

## Utprøving av teineteknologi for fangst av villfisk ved oppdrettsanlegg i Hardanger, februar-mai 2015

Av Odd-Børre Humborstad og Svein Løkkeborg



Foto:



HAVFORSKNINGSINSTITUTTET  
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

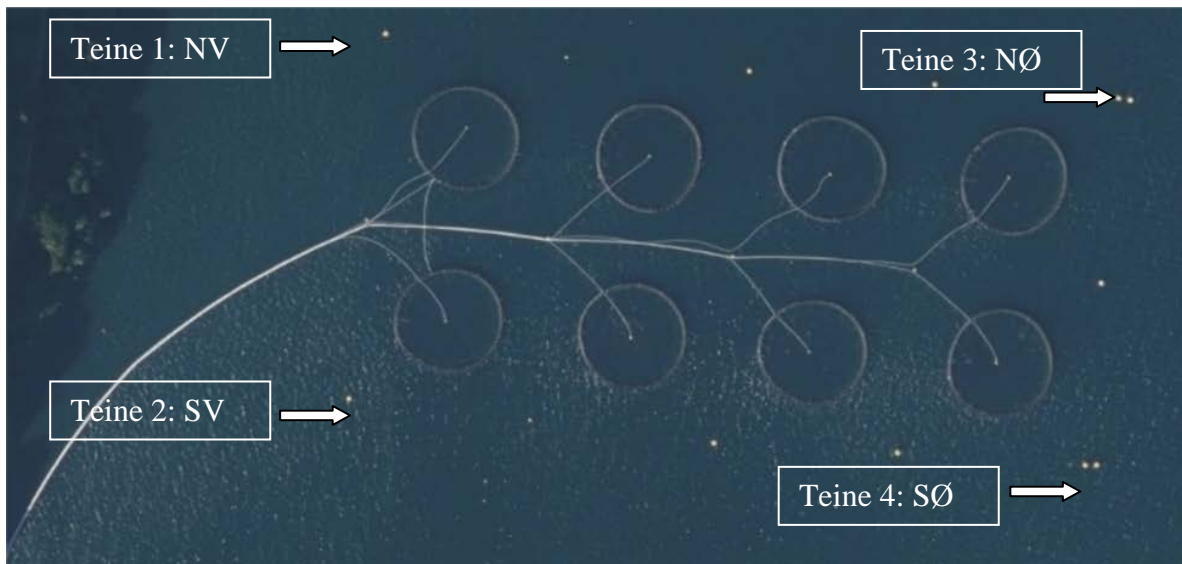


## **Innledning**

Det er velkjent at oppdrettsanlegg tiltrekker og aggregerer villfisk. Denne fisken er i stor grad utilgjengelig for fiskere på grunn av sikkerhetssonen som innebærer at fangstredskap må settes minst 100 meter fra anlegget. Tidligere har det blitt gjennomført forsøk med store teiner som var satt helt inntil et oppdrettsanlegg i Lofoten, med godt resultat for både torsk og sei (Bagdonas mfl. 2012; Sæther mfl. 2012). Lenger sør (Hordaland /Rogaland) er det ikke forsøkt å fiske under anlegg med store teiner. Det er imidlertid vist at anlegg i denne regionen har potensial for å samle svært høye konsentrasjoner av sei (Gudmundsson og Årseth 2012). I Ryfylke har det vært gjennomført forsøk med not som ga gode fangster av sei, men dette er et lite aktuelt redskap på grunn av risikoen for skade på anlegget. Teine vil være den mest aktuelle redskapen, fordi teiner kan utformes og opereres innenfor 100-meters fiskeforbudssonen uten å utgjøre noen risiko for oppdrettsinstallasjonene. Forsøk på å henge teiner fra anlegg har tidligere vært gjort med små tokammerteiner (Sæther mfl. 2012). Disse forsøkene var svært avgrenset i tid og omfang. Hordaland og Vestlandet generelt har høy tetthet av oppdrettsanlegg, og både fiskere og oppdrettere ønsker å bidra i utviklingen av et oppdrettsassosiert fiskeri med teiner. Hovedmålet med forsøket var å undersøke fangspotensial av sei under oppdrettsanlegg ved bruk av store teiner satt pelagisk.

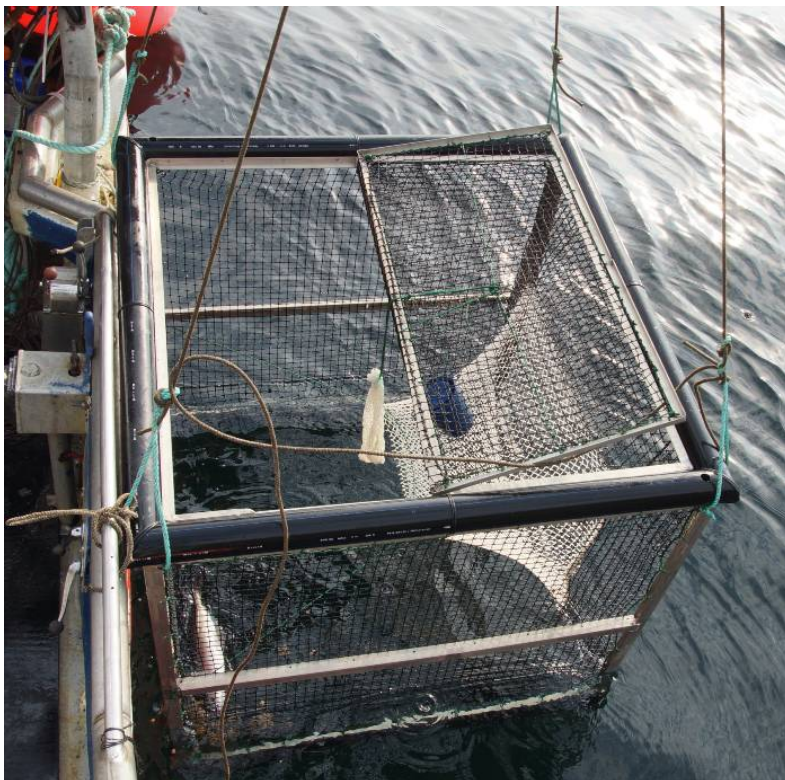
## **Materiale og metoder**

Forsøket ble utført i Hissfjorden (Hardanger) ved oppdrettsanlegget til Tombre Fiskeanlegg AS. Undersøkelsene ble gjort om bord på en 40 fots sjark rigget for garn og teinedrift ("Stella II" H-0006-KM). Båten eies og drives av Agnar Nordheim, fisker og initiativtaker til forsøket. Fiskeforsøkene ble utført etter anbefaling og rettleiding fra Havforskningsinstituttet. Det ble inngått avtale med Tombre Fiskeanlegg AS om tillatelse til å fiske under anlegget deres på Teigland (figur 1) der det ble satt strenge krav til når fartøy kunne operere, desinfeksjon og sikker fangsting. Anlegget har åtte merder med spissposer med diameter på 44 m og dybde på 45 m. Det var fisk (2 kg laks) i alle merdene under forsøkene, og det ble fôret med 700–1500 kg (økende i perioden) pellets per merd hver dag kontinuerlig mellom kl. 07:00 og 15:30. Videre ble det søkt Fiskeridirektoratet om løyve til å fiske innenfor 100-meters fiskeforbudssonen, og dispensasjon ble gitt 28. februar 2015.



Figur 1. Plassering av teiner ved hjørnebøyer på oppdrettsanlegget til Tombre Fiskeanlegg AS.

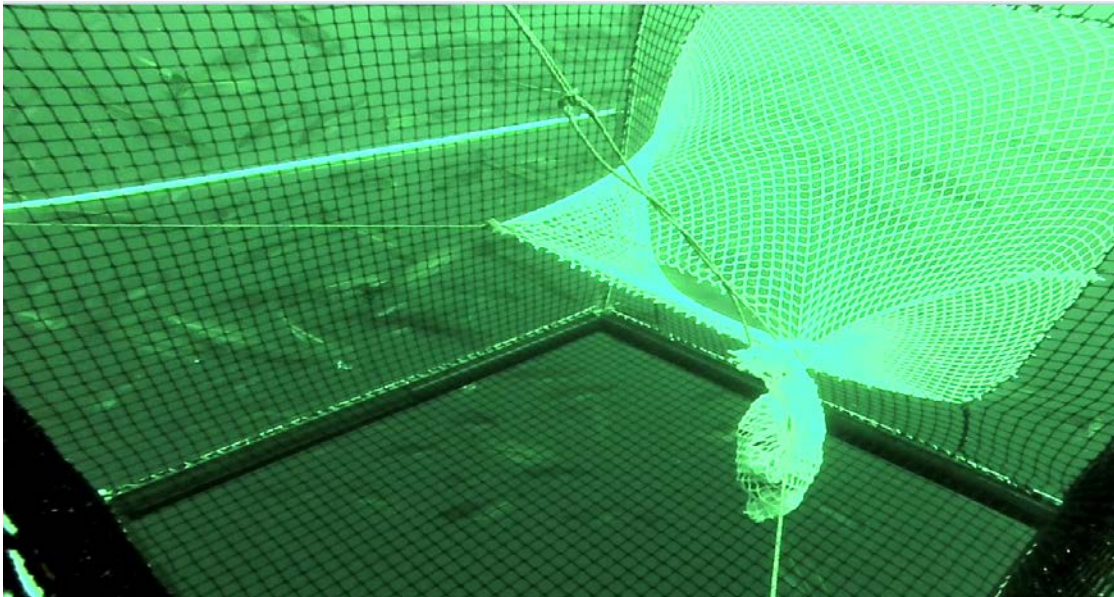
Til forsøkene ble det bygd fire teiner (1,3 m x 1,3 m x 1,3 m, figur 2). Teinene ble laget med luke på toppen slik at de kunne røktes (fisk håves ut) og egnes mens de lå langs skutesiden og delvis i sjøen. Teinene var kledd med svart not (28 mm maskevidde) og hadde en topp- og bunnramme i polyetylen plast. Tre av teinene hadde ramme av aluminium og var rigide, mens den fjerde teinen hadde nota kun festet i topp- og bunnrammen uten ramme i aluminium og foldet seg ut når den ble satt i sjø. Teinene hadde en inngang i hvit notlin med 14 mm maskevidde. I bunnen ble det lagt et 48 kg lodd for å holde teinen stabil i sjøen.



Figur 2. Teine som ble benyttet i forsøket. Her langs skutesiden, med åpen luke i topp for enkel røkting.

Teinene ble plassert ved fire lokasjoner i oppdrettsanleggets hjørnebøyer etter diskusjon og avtale med oppdretter for sikker setting og haling (figur 1, figur 5). Avstand fra anlegget (merd) var 32 m for teinene nærmest land i vest og 26 m for teinene lengst fra land i øst. Dyp varierte mellom 35 og 50 m og var valgt basert på observasjoner av fisk fra video og ekkolodd. Teinene ble egnet med samme oppdrettsfôr som ble tilbudt laksen i merdene. Under haling ble all fisk registrert og veid. Det ble fisket kontinuerlig i perioden 9. mars til 31. mai, med ståtid fra 4 til 10 dager. Røkting som falt på dager med dårlig vær eller ugunstig strømforhold ble utsatt av sikkerhetshensyn.

For dokumentasjon av adferd ble det benyttet GoPro-kamera. Kameraet ble festet inne i teinene med synsvinkel mot inngangen (figur 3). Det ble gjort videoopptak ved fem ulike settinger med til sammen 12 timer med opptak.



*Figur 3. Det ble observert store stimer av sei fra video montert inne i teinen. Ved to anledninger var det tydelig at teinen ble senket for dypt i forhold til dypet hvor hovedkonsentrasjon av sei oppholdt seg. Her ses teinen mens den senkes gjennom en seistim.*

For levendelaging ble det satt ut en flatbunnet merd på 2 m bredde x 4 m lengde og 4 m dybde. 15 sei på ca. 3 kg størrelse fanget i teine under forsøkene ble transportert i tank og overført til merd for vurdering av overlevelse og kvalitet. Seien ble valgt ut fordi den ut ifra kroppsform og feces tydelig hadde spist mye oppdrettsfôr og derfor var dårlig egnet for direkte sløyting.

## Resultater

### *Fangstforsøk*

Det ble fanget totalt 145 sei (315 kg) og 15 laks (53 kg) på 52 teinesettinger (tabell 2, Vedlegg). Det ble kun fanget sei i teinene nærmest land mot vest, mens laks ble fanget i teinene ytterst mot øst under to settinger. Fangstrate av sei var i snitt 6,3 kg for alle teinene under ett (tabell 1). Det var imidlertid stor variasjon i fangstrater, og det ble fanget sei i kun 14 av 52 teiner. Fangstraten for teiner med fangst var 22,5 kg (SD 28,7). Maks fangst i en teine var 86 kg.

*Tabell 1. Fangstoversikt av sei på de fire fangstlokalitetene.*

<b>Teine</b>	<b>Totalvekt (kg)</b>	<b>Snitt per teine (kg)</b>	<b>Standard-avvik</b>	<b>Antall teiner</b>
NØ	0	0		12
NV	153,3	10,9	23,8	14
SØ	0	0		12
SV	161,5	11,5	22,9	14
SUM	314,8	6,3	17,9	52

### *Adferdsobservasjoner*

Foruten en observasjon av en større seistim som oppholdt seg i nærheten av teinen, var det generelt lite fisk rundt teinene når de nådde fangstdypet. Det ble gjort kun én observasjon av fisk som svømte inn i teinen. Denne seien brukte under 10 sekunder fra den først ble observert i kalvåpningen til den var inne i teinen. Inne i teinen søkte seien etter utgang og buttet mange ganger med snuten mot notveggen. Ved nedsenking til fangstdyp var det tydelig store konsentrasjoner av sei grunnere enn fangstdyp ved to utsett (figur 3). Det ble også registrert store mengder sei tett inntil merdene fra oppdrettsselskapets videokameraer som var montert inne merdene (figur 4).

### *Levendelagring, kvalitet og pris*

Det var ingen dødelighet etter utsett i merd. Det ble gjort uttak av fem fisk 7, 9 og 15 dager etter innsetting i merd. Etter 7 dager var det fortsatt rester av fôr i magen til en fisk. Denne fisken hadde også rød og bløt muskulatur. Etter 9 dager var det ikke antydning til fôr i magen, tre fisker var fin i muskulaturen, mens to hadde rødskjær og to hadde utviklet sårskader på snuten. Etter 15 dager var det heller ikke antydning til fôr i magen på noen fisk, mens én fisk hadde bløt muskulatur og sår på snuten.

Kun fangsten den 23. mars var stor nok til å bli omsatt hos fiskekjøper. Denne fangsten oppnådde en pris på 10,20 kr/kg som var normal verdisetting for lytefri sei. Det ble ikke bemerket forringet eller dårlig kvalitet fra kjøper.

## Diskusjon

Fangstratene i forsøket viste store variasjoner, og det var generelt høy andel (73 %) tomme teiner. To fangster på over 80 kg i enkeltteiner viser at teinene har potensial til kommersiell fangst. Et gjennomsnitt på ca. 6 kg per teine var imidlertid altfor lavt til at det hadde vært regningsvarende for et kommersielt fiske. Selv om man regner snitt kun basert på teinene som hadde fangst, så er fangstrater på ca. 22 kg per teine også for lave siden det dreier seg om relativt lange ståtider. Forsøk på å henge teiner fra anlegg har tidligere vært gjort med små tokammerteiner (Ryfylkeprosjektet), men da innimellom merdene og satt fra selve anlegget (stålanlegg). Disse forsøkene ga heller ikke kommersielle fangstrater.

Avstand til anlegg har tidligere vist å ha stor betydning for fangstrater (Bagdonas mfl. 2012) der fangstene ved anlegg var 17 ganger høyere enn utenfor 100 meters fiskeforbudssonen. Avstanden (26–32 m) til anlegget ble i forsøket her bestemt ut ifra sikker setting og haling av teinene ved å benytte seg av oppdrettsanleggets hjørnebøyer. Før forsøksstart ble avstanden vurdert som kort i forhold til 100-meterssonen med forventning om at oppdrettsassosiert sei ville befinne seg i området hvor teinene ble satt. Det ble også registrert fisk i nærheten av bøylene under setting via ekkolodd og i ettertid via video (GoPro). Det ble underveis vurdert å flytte teinene helt inn til ringene, men dette var ikke avklart med oppdretter og ble ut fra en samlet vurdering ikke gjennomført grunnet usikkerhet med hensyn til plassering og setting/haling av teine.



Figur 4. Oppdrettsanleggets videoovervåking montert inne i merden ble benyttet for dokumentasjon av sei i området. Det ble tidvis observert store ansamlinger av sei. Seien så i liten grad ut til å svømme bort fra merden, men holdt seg i nærheten av notveggen.

Valg av dyp var i utgangspunktet basert på egne ekkoloddregistreringer, tidligere erfaringer (Sæther mfl. 2012; Gudmundsson og Årseth 2012) og forventninger om at seien ville oppholde seg i nedre halvdel og under merdene for å få tilgang til overskuddsfôr som enten sank rett ned eller ble ført av strømmen ut gjennom notveggen på merden. På grunn av dypet under anlegget (70–150 m) og observasjoner av sei langt opp i sjøen, var det ikke aktuelt å senke teinene til bunnen slik det ble gjort i Lofoten (Bagdonas mfl. 2012) hvor dypet under merdene bare var 20–40 m. Dypet ble justert to ganger underveis for å forsøke å øke fangsten uten at det ga utslag i høyere fangstrater. Dette ble gjort på grunnlag av observasjoner av sei på ekkolodd og video fra oppdrettsanlegg. Det er vanskelig å si ut fra forsøket om det er avstand eller dybde som var mest avgjørende for de få og lave fangstene.

Adferdsobservasjonene fra GoPro-kameraet var for få til at det gir noen indikasjoner på om teinen var riktig konstruert i forhold til inngang. Foruten under setting og haling når det ble observert sei, ble det nesten ikke observert fisk på video utenom én stim og den ene seien som gikk inn, noe som samsvarer med de mange tomme teinene i forsøket. Selv om det tilsynelatende så ut til at fisken gikk lett inn og det ikke ble observert rømming, så er antallet individer alt for lavt til å kunne trekke noen sikre konklusjoner med henhold til teine og kalvutforming.



*Figur 5. Teinene ble festet i anleggets hjørnebøyer med to tau ned til teinen. Her vises hvordan teinen da kan trekkes bort fra anlegg ved røkting og enkelt settes ut igjen uten å komme i konflikt med anleggets forankringspunkter. Teinen er festet med svivel i toppen for å forhindre snurr på tauet. Ved slik setting kan teinen trekkes bort fra notvegg og anlegg både under setting og haling, noe som forhindrer at teinen berører notvegg.*



Også forsøkene med korttidslagring i merd som kvalitetsforbedrende tiltak ble svært begrenset på grunn av de lave fangstene. De 15 seiene med uttak etter 7,9 og 15 dager viste alle tegn til bedre kvalitet kontra direkte sløyning etter vurdering fra fisker. Snuteskader ble observert ved uttak, men det er ukjent om disse stammet fra opphold i teine eller merd. På grunn av lite materiale ble det ikke gjort kvantitative analysemetoder av fiskekvalitet og effekt av korttidslagring.

Fangst av laks i teine er en interessant observasjon. Laksen stammet trolig fra en rømming fra et annet oppdrettsanlegg tidligere på våren. Fangst av rømt laks foregår mest ved bruk av garn, og fangst av rømt laks i teine er etter vår erfaring ikke tidligere rapportert.

### **Konklusjon**

Det ble ikke oppnådd kommersielle fangstrater av sei, og andelen tomme teiner var høy (over 70 %). Hovedårsak kan se ut til å være at avstanden til anlegget (26–32 m) var for stor og at settedybden ikke sammenfalt med fiskekonsentrasjonene. Det er imidlertid heftet stor usikkerhet til disse årsakssammenhengene.

Gjennomføringen av forsøket og samarbeidet mellom fisker og oppdretter fungerte tilfredsstillende. Slike forsøk og prøvefiske fordrer i tillegg til avtale med anlegg også dispensasjon til fiske innenfor forbudssonen. Forsøket viste at dette er relativt enkelt å få til så fremt det stilles strenge krav til sikkerhet.

Nye forsøk med fangsting nærmere anlegg med kontinuerlig videoovervåking anbefales. Nye forsøk bør også strekkes ut i tid over minimum ett år.

### **Takk**

Prosjektet er finansiert gjennom Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF): *Utprøving av teineteknologi for fangst av villfisk under oppdrettsanlegg*, prosjektnummer 901080. Tombre Fiskeanlegg AS takkes for tillatelse til forsøk ved anlegget og Fiskeridirektoratet for godt samarbeid og dialog i forbindelse med søknad og dispensasjon til fiske innenfor 100-meterssonen. Takk også til også til fisker og initiativtaker Agnar Nordheim.

## **Referanser**

- Bagdonas K, Humborstad O-B, Løkkeborg S. 2012. Capture of wild saithe (*Pollachius virens*) and cod (*Gadus morhua*) in the vicinity of salmon farms: Three pot types compared. Fisheries Research. 134-136:1-5.
- Gudmundsen O, Årseth LM 2012. Ryfylkeprosjektet – Optimal råstoffkvalitet og utnyttelse av sei fra Ryfylke. Rapport Fiskeridirektoratet, Region Sør forvaltningsseksjon 19 sider.
- Sæther BS, Løkkeborg S, Humborstad OB, Tobiassen T, Hermansen Ø, Carlehög M, Midling KØ 2012. Fangst og mellomlagring av villfisk ved oppdrettsanlegg. Nofima Rapport.

## Vedlegg

Tabell 2. Fangstdetaljer per teine i forsøket. Posisjon er vist i figur 1.

Teine nr.	Satt	Halt	Posisjon	Antall	Art	kg	Dyp	Ståtid	Avstand til anlegg
1	9-Mar	13-Mar	nv	0		0	35	4	32
2	9-Mar	13-Mar	sv	0		0	35	4	32
3	13-Mar	18-Mar	ne	0		0	35	5	26
4	13-Mar	18-Mar	se	0		0	35	5	26
5	13-Mar	17-Mar	nv	3	sei	3	35	4	32
6	13-Mar	17-Mar	sv	14	sei	36	35	4	32
7	17-Mar	23-Mar	nv	3	sei	4	35	6	32
8	17-Mar	23-Mar	sv	1	sei	1	35	6	32
9	18-Mar	23-Mar	se	6	laks	21	35	5	26
10	18-Mar	23-Mar	ne	0		0	35	5	26
11	23-Mar	28-Mar	nv	43	sei	86	35	5	32
12	23-Mar	28-Mar	sv	41	sei	82	35	5	32
13	23-Mar	3-Apr	ne	0		0	35	11	26
14	23-Mar	3-Apr	se	0		0	35	11	26
15	28-Mar	3-Apr	nv	5	sei	10	35	6	32
16	28-Mar	3-Apr	sv	6	sei	11	35	6	32
17	3-Apr	13-Apr	nv	0		0	35	10	32
18	3-Apr	13-Apr	sv	0		0	35	10	32
19	3-Apr	13-Apr	ne	0		0	35	10	26
20	3-Apr	13-Apr	se	0		0	35	10	26
21	13-Apr	20-Apr	nv	12	sei	38	45	7	32
22	13-Apr	20-Apr	sv	7	sei	22	45	7	32
23	13-Apr	20-Apr	ne	9	laks	32	50	7	26
24	13-Apr	20-Apr	se	0		0	50	7	26
25	20-Apr	24-Apr	nv	0		0	45	4	32
26	20-Apr	24-Apr	sv	0		0	45	4	32
27	20-Apr	24-Apr	ne	0		0	50	4	26
28	20-Apr	24-Apr	se	0		0	50	4	26
29	24-Apr	29-Apr	nv	3	sei	7	45	5	32
30	24-Apr	29-Apr	sv	2	sei	5	45	5	32
31	24-Apr	29-Apr	ne	0		0	50	5	26
32	24-Apr	29-Apr	se	0		0	50	5	26
33	29-Apr	4-May	nv	0		0	45	5	32
34	29-Apr	4-May	sv	0		0	45	5	32
35	29-Apr	4-May	ne	0		0	50	5	26
36	29-Apr	4-May	se	0		0	50	5	26
37	4-May	11-May	nv	0		0	35	7	32
38	4-May	11-May	sv	0		0	35	7	32
39	4-May	11-May	ne	0		0	50	7	26

40	4-May	11-May	se	0		0	50	7	26
41	11-May	18-May	nv	3	sei	6	35	7	32
42	11-May	18-May	sv	2	sei	4	35	7	32
43	11-May	18-May	ne	0		0	50	7	26
44	11-May	18-May	se	0		0	50	7	26
45	18-May	25-May	nv	0		0	35	7	32
46	18-May	25-May	sv	0		0	35	7	32
47	18-May	25-May	ne	0		0	50	7	26
48	18-May	25-May	se	0		0	50	7	26
49	25-May	29-May	nv	0		0	35	4	32
50	25-May	29-May	sv	0		0	35	4	32
51	25-May	29-May	ne	0		0	50	4	26
52	25-May	29-May	se	0		0	50	4	26