28. dag. Tidspunktet for uttak av rutineprøver ble koordinert med prøvetakingen i Hobølelva ved Kure.

Flomepisoder: Det ble gjennomført manuell stikkprøvetaking i de 9 bekkene under om lag 15 flomepisoder. Prøveuttaket ble, som tidligere, gjennomført ved høyest mulig vannføring med en vannprøve per flom per bekk. På grunn av raske variasjoner i vannføringen var det dog noe vanskelig å sikre riktig prøvetaking i forhold til flommens maksimum.

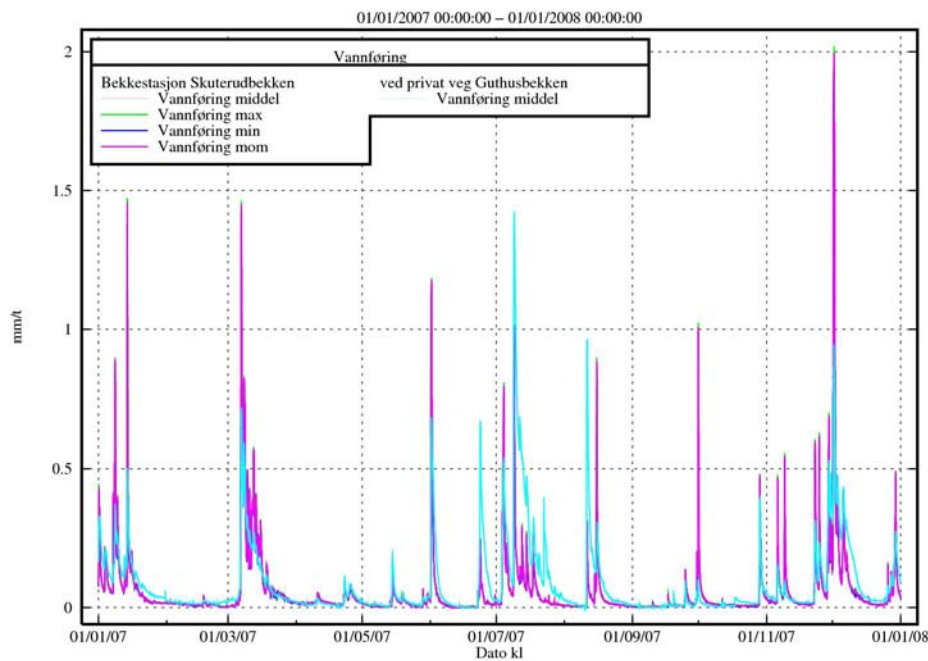
Prøveperiode: Prøvetakingen ble utført kontinuerlig gjennom hele 2007.

### 3.3 Vannføringsmålinger

I 2007 ble det målt 540 mm avrenning i Skuterudbekken, mens det ble målt 742 mm avrenning i Guthusbekken. Avrenningstoppene var stort sett sammenfallende i de to bekkene, men det var forskjell på hvilken topp som var høyest i hvilket felt (figur 2). I Guthusbekken ble det registrert oppstuvning fra Vansjø i perioden 9.-18. juli, og total årlig avrenning i Guthusbekken var høy i forhold til den målte nedbøren på Rygge. Beregningene av tilførsler til vestre Vansjø er basert på Guthusbekken, men i perioden med oppstuvning er vannføringen korrigert med data fra Skuterudbekken.

Måling av vannføring har stor betydning for de beregnede tilførslene. Andelen skog i nedbørfeltet har betydning for intensiteten i avrenningen og mengden avrenning på sommeren.

Andre forhold som for eksempel jordsmonn, bart fjell og andelen tette flater og fyllplasser har også betydning for hydrologien. Andelen jordbruksareal i nedbørfeltene rundt vestre Vansjø varierer mye, med både høyere (mellom raet og Vansjø) og lavere (kornarealene i Våler) andel jordbruksareal enn Skuterudbekkens nedbørfelt. Guthusbekken drenerer et felt med om lag 80 % skog og er slikt sett en god representant for mange av områdene på øst- og nordsiden av vestre Vansjø. På sør- og vestsiden er det derimot en større andel jordbruksareal, og avrenningsintensiteten kan avvike noe fra den målte vannføringen i Guthusbekken. Det er ikke tatt høyde for disse forskjellene i rapporteringen.



Figur 2. Vannføring i Skuterud- og Guthusbekken i perioden fra 1/1/2007-1/1/2008.

Tidligere år er vannføringen i Skuterudbekken brukt som bakgrunn for beregning av tilførsler. Skuterudfeltet er 4500 dekar, det vil si omtrent samme nedbørfeltareal som Augerødbekken. Jordbruksandelen i Skuterudbekkens nedbørfelt er ca. 60 %, resten er skog og boligfelt.

Tabell 2. Nedbør og avrenning fra Guthus og Skuterud i gjennomsnitt for en 10-årsperiode og for 2007.

	Nedbør			Avrenning	
	Normalperioden	1994-2004	2007	1994-2004	2007
	mm	mm	mm	mm	mm
Guthus/Rygge	829	875	959	-	742
Skuterud/Ås	785	846	1060	532	540
Guthus korrigert med Skuterud ved oppstaving					660

Det er noe usikkerhet knyttet til endring av målestasjon fra Skuterudbekken til Guthusbekken. Årlige tilførsler i 2007 ved bruk av data fra Guthusbekken for spesifikk avrenning vil være høyere enn ved bruk av data fra Skuterudbekken. Ved normalisering av tilførslene har det mindre betydning hvilken stasjon som brukes.

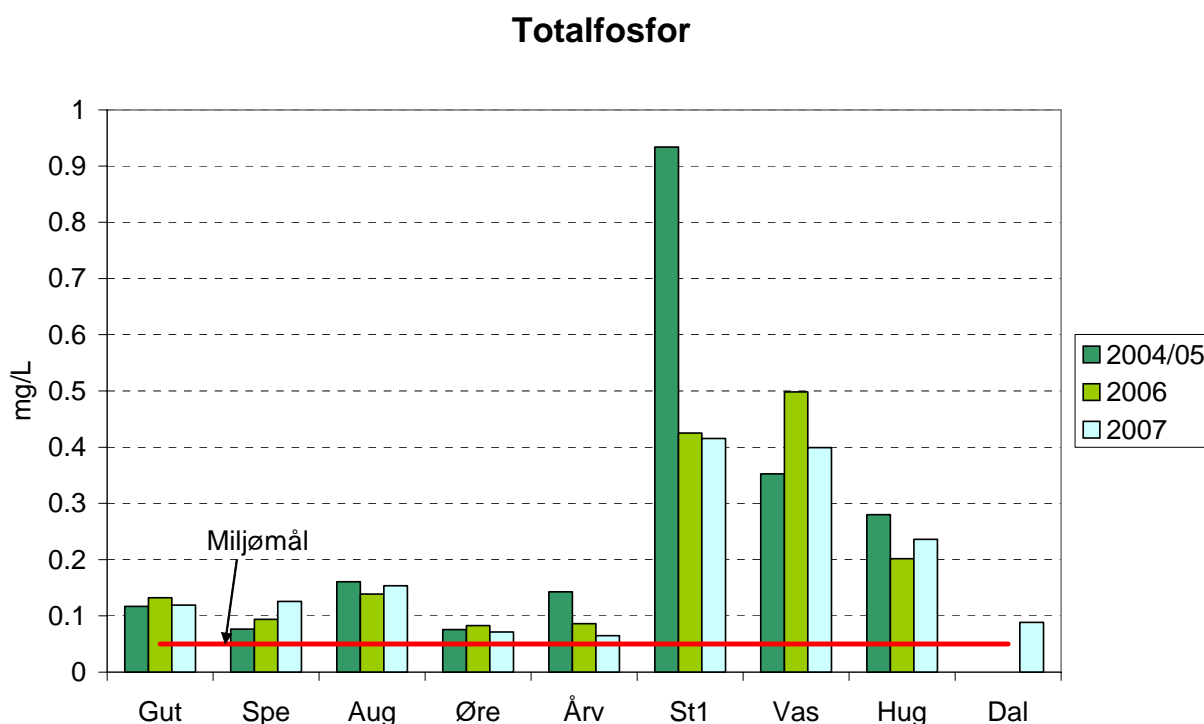
### **3.4 Tilførselsberegninger**

Ved beregning av tilførsler er vannføringen skalert i forhold til nedbørfeltens størrelse (spesifikk avrenning). Ved hjelp av lineær interpolasjon er konsentrasjonene av fosfor i stikkprøvene brukt til å estimere kontinuerlige konsentrasjoner gjennom hele året. Det ble tatt ut vannprøver under de fleste større flommer i 2007. På grunn av store variasjoner i konsentrasjoner ved ulik vannføring og stor variasjon i vannføringen over korte tidsrom, er det likevel stor usikkerhet i estimater av tilførsler som baserer seg på stikkprøver for små bekker. Målinger som baseres på kontinuerlig vannføringsmåling og vannføringsproporsjonal prøvetaking gir betydelig større sikkerhet, men av økonomiske årsaker har det ikke vært mulig å installere slike målestasjoner i bekkene.

## 4. Resultater

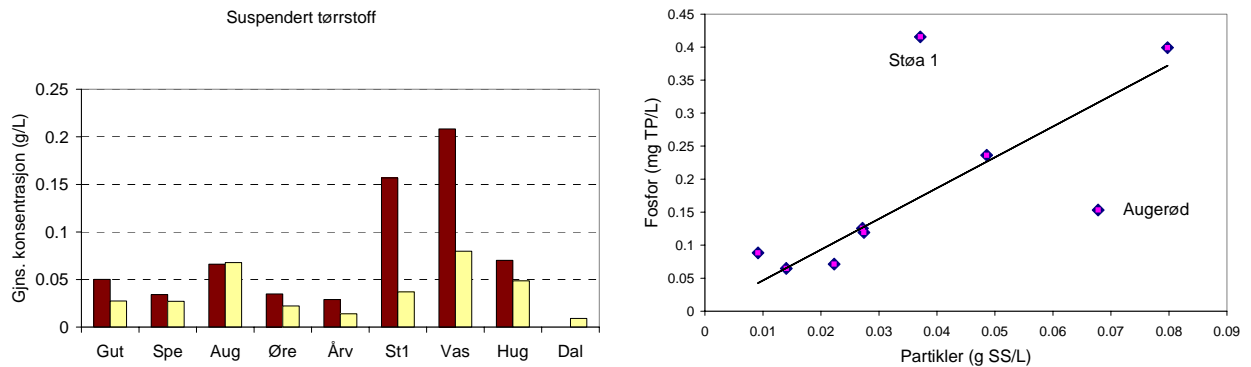
### 4.1 Konsentrasjon av næringsstoffer og suspendert stoff

For å nå miljømålet på 50 µg TP/L i bekkene må fosforkonsentrasjonen reduseres med om lag 90 % i bekkene mellom raet og Vansjø (St1, Vas og Hug) (figur 3). For bekkene på nordøstsiden av Vansjø (Gut, Spe og Aug) må fosforkonsentrasjonen reduseres med om lag 50 % i forhold til konsentrasjonene som er estimert for 2007. En del av fosfortilførslene kommer fra skogsarealene, så dersom reduksjonen skal gjennomføres ved hjelp av tiltak i jordbruket må reduksjonen i fosfortap fra jordbruksarealet bli enda større.



Figur 3. Årlige vannføringsveide konsentrasjoner av totalfosfor (mg/L) i 2005, 2006 og 2007 i Guthus-, Sperrebotn-, Augerød-, Ørejordet-, Årvold-, Støa1-, Vaskeberget-, Huggenesbekken og Dalen.

Konsentrasjonene av suspendert tørrstoff veid i gjennomsnitt for hele året og veid i forhold til vannføringen er vist i figur 4. Det er god sammenheng mellom de årlige SS- og TP-konsentrasjonene, bortsett fra at Støabekken har forholdsvis høye fosforkonsentrasjoner, mens Augerødbekken har forholdsvis mye SS. Det er viktig å kartlegge årsaksforholdene for å kunne sette inn de rette tiltakene. Dersom det er god sammenheng mellom TP- og SS-konsentrasjonen vil erosjonsreducerende tiltak være viktig for å redusere fosfortilførslene.



Figur 4. Årlige vannføringsveide konsentrasjoner av suspendert tørrstoff (g/L) i 2006 og 2007 i Guthus-, Sperrebotn-, Augerød-, Ørejordet-, Årvold-, Støa1-, Vaskeberget- og Huggenesbekken (til venstre) og sammenhengen mellom SS og TP i bekkene i 2007 (til høyre)

Andelen løst fosfat varierte fra 21 til 28 % i de 8 jordbruksbekkene i 2007 (Tabell 3). Resultatene er basert på 2 enkeltprøver fra hvert felt. Målinger fra andre jordbruksdominerte nedbørfelt på Østlandet med åpen åker, der erosjon er dominerende transportprosess for fosfor, viser lignende andel løst P (22-27 %) (Bechmann et al., 2008). Andelen løst fosfat i avrenning fra skogsfeltet Dalen var kun 4 %.

Tabell 3. Gjennomsnittlig andel løst P (%) av total P og konsentrasjon av total nitrogen (mg/l).

	Løst fosfat i % av total P	Konsentrasjon av total nitrogen (mg/l)
Guthusbekken	21	1,0
Sperrebotnbekken	27	0,9
Augerødbekken	26	0,9
Ørejordetbekken	26	2,3
Årvoldbekken	21	2,6
Støabekken 1	22	3,3
Vaskebergetbekken	23	7,9
Huggenesbekken	28	6,5
Dalen	4	-

Gjennomsnittlig konsentrasjon av total nitrogen i jordbruksbekkene varierte fra 0,9 til 7,9 mg N/l (Tabell 3). Gjennomsnittstallene er basert på 6-7 enkeltprøver fra hvert felt. Det er generelt god sammenheng mellom andel jordbruksareal i nedbørfeltet og konsentrasjonen av total nitrogen.

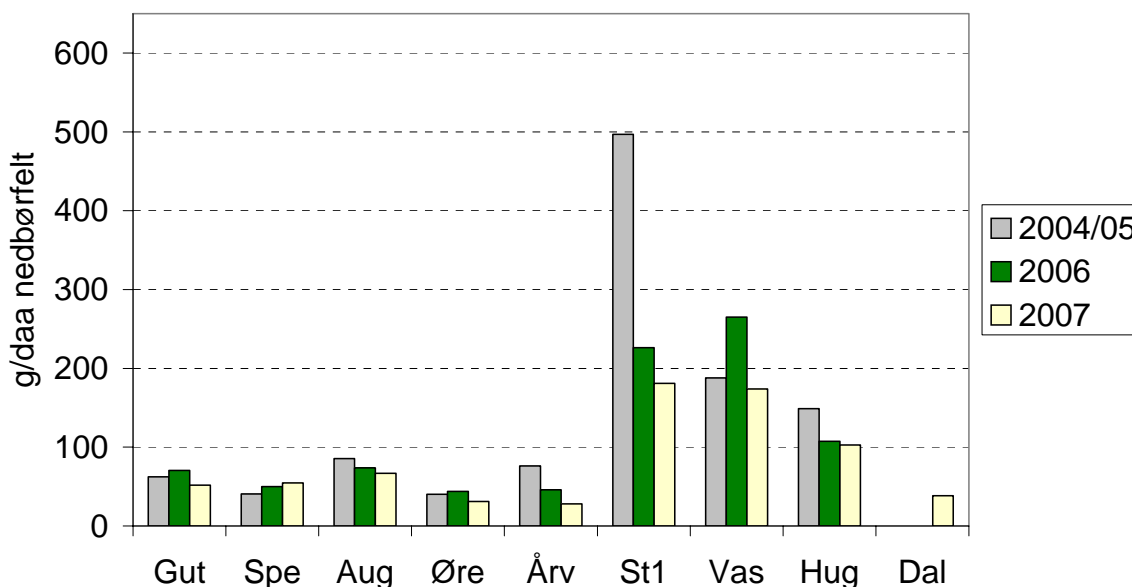
## 4.2 Tap av totalfosfor

Avrenningsnormaliserte tap av fosfor fra nedbørfeltene i 2007 varierte slik som i 2004/05 og 2006, med de høyeste tapene fra de intensive jordbruksområdene mellom raet og Vansjø (figur 5). Fosfortapene fra nedbørfeltet til Støabekken 1 var i 2007 fortsatt omtrent halvert i

forhold til 2004/05. Denne reduksjonen kan delvis ha sammenheng med en driftsendring fra potet til plen gras på en del av arealet. Forøvrig viser figur 5 noen mindre endringer i normaliserte fosfortap fra 2004/05, 2006 og 2007 for de enkelte feltene. De normaliserte fosfortapene var for de fleste nedbørfelt lavere i 2007 sammenlignet med 2004/05 og 2006. Fra nedbørfeltet til Sperrebotn var det dog litt høyere fosfortap. Målinger i Sperrebotn danner grunnlag for oppskalering av fosfortapene fra jordbruksarealer på øst- og nordsiden av vestre Vansjø.

Fosfortapene fra skogsbekken Dalen var høyere enn forventet og var på nivå med flere av de andre bekkene (figur 5). De høyeste konsentrasjonene i Dalen ble målt i juni, juli og september. Fordampningen er ofte stor fra skog på sommeren, og høye fosforkonsentrasjoner gir ikke store tap fra skog når avrenningen liten. I denne beregningen er det brukt avrenning målt fra jordbruksareal, som generelt er større enn for skog på sommeren, og fosfortapet fra skog kan derfor være noe overestimert i denne beregningen.

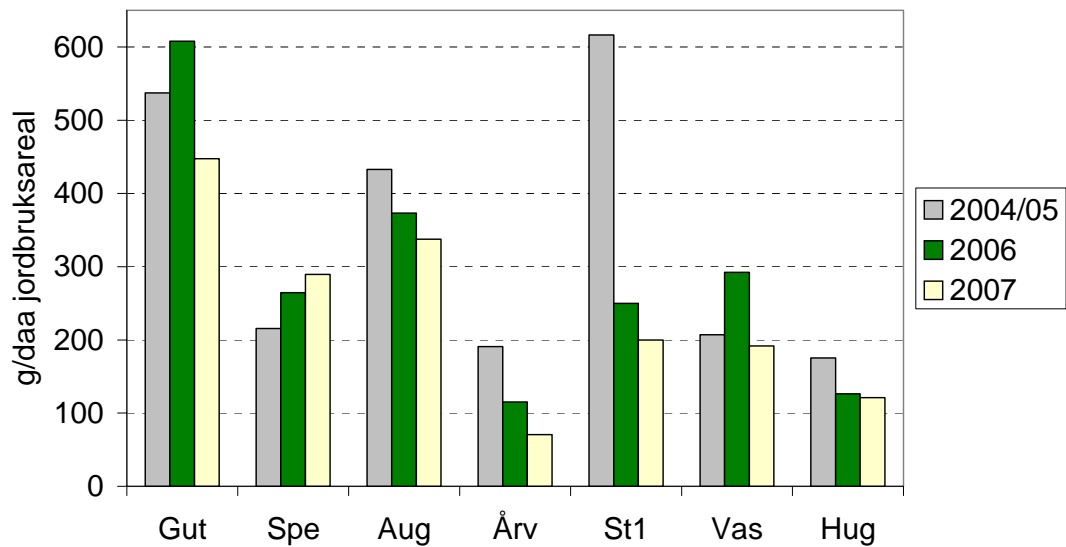
### Normaliserte årlige fosfortap



Figur 5. Fosfortap fra nedbørfeltene (g/daa nedbørfeltareal) i 2004/05, 2006 og 2007.

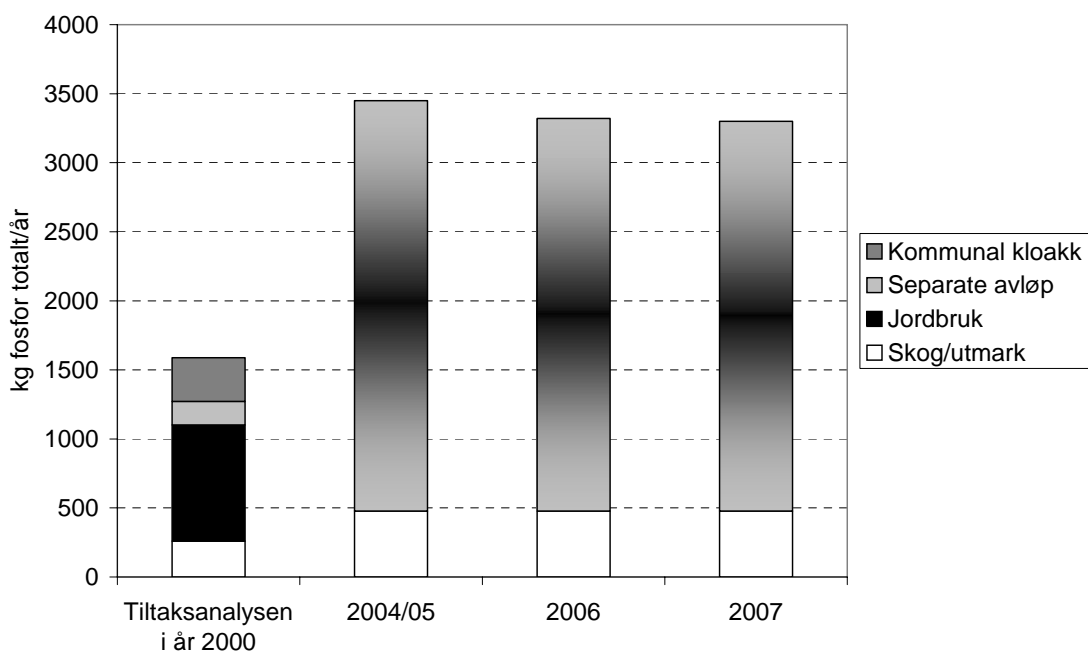
De normaliserte fosfortapene per dekar jordbruksareal i figur 6 viser at jordbruksarealet i Guthusbekken hadde de høyeste tapene (440 g TP/daa jordbruksareal) i 2007. Jordbruksarealene i Augerødbekken hadde også forholdsvis høye fosfortap. I Augerødbekken var det høyere konsentrasjon av SS og lavere andel P (figur 4). Det tyder på at erosjon er en viktig årsak til høye fosfortap i Augerødbekken. I Rygge, mellom raet og Vansjø, var fosforkonsentrasjonene høye, men fosfortapene per dekar jordbruksareal var lavere (110-200 g TP/daa jordbruksareal) enn fra kornområdene i 2007 på grunn av den store andel jordbruksareal. Fra Skuterudbekken i Ås er det målt gjennomsnittlige fosfortap på 220 g TP/daa jordbruksareal fra områder med kornproduksjon (Bechmann et al., 2008).

Normaliserte årlige fosfortap fordelt på jordbruksarealet



Figur 6. Fosfortap fra jordbruksareal i nedbørfeltene (g/daa jordbruksareal) i 2004/05, 2006 og 2007.

Generelt tyder målingene på at de normaliserte fosfortapene fra områdene rundt vestre Vansjø endret seg lite fra 2004/05 og 2006 til 2007. Reelt ble det tilført mye mer fosfor til Vansjø fra lokale områder i 2006 i forhold til 2004/05 på grunn av mye større avrenning i 2006 (760 mm) i forhold til 2004/05 (257 mm). 2007 var derimot omtrent et normalår med hensyn til avrenningsmengde (660 mm) når avrenningsmålinger fra Guthusbekken kombinert med Skuterudbekken ligger til grunn for beregningene.



Figur 7. Normaliserte tilførsler av fosfor fra jordbruk, punktkilder og avrenning fra skog i det lokale nedbørfeltet til vestre Vansjø beregnet teoretisk i tiltaksanalysen og på grunnlag av målinger.

De oppskalerte normaliserte fosfortilførslene er omtrent like for alle tre årene der overvåking har pågått (figur 7). Om lag 3,3 tonn fosfor tilføres fra det lokale nedbørfeltet til vestre Vansjø i et normalår med hensyn til nedbørmengde.

### 4.3 Tilførsler av fosfor og suspendert tørrstoff til Vansjø i 2007

Gjennomsnittlig tilførsel av suspendert stoff (SS) og totalfosfor (TP) til Vansjø er vist i tabell 4. Tilførsler til vestre Vansjø fra Storefjorden ble i 2005 estimert til å utgjøre 3/5 av de totale fosfortilførsler til vestre Vansjø. De lokale tilførslene ble da estimert til 2/5. I 2007 bidro Storefjorden med 74 % av de totale tilførslene til vestre Vansjø (Skarbøvik et al., 2008). På grunn av sin størrelse bidrar Augerødbekken med en relativt stor andel av de lokale tilførsler av både SS og TP. Målt per km<sup>2</sup> tilføres de største mengdene av SS og TP fra de små lokale bekker mellom raet og Vansjø. Disse bekkene drenerer de mest intensive jordbruksområder i nedbørfeltet.

Tabell 4. Tilførsler av suspendert tørrstoff og totalfosfor fra elver til Storefjorden og fra lokale bekker til vestre Vansjø og Mosseelva i 2007.

	SS			TP	
	km <sup>2</sup>	tonn/år	tonn/år og km <sup>2</sup>	kg/år	kg/år og km <sup>2</sup>
Hobølelva	337	5480	16	15300	45
Svinna	104	465	5	2500	24
Mørkelva	59	375	6	1050	18
Veidalselva	33	456	14	1150	35
Guthusbekken	3,1	47	15	203	65
Sperrebotn	2,5	36	15	168	67
Augerødbekken	4,8	175	36	396	82
Ørejordet	0,7	8	12	27	38
Årvoldbekken	0,5	4	7	17	34
Støabekken1	0,2	3	16	35	176
Vaskeberget	0,1	6	56	28	280
Huggenesbekken	0,8	21	27	103	129
Dalen	0,9	4	5	42	47

De reelle fosfortilførslene til vestre Vansjø var om lag 1,7, 4,7 og 4,1 tonn TP i hhv. 2004/05, 2006 og 2007 og tilsvarende var tilførslene til Mosseelva fra det lokale nedbørfeltet 0,2, 0,6 og 0,3 tonn TP. Nedbør og avrenning har hatt stor betydning for de årlige variasjoner i fosfortilførsler. Avrenningen var 256, 760 og 660 mm for hhv. 2004/05, 2006 og 2007.



Tabell 5. Avrenning og tilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva i 2004/05, 2006 og 2007.

	2004/05			2006			2007		
	Total P	STS	Total N	Total P	STS	Total N	Total P	STS	Total N
	-----			tonn	-----				
Avrenning (mm)		256*		760*			660**		
vestre Vansjø	1,7	-	-	4,7	-	-	4,1	1800	34
Mosseelva	0,2	-	-	0,6	-	-	0,3	200	2
Totale tilførsler	1,9	-	-	5,3	-	-	4,4	2100	36

\* Basert på vannføring i Skuterudbekken

\*\* Basert på vannføring i Guthusbekken med korreksjon for oppstuvning i juli vha. målinger fra Skuterudbekken

## 5. Konklusjoner

---

I 2007 ble det, som de to foregående årene, gjennomført undersøkelser av fosforkonsentrasjoner i små bekker i nedbørfeltet til vestre Vansjø og Mosseelva. I 2007 var det inkludert 9 bekker i overvåkingen. Åtte av bekkene ble også overvåket i 2004/05 og 2006, mens overvåkingen i en skogsbekk ble satt i gang i 2007.

De beregnede verdiene for lokale fosfortilførsler til vestre Vansjø i 2007 er om lag lik som tilførslene i 2004/05 og 2006, når det tas hensyn til avrenningsmengden. Tilførslene ble estimert til 3-3,5 tonn fosfor for et normalår. De reelle fosfortilførslene til vestre Vansjø var om lag 1,7, 4,7 og 4,1 tonn TP i hhv. 2004/05, 2006 og 2007 og tilsvarende var tilførslene til Mosseelva fra det lokale nedbørfeltet 0,2, 0,6 og 0,3 tonn TP. Nedbør og avrenning har hatt stor betydning for de årlige variasjoner i fosfortilførsler. Avrenningen var 256, 760 og 660 mm for hhv. 2004/05, 2006 og 2007.

Vannføringsveide årlige fosforkonsentrasjoner i de 9 bekkene ligger betydelig over miljømålet på 50 µg TP/l. I skogsbekken var den vannføringsveide gjennomsnittskonsentrasjonen av fosfor 88 µg TP/l. De høyeste konsentrasjoner i skogsbekken ble målt i to vannprøver på sommeren og en vannprøve i midten av september. Disse prøvene kan ha fått for stor vekt i forhold til den reelle vannføringen fra skogen på denne tiden og gjennomsnittskonsentrasjonen kan være noe overestimert. Den høyeste gjennomsnittlige fosforkonsentrasjon (235-415 µg TP/L) ble i 2007, som tidligere år, målt i avrenning fra nedbørfeltene med den største andel jordbruksareal (85-91 %). Feltene på nord-østsiden hadde i 2007 fosforkonsentrasjoner mellom 120 og 150 µg TP/L. I forhold til konsentrasjoner målt tidligere år ble den største endringen målt i Støabekken 1, hvor det var en halvering av fosforkonsentrasjonen fra 2004/05 til 2006. For de øvrige feltene lå fosforkonsentrasjonene omtrent lik som middel for de to tidligere år eller litt under, bortsett fra Sperrebotnbekken der det kan se ut til å vært en økning i fosforkonsentrasjonene.

I 2007 ble tilførslestimatene basert på vannføringsmålinger i Guthusbekken i Våler og usikkerhet på grunn av variasjoner i den romlige nedbørfordeling ble dermed redusert i forhold til tidligere hvor vannføring i Skuterudbekken i Ås ble brukt til å estimere tilførslene.

Konsentrasjonen av fosfor i små bekker varierer mye fra time til time avrenningsepisoder. Tidspunktet for uttak av vannprøver er dermed avgjørende for resultatene som oppnås og bidrar til stor usikkerhet i estimater for tilførsler. Kontinuerlig vannføringsproporsjonal prøvetaking anbefales for å få konsentrasjoner som er representative for den totale avrenningen.

## 6. Referanser

---

Bechmann, M. og Eggestad, H.O. 2007. Fosfortilførsler til vestre Vansjø og Mosseelva i 2006. Bioforsk rapport 2/36.

Bechmann, M., Eggestad, H.O. og Kværnø, S. 2006. Lokale fosfortilførsler til Vestre Vansjø og Mosseelva. Bioforsk Rapport 1/3.

Bechmann, M., Pengerud, A., Eggestad, H.O., Deelstra, J. og Øygarden, L. 2008. Erosjon og næringsstofftap fra jordbruksdominerte nedbørfelt. Årsrapport for 2006/07 fra program for jord- og vannovervåking i landbruket (JOVA). Bioforsk rapport 3/20.

Lyche Solheim, A., Vagstad, N., Kraft, P., Løvstad, Ø., Skoglund, S., Turtumøygard, S. og Selvik, J. (2001). Tiltaksanalyse for Morsa (Vansjø-Hobøl-vassdraget) – Sluttrapport. NIVA rapport nr. 4377-2001. 105 s.

Skarbøvik, E. et al. 2008. Vansjø-undersøkelsene 2007. Resultater fra overvåking og undersøkelser i innsjø og tilførselsbekker/-elver i 2007. Bioforsk rapport 3/xx.

## 7. Vedlegg: Rådata

Stasjon	Tidspunkt	Konduktivitet	Suspendert stoff	Løst fosfat	Total P	Total N	Ca	TOC
Augerød	03.01.2007 11:20		7		0.02			
Augerød	08.01.2007 12:00		83		0.291			
Augerød	15.01.2007 11:20		7		0.028			
Augerød	26.02.2007 11:15		2.5		0.021			
Augerød	06.03.2007 10:30		29		0.07			
Augerød	08.03.2007 12:00		59		0.228			
Augerød	12.03.2007 10:45		19		0.083			
Augerød	27.03.2007 10:50		5		0.026			
Augerød	10.04.2007 13:35		6		0.037			
Augerød	22.04.2007 22:25		53		0.179			
Augerød	23.04.2007 09:55		21		0.102			
Augerød	07.05.2007 10:45		18		0.04			
Augerød	14.05.2007 10:15		21		0.06			
Augerød	21.05.2007 11:25		7.6		0.031	0.67		
Augerød	01.06.2007 10:00		220		0.42			
Augerød	05.06.2007 13:10		7.6		0.026			
Augerød	18.06.2007 12:40		21		0.15	0.776		
Augerød	23.06.2007 09:10		45		0.133			
Augerød	02.07.2007 14:12		13		0.039			
Augerød	04.07.2007 09:45		37		0.15			
Augerød	16.07.2007 07:00		16		0.054	0.8		
Augerød	30.07.2007 10:35		7.5		0.05			
Augerød	11.08.2007 10:15		10		0.22			
Augerød	13.08.2007 12:40		18		0.07	0.82		
Augerød	15.08.2007 22:15		200		0.43			
Augerød	28.08.2007 09:45		12		0.07			
Augerød	11.09.2007 11:05		17		0.068	1.1		
Augerød	24.09.2007 11:25		8.5		0.046			
Augerød	30.09.2007 21:40		170	0.14	0.54			
Augerød	08.10.2007 11:00		7.6		0.041	1		
Augerød	12.10.2007 12:00	0.192	12		0.073		11.8	
Augerød	22.10.2007 12:20		5.2		0.04			
Augerød	05.11.2007 10:55		4	0.008	0.031	1.1		
Augerød	19.11.2007 11:30		12		0.027			
Augerød	20.11.2007 09:45		15		0.1			
Augerød	23.11.2007 09:15		42		0.17			
Augerød	01.12.2007 16:30		345		0.25			
Augerød	03.12.2007 11:00		26		0.12			
Augerød	17.12.2007 13:35		6.5		0.02			
Augerød	31.12.2007 10:30		11		0.02			
Dalen	07.05.2007 10:30		1		0.01			
Dalen	14.05.2007 10:10		2.5		0.01			
Dalen	05.06.2007 13:20		2.5		0.01			
Dalen	23.06.2007 12:00		6		0.143			
Dalen	02.07.2007 14:30		1		0.009			
Dalen	04.07.2007 11:45		8.7		0.16			
Dalen	30.07.2007 08:20		1		0.02			
Dalen	28.08.2007 09:30		5		0.03			
Dalen	24.09.2007 11:14		120		0.136			

Dalen	30.09.2007 21:30		17	0.003	0.04	
Dalen	22.10.2007 12:05		4		0.019	
Dalen	19.11.2007 11:20		1.6		0.007	
Dalen	01.12.2007 15:50		10		0.03	
Dalen	17.12.2007 11:20		0.3		0.005	
Guthus	03.01.2007 11:35		6		0.019	
Guthus	08.01.2007 12:00		29		0.245	
Guthus	15.01.2007 11:45		5		0.032	
Guthus	29.01.2007 11:40		5		0.019	
Guthus	13.02.2007 13:10		15		0.028	
Guthus	26.02.2007 11:35		5		0.025	
Guthus	06.03.2007 11:15		17		0.107	
Guthus	08.03.2007 12:00		17		0.065	
Guthus	12.03.2007 11:10		9		0.071	
Guthus	27.03.2007 11:05		7		0.063	
Guthus	10.04.2007 13:55		10		0.08	
Guthus	22.04.2007 22:10		69		0.328	
Guthus	23.04.2007 10:10		11		0.106	
Guthus	07.05.2007 09:55		15		0.04	
Guthus	14.05.2007 10:35		80		0.06	
Guthus	21.05.2007 10:50		10		0.029	0.96
Guthus	01.06.2007 10:40		84		0.3	
Guthus	05.06.2007 12:45		12		0.032	
Guthus	18.06.2007 12:20		8.4		0.074	0.939
Guthus	23.06.2007 08:35		16		0.112	
Guthus	02.07.2007 12:25		14		0.049	
Guthus	04.07.2007 10:10		33		0.15	
Guthus	16.07.2007 07:15		14		0.053	0.84
Guthus	30.07.2007 08:45		8.5		0.07	
Guthus	11.08.2007 10:40		14		0.23	
Guthus	13.08.2007 12:50		13		0.08	0.94
Guthus	15.08.2007 22:05		78		0.24	
Guthus	28.08.2007 10:00		12		0.04	
Guthus	11.09.2007 11:25		8.8		0.058	1.1
Guthus	24.09.2007		10		0.057	
Guthus	30.09.2007 22:00		70	0.078	0.32	
Guthus	08.10.2007 11:15		14		0.056	1.2
Guthus	12.10.2007 12:00	0.261	19		0.077	16.3
Guthus	22.10.2007 12:35		12		0.036	
Guthus	05.11.2007 11:20		7	0.006	0.035	0.96
Guthus	19.11.2007 11:50		9.6		0.03	
Guthus	23.11.2007 09:00		64		0.16	
Guthus	30.11.2007 10:30		25		0.087	
Guthus	01.12.2007 16:20		79		0.18	
Guthus	03.12.2007 11:20		13		0.077	
Guthus	17.12.2007 12:00		6.8		0.026	
Guthus	31.12.2007 10:15		8.8		0.02	
Huggenes	03.01.2007 10:00		5		0.063	
Huggenes	08.01.2007 12:00		145		0.527	
Huggenes	15.01.2007 10:15		5		0.064	
Huggenes	29.01.2007 10:50		2.5		0.031	
Huggenes	13.02.2007 12:05		2.5		0.023	
Huggenes	26.02.2007 10:45		2.5		0.035	
Huggenes	06.03.2007 13:30		120		0.351	
Huggenes	08.03.2007 12:00		16		0.244	

Huggenes	12.03.2007 10:20		7		0.07	
Huggenes	27.03.2007 10:20		2.5		0.055	
Huggenes	10.04.2007 10:15		2.5		0.22	
Huggenes	22.04.2007 21:30		28		0.261	
Huggenes	23.04.2007 09:30		7		0.108	
Huggenes	07.05.2007 11:15		7.2		0.05	
Huggenes	14.05.2007 09:35		78		0.49	
Huggenes	21.05.2007 11:50		2.5		0.03	2.9
Huggenes	01.06.2007 11:40		88		0.44	
Huggenes	05.06.2007 14:00		2.5		0.042	
Huggenes	18.06.2007 13:15		2.3		0.044	1.96
Huggenes	22.06.2007 20:25		28		0.279	
Huggenes	02.07.2007 11:35		4.2		0.044	
Huggenes	04.07.2007 13:05		31		0.18	
Huggenes	16.07.2007 06:25		5.1		0.068	9.7
Huggenes	30.07.2007 07:40		5		0.06	
Huggenes	11.08.2007 12:30		26		0.23	
Huggenes	13.08.2007 12:10		12		0.09	6.9
Huggenes	15.08.2007 21:35		250		0.89	
Huggenes	28.08.2007 14:10		4.5		0.08	
Huggenes	11.09.2007 10:30		6		0.04	2.4
Huggenes	24.09.2007 10:35		8.5		0.066	
Huggenes	30.09.2007 20:55		20	0.021	0.11	
Huggenes	08.10.2007 10:25		4.4		0.058	5.5
Huggenes	12.10.2007 12:00	0.312	7.6		0.057	29.7
Huggenes	22.10.2007 10:30		7.2		0.048	
Huggenes	05.11.2007 10:10		1	0.017	0.047	16.3
Huggenes	19.11.2007 10:10		9.2		0.045	
Huggenes	23.11.2007 10:00		61		0.21	
Huggenes	30.11.2007 12:50		21		0.19	
Huggenes	01.12.2007 15:30		290		0.68	
Huggenes	03.12.2007 10:35		37		0.24	
Huggenes	17.12.2007 10:00		5.5		0.028	
Huggenes	31.12.2007 11:50		7.6		0.05	
Sperrebotn	03.01.2007 11:25		2.5		0.016	
Sperrebotn	08.01.2007 12:00		39		0.238	
Sperrebotn	15.01.2007 11:30		5		0.025	
Sperrebotn	26.02.2007 11:20		2.5		0.029	
Sperrebotn	06.03.2007 10:45		15		0.062	
Sperrebotn	08.03.2007 12:00		29		0.24	
Sperrebotn	12.03.2007 10:55		11		0.06	
Sperrebotn	27.03.2007 10:55		2.5		0.038	
Sperrebotn	10.04.2007 13:45		10		0.073	
Sperrebotn	22.04.2007 22:00		76		0.359	
Sperrebotn	23.04.2007 10:00		7		0.15	
Sperrebotn	07.05.2007 10:05		11		0.1	
Sperrebotn	14.05.2007 10:25		74		0.19	
Sperrebotn	21.05.2007 10:55		2.5		0.02	0.77
Sperrebotn	01.06.2007 10:15		130		0.34	
Sperrebotn	05.06.2007 13:00		5		0.03	
Sperrebotn	18.06.2007 12:35		6		0.052	0.754
Sperrebotn	23.06.2007 08:25		22		0.11	
Sperrebotn	02.07.2007 12:10		13		0.07	
Sperrebotn	04.07.2007 09:55		16		0.14	
Sperrebotn	16.07.2007 07:05		7		0.05	0.89

Sperrebotn	30.07.2007 08:30		7		0.06		
Sperrebotn	11.08.2007 10:25		7.5		0.16		
Sperrebotn	13.08.2007 12:45		10		0.08	0.9	
Sperrebotn	15.08.2007 21:55		71		0.28		
Sperrebotn	28.08.2007 09:50		7.5		0.07		
Sperrebotn	11.09.2007 11:15		4.4		0.047	1.2	
Sperrebotn	24.09.2007 11:40		3.5		0.053		
Sperrebotn	30.09.2007 21:50		58	0.058	0.24		
Sperrebotn	08.10.2007 11:05		2.8		0.026	1.1	
Sperrebotn	12.10.2007 12:00	0.179	7.2		0.06		11.1
Sperrebotn	22.10.2007 12:25		1.6		0.032		
Sperrebotn	05.11.2007 11:00		7	0.016	0.053	1	
Sperrebotn	19.11.2007 11:40		9.2		0.038		
Sperrebotn	23.11.2007 08:50		27		0.11		
Sperrebotn	30.11.2007 10:30		12		0.067		
Sperrebotn	01.12.2007 16:05		110		0.22		
Sperrebotn	03.12.2007 11:10		21		0.075		
Sperrebotn	17.12.2007 14:45		4		0.026		
Sperrebotn	31.12.2007 10:25		13		0.03		
Støa 1	03.01.2007 09:45		2.5		0.073		
Støa 1	08.01.2007 12:00		283		0.826		
Støa 1	15.01.2007 11:00		2.5		0.076		
Støa 1	29.01.2007 10:30		2.5		0.045		
Støa 1	13.02.2007 11:50		17		1.33		
Støa 1	26.02.2007 10:50		5		0.606		
Støa 1	06.03.2007 13:00		45		0.299		
Støa 1	08.03.2007 12:00		33		0.385		
Støa 1	12.03.2007 10:25		7		0.199		
Støa 1	27.03.2007 10:25		2.5		0.146		
Støa 1	10.04.2007 10:20		8		0.323		
Støa 1	22.04.2007 21:40		151		6.9		
Støa 1	23.04.2007 09:35		7		0.397		
Støa 1	07.05.2007 11:20		4.8		0.13		
Støa 1	14.05.2007 09:45		320		0.69		
Støa 1	21.05.2007 12:00		2.5		0.067	2.1	
Støa 1	01.06.2007 12:00		59		0.64		
Støa 1	05.06.2007 14:10		5.1		0.15		
Støa 1	18.06.2007 13:25		4.6		0.15	1.9	
Støa 1	22.06.2007 07:55		28		0.72		
Støa 1	02.07.2007 11:25		8.6		0.28		
Støa 1	04.07.2007 12:50		22		0.28		
Støa 1	16.07.2007 06:35		1.4		0.11	6	
Støa 1	30.07.2007 07:55		4		0.09		
Støa 1	11.08.2007 11:55		4		0.9		
Støa 1	13.08.2007 12:15		2.8		0.09	4.3	
Støa 1	15.08.2007 22:30		22		0.89		
Støa 1	28.08.2007 14:25		3		0.12		
Støa 1	11.09.2007 10:40		4.8		0.16	2.1	
Støa 1	24.09.2007 10:40		2.5		0.076		
Støa 1	30.09.2007 21:00		11	0.024	0.13		
Støa 1	08.10.2007 10:35		1.6		0.089	3.4	
Støa 1	12.10.2007 12:00	0.46	3.6		0.083		51.9
Støa 1	22.10.2007 10:40		2		0.11		
Støa 1	05.11.2007 10:20		0.3	0.026	0.1	3.6	
Støa 1	19.11.2007 10:25		4		0.086		

Støa 1	23.11.2007 10:05		27		0.28		
Støa 1	30.11.2007 12:30		16		0.3		
Støa 1	01.12.2007 15:35		74		0.53		
Støa 1	03.12.2007 10:45		37		0.31		
Støa 1	17.12.2007 10:15		7		0.18		
Støa 1	31.12.2007 12:15		1.6		0.1		
Vaskeberget	03.01.2007 09:50		2.5		0.049		
Vaskeberget	08.01.2007 12:00		703		1.58		
Vaskeberget	15.01.2007 10:05		2.5		0.113		
Vaskeberget	29.01.2007 10:35		2.5		0.022		
Vaskeberget	13.02.2007 11:55		2.5		0.015		
Vaskeberget	26.02.2007 10:30		2.5		0.015		
Vaskeberget	06.03.2007 13:10		45		0.192		
Vaskeberget	08.03.2007 12:00		18		0.35		
Vaskeberget	12.03.2007 10:10		5		0.17		
Vaskeberget	27.03.2007 10:10		2.5		0.243		
Vaskeberget	10.04.2007 10:00		2.5		0.018		
Vaskeberget	22.04.2007 21:25		9		0.114		
Vaskeberget	23.04.2007 09:20		2.5		0.064		
Vaskeberget	07.05.2007 11:00		3.7		0.02		
Vaskeberget	14.05.2007 09:25		60		0.17		
Vaskeberget	21.05.2007 11:40		2.5		0.01	5.1	
Vaskeberget	01.06.2007 11:20		200		0.46		
Vaskeberget	05.06.2007 13:40		2.5		0.018		
Vaskeberget	23.06.2007 09:50		16		0.161		
Vaskeberget	02.07.2007 11:45		1.8		0.017		
Vaskeberget	04.07.2007 13:00		48		0.36		
Vaskeberget	16.07.2007 06:15		0.3		0.026	10.9	
Vaskeberget	30.07.2007 07:30		1		0.03		
Vaskeberget	11.08.2007 12:05		20		0.29		
Vaskeberget	13.08.2007 12:00		2.7		0.05	8.2	
Vaskeberget	15.08.2007 21:25		220		0.77		
Vaskeberget	24.09.2007 10:30		1.5		0.013		
Vaskeberget	30.09.2007 20:45		22	0.038	0.15		
Vaskeberget	08.10.2007 10:20		0.8		0.021	7.4	
Vaskeberget	12.10.2007 12:00	0.342	2.8		0.023		33.7
Vaskeberget	05.11.2007 10:00		4	0.009	0.045	8	
Vaskeberget	19.11.2007 10:05		4		0.014		
Vaskeberget	23.11.2007 09:50		54		0.36		
Vaskeberget	30.11.2007 12:35		60		0.6		
Vaskeberget	01.12.2007 15:25		200		1.5		
Vaskeberget	03.12.2007 10:30		78		0.74		
Vaskeberget	17.12.2007 09:50		1.2		0.009		
Vaskeberget	31.12.2007 12:10		2.4		0.03		
Ørejordet	03.01.2007 11:05		2.5		0.016		
Ørejordet	08.01.2007 12:00		46		0.084		
Ørejordet	15.01.2007 09:35		2.5		0.022		
Ørejordet	29.01.2007 10:00		2.5		0.014		
Ørejordet	13.02.2007 11:21		2.5		0.012		
Ørejordet	26.02.2007 08:45		2.5		0.014		
Ørejordet	06.03.2007 12:00		74		0.14		
Ørejordet	08.03.2007 12:00		11		0.05		
Ørejordet	12.03.2007 09:10		15		0.042		
Ørejordet	27.03.2007 09:45		2.5		0.036		
Ørejordet	10.04.2007 08:55		2.5		0.011		



Ørejordet	22.04.2007 21:00		71		0.278	
Ørejordet	23.04.2007 08:50		2.5		0.09	
Ørejordet	07.05.2007 11:55		1.5		0.01	
Ørejordet	14.05.2007 08:55		75		0.17	
Ørejordet	21.05.2007 12:40		2.5		0.007	1.8
Ørejordet	01.06.2007 12:40		24		0.09	
Ørejordet	05.06.2007 14:45		2.5		0.019	
Ørejordet	18.06.2007 14:00		2		0.026	2.2
Ørejordet	22.06.2007 19:50		5.6		0.059	
Ørejordet	02.07.2007 10:46		4.6		0.035	
Ørejordet	04.07.2007 12:00		4.8		0.044	
Ørejordet	16.07.2007 05:40		1.4		0.019	2.8
Ørejordet	30.07.2007 06:53		1.5		0.02	
Ørejordet	11.08.2007 11:10		3.6		0.06	
Ørejordet	13.08.2007 11:30		4.4		0.02	2.1
Ørejordet	15.08.2007 20:52		140		0.35	
Ørejordet	28.08.2007 15:00		1.5		0.01	
Ørejordet	11.09.2007 09:55		1.6		0.01	2.8
Ørejordet	24.09.2007 10:00		1.5		0.012	
Ørejordet	30.09.2007 20:15		30	0.014	0.1	
Ørejordet	08.10.2007 09:50		2		0.015	2.2
Ørejordet	12.10.2007 12:00	0.428	2		0.013	34.8
Ørejordet	22.10.2007 09:55		1.2		0.007	
Ørejordet	05.11.2007 09:30		1.5	0.007	0.018	2.3
Ørejordet	19.11.2007 09:35		2.8		0.011	
Ørejordet	23.11.2007 08:30		11		0.06	
Ørejordet	30.11.2007 11:55		13		0.063	
Ørejordet	01.12.2007 15:00		140		0.31	
Ørejordet	03.12.2007 10:00		18		0.048	
Ørejordet	17.12.2007 09:05		1		0.007	
Ørejordet	31.12.2007 12:30		2		0.006	
Årvold	03.01.2007 10:55		2.5		0.032	
Årvold	08.01.2007 12:00		28		0.07	
Årvold	15.01.2007 09:55		2.5		0.036	
Årvold	29.01.2007 10:15		2.5		0.037	
Årvold	13.02.2007 11:45		2.5		0.02	
Årvold	26.02.2007 10:10		2.5		0.022	
Årvold	06.03.2007 12:30		73		0.196	
Årvold	08.03.2007 12:00		5		0.046	
Årvold	12.03.2007 09:20		2.5		0.029	
Årvold	27.03.2007 09:55		2.5		0.035	
Årvold	10.04.2007 09:05		2.5		0.025	
Årvold	22.04.2007 21:10		62		0.269	
Årvold	23.04.2007 09:00		2.5		0.023	
Årvold	07.05.2007 11:40		58		0.1	
Årvold	14.05.2007 09:05		28		0.08	
Årvold	21.05.2007 12:30		2.5		0.014	2.3
Årvold	01.06.2007 12:20		15		0.07	
Årvold	05.06.2007 14:25		7.1		0.029	
Årvold	18.06.2007 13:45		1.4		0.044	2.25
Årvold	18.06.2007 13:46		500		1.31	
Årvold	22.06.2007 20:00		5.2		0.056	
Årvold	02.07.2007 11:05		2.2		0.011	
Årvold	04.07.2007 12:33		5.6		0.052	
Årvold	16.07.2007 05:55		6.9		0.05	3.4

Årvold	30.07.2007 07:10		3.5		0.02		
Årvold	11.08.2007 11:30		3.6		0.08		
Årvold	13.08.2007 11:45		4.8		0.02	2.8	
Årvold	15.08.2007 21:05		98		0.26		
Årvold	28.08.2007 14:45		8.5		0.02		
Årvold	11.09.2007 10:10		5.6		0.018	1.9	
Årvold	24.09.2007 10:20		1		0.039		
Årvold	30.09.2007 20:30		16	0.016	0.07		
Årvold	08.10.2007 10:05		3.6		0.022	3.1	
Årvold	12.10.2007 12:00	0.398	2.4		0.021		36.6
Årvold	22.10.2007 10:10		3.6		0.013		
Årvold	05.11.2007 09:45		3	0.004	0.021	2.6	
Årvold	19.11.2007 09:50		3.6		0.021		
Årvold	23.11.2007 09:35		9.2		0.06		
Årvold	30.11.2007 12:10		4		0.041		
Årvold	01.12.2007 15:15		33		0.1		
Årvold	03.12.2007 10:15		5.6		0.036		
Årvold	17.12.2007 09:20		8		0.032		
Årvold	31.12.2007 11:20		2.8		0.03		