NVE

Jernbaneverket

Statens vegvesen

Snøskredvarsling med nærnabometoden
Test av den canadiske nærnabomodellen på skreddata fra Senja

Naturfareprosjektet: Delprosjekt 4 Overvåkning og varsling

66
2015

RAPPORT

NIFS
NATURFARE
INFRASTRUKTUR - FLOM - SKRED

Snøskredvarsling med nærnabometoden
Test av den canadiske nærnabomodellen på skreddata fra Senja

Utgitt av: Norges vassdrags- og energidirektorat

Redaktør: Eivind Juvik

Forfattere: Eivind Juvik, Katharina Kahrs og Tore Humstad

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag:

Forsidefoto: Ole-André Helgaas

ISBN 978-82-410-1113-9

Sammendrag: Nærmeste nabo er en parameterfri regresjonsanalyse i statistikken. Vi har brukt den canadiske nærnabomodellen og laget snøskredvarsel for Senja i Troms fylke basert på skreddata fra Nasjonal Vegdatabank (NVDB) og værdata fra stasjonene til Meteorologisk institutt (MI). Hensikten er å lage et godt og anvendbart skredvarsel for personell som jobber med beredskap og varsling av snøskred. Vi har oppnådd god treffsikkerhet på å varsle skredene før de har forekommet, men samtidig varsler det skredfare på alt for mange dager hvor det ikke har gått skred.

Emneord: Snøskred, varsling, værdata, nærnabo, regresjon, klassifisering

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

2015

Forord

Etatsprogrammet Naturfare – Infrastruktur, flom og skred (NIFS) er et tverretatlig samarbeidsprosjekt mellom Statens vegvesen, Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) og Jernbaneverket. Prosjektet pågår i perioden 2012-2015 og har som mål å redusere risikoen for alle typer naturfarer.

Denne rapporten er skrevet som en del av delprosjekt 4 Overvåking og varsling, som skal utvikle, teste og evaluere metoder for overvåkning og varsling av skredfare. Delprosjektet har følgende aktiviteter:

- Overvåking – stasjonsnett
- Overvåking – stabilitet/skredbevegelser
- Overvåking – feltdata
- Varsling – snøskredfare
- Varsling – jordskredfare
- Fellesportal for overvåknings- og varslingsdata: www.xgeo.no
- Bruk av varsling i beredskap

Rapporten tar for seg nærnabo-metoden som en statistisk metode til å varsle snøskred basert på numeriske data. Vi har testet metoden med et datasett med skredregistreringer fra Senja hentet fra Nasjonal vegdatabank, og med værdata fra værstasjonene til Meteorologisk institutt i området.

Jeg vil rette en takk til Inger Marie Nordin ved Meteorologisk institutt for hjelp til å hente ut værdata fra værstasjonene.

Nærnabo-modellen som ble brukt i testen er programmert i Matlab. Koden ble skrevet av Katharina Kahrs i løpet av sommeren 2012, mens hun hadde sommerjobb hos Berg- og geoteknikkseksjonen i Statens vegvesen Region midt. Alle beregningene og verifikasjonen av skredvarslene ble også utført av Katharina. En stor takk til henne for meget godt utført arbeid.

Det har dessverre sneket seg inn en feil i koden vår. Resultatene i vedlegg 5 og 6 viser feil verdi for nøyaktighetsmålet *Hit Rate* (HR). Dette er imidlertid korrigert i ettertid, slik at alle grafer og resultater som er presentert i rapportteksten har korrekte verdier.

I skoleåret 2014/2015 har vi to studenter ved institutt for matematiske fag på NTNU som skriver sine prosjektoppgaver om bruk av numeriske metoder i snøskredvarsling. Deres arbeid bygger videre på modellen og resultatene som er presentert i denne rapporten. Vi har forhåpninger om at det skal lede fram mot en robust og anvendbar varslingsmodell for driftspersonell i Statens vegvesen og andre personer/etater som har operativt ansvar innenfor snøskred.

Eivind Juvik
Trondheim, 18.5.2015

Innhold

Forord i
1 Innledning 1
2 Metode 3
2.1 Nærnabo-modellen 3
2.2 Inndata 5
2.3 Utdata 5
2.4 Validering av et kategorisk varsel 6
3 Testområde 8
3.1 Skreddata 8
3.2 Værdata 8
4 Resultater 11
4.1 Beregningsforutsetninger 11
4.2 Grenseverdi for å varsle skredfare 11
4.3 Observasjonsperiode 11
4.4 Varslingsperiode 12
4.5 Sammenligning med andre modeller 12
5 Vurderinger 14
5.1 Nøyaktigheten til varselet 14
5.2 Plassering av værstasjoner 15
5.3 Kvalitet på værdata 15
5.4 Grenseverdi for å varsle skredfare 15
5.5 Observasjonsperiode 15
5.6 Varslingsperiode 16
6 Videre utvikling 17
6.1 Skreddatabasen 17
6.2 Værdata 17
6.3 Vekting av variablene 18
6.4 Operativ test 18
7 Anbefaling til NIFS-etatene 19
Vedlegg 20
Referanser 20

1 Innledning

Snøskredvarsling ved hjelp av nærnabo-metoden ble først lansert i Sveits av Othmar Buser på begynnelsen av 1980-tallet. Metoden er designet for å varsle naturlig utløste skred, og har følgende grunnantakelse:

Hvis vi finner en tidligere hendelse (dag) som er «lik» dagen i dag, har vi i dag også den samme skredsituasjonen som denne dagen.

I numerisk skredvarsling organiseres datamengdene i databaser. Det registreres hovedsakelig meteorologiske data i en database, og skredhendelser i en annen. Da kan man sammenligne ulike variabler (f.eks. nedbør og temperatur) og finne situasjoner i fortiden som ligner på den vi har i dag.

Nærnabo-metoden er en statistisk tilnærming til problemstillingen. Den er en parameterfri statistisk metode, som vil si at metoden ikke baserer seg på en antatt sannsynlighetsfordeling av dataene. Her er hendelsene definert på forhånd. De innsamlede dataene samles i et datasett, hvor en del av dataene brukes til å finne sammenhengen mellom variablene og hendelsen, og den andre delen brukes til å teste og optimalisere resultatet.

Siden den første modellen til Othmar Buser er programmet videreutviklet og modifisert i flere land, deriblant Norge, Frankrike, Skottland, Canada og USA. Mange av modellene bruker variabler som krever manuell innsamling av data, mens andre baserer seg kun på automatisk innsamlede værdata. I Norge har vi tidligere hatt programmet VegSkred Nærnabo som var på bygd på algoritmene til det sveitsiske programmet NXD. VegSkred Nærnabo bruker værdata fra stasjonene til Meteorologisk institutt og skreddata fra Nasjonal Vegdatabank. Programmet krever at værdata og værprognoser lastes inn i programmet manuelt hver gang det skal brukes. VegSkred Nærnabo er ikke i operativ bruk i Statens vegvesen i dag. Mer utfyllende informasjon om programmene i Norge, Canada, Sveits og Skottland finnes i Juvik (2010).

Varsling av snøskredfare kan gjøres i ulik skala. Et regionalt varsel kan dekke en fjellkjede eller deler av et større område. Et lokalt varsel gjelder vanligvis for områder mindre enn 100 km^2, og brukes i skiområder, langs veistrekninger eller for bebyggelse som ligger eksponert for snøskred. Til sist har vi varsling i liten skala som omfatter vurderinger av enkeltheng og terrengformasjoner. Nærnabo-metoden kan brukes på alle nivåer. Den er mest brukt i liten og middels skala til varsling for spesifikke skredbaner eller veistrekninger, men i Sveits er den også brukt til å varsle faregrad i det regionale varselet (stor skala).

Delprosjekt 4 i etatsprogrammet Naturfare – infrastruktur, flom og skred (NIFS) handler om overvåking og varsling av skredhendelser, hvor varsling av snøskredfare er en av aktivitetene. Som en del av dette jobber vi nå med videreutvikling av nærnabo-metoden. Vi har tatt tak i den canadiske modellen – som kun bruker automatisk innsamlede værdata – og testet den med et datasett med skredhendelser fra Senja i Troms fylke. Hensikten er å undersøke om vi kan bruke værdata fra stasjonsnettet til Meteorologisk institutt (og andre tilgjengelige værstasjoner) og skreddata fra Nasjonal vegdatabank (NVDB) til å lage et skredvarsel som er godt, anvendbart og hvor dataflyten er automatisert. En detaljert innføring i den canadiske modellen er gitt i Cordy et al. (2009).

Statens vegvesen bidrar allerede til den regionale snøskredvarslingen i Norge. Den drives av NVE og er kjent for publikum gjennom varslene på varsom.no. I dette prosjektet er tanken å bruke nærnabo-metoden til å lage et lokalt skredvarsel for en veistrekning, eventuelt for en enkelt skredbane. Vi

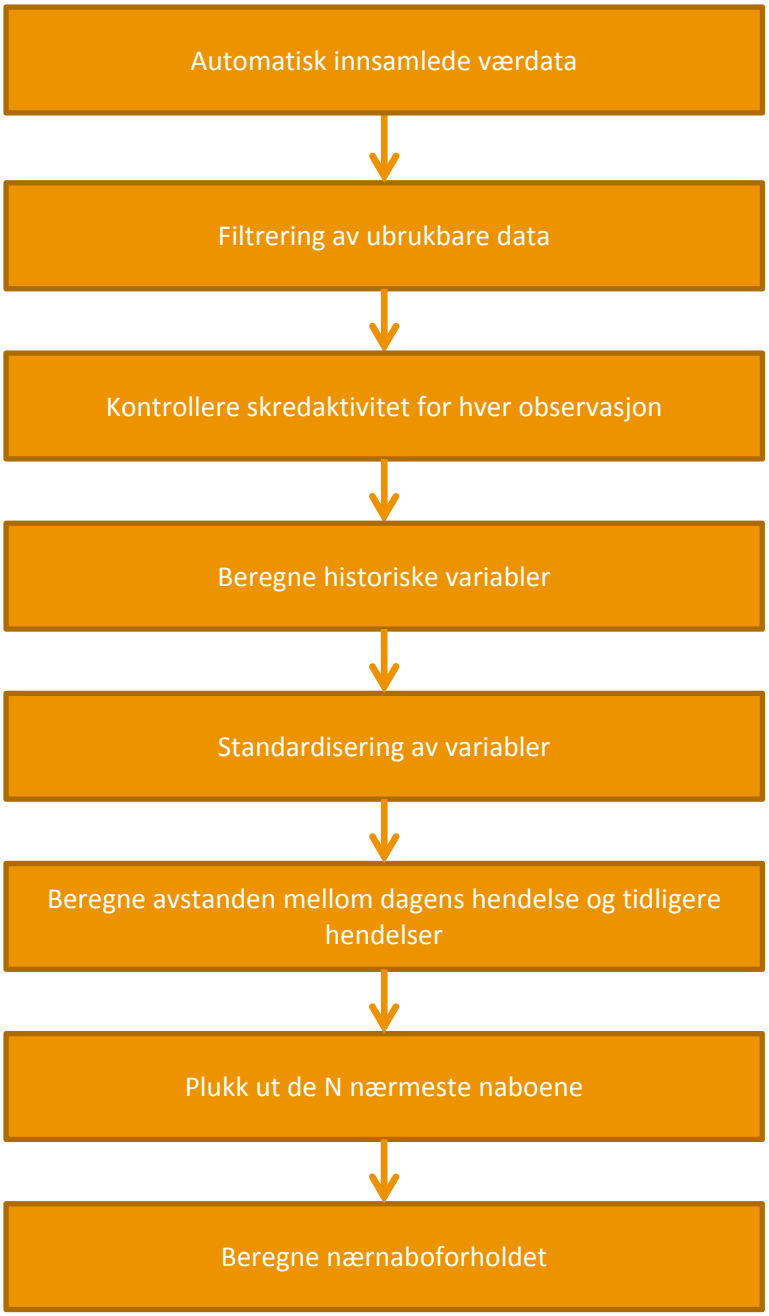
bruker metoden til å lage et kategorisk varsel, der den gir *skredfare* eller *ikke skredfare* som utdata. Når vi i rapporten bruker begrepet «skredvarsel» refererer vi til resultatene fra databeregningene i nærnabomodellen. Det må ikke forveksles med skredvarslene som publiseres på varsom.no, som innbefatter menneskelige analyser og vurderinger.

Denne rapporten presenterer resultatene fra testen og gir anbefalinger til hvordan metoden kan tas i bruk av etatene i NIFS-samarbeidet.

2 Metode

2.1 Nærnabo-modellen

Figur 1 viser dataflyten i den canadiske nærnabo-modellen. Programmet henter først værdata fra værstasjoner. En *observasjon* er alle værdata fra et gitt tidspunkt t_i. *Variablene* er de ulike typene værdata (snødybde, nedbør, vind og temperatur).



Figur 1: Dataflyten i den canadiske modellen

Før dataene kan brukes i beregningene, filtreres de for å utelukke:

- Observasjoner med manglende data
- Perioder hvor en eller flere sensorer ikke fungerer
- Perioder hvor skredobservasjoner ikke er utført eller er tilgjengelig

Etter filtreringen kontrolleres observasjonene mot databasen med registrerte snøskred. Hver observasjon merkes med *ja* dersom det har gått et snøskred, uansett type, innen et visst antall timer fra observasjonstidspunktet. Dersom det ikke har gått skred merkes observasjonen med *nei*. Dette tidsrommet kalles *responsperioden*, og definerer hvilke skredhendelser som skal knyttes til en observasjon.

Videre standardiseres alle variablene ved å trekke i fra gjennomsnittet og dele på standardavviket:

$$Z = \frac{X_i - \mu}{\sigma}$$

Gjennomsnittet μ er definert som:

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

Standardavviket σ for et utvalg er definert som:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Programmet beregner så avstanden mellom dagens observasjon og alle tidligere observasjoner i databasen. Avstanden r beregnes i et euklidisk n-dimensjonalt rom, hvor x_i er variablene:

$$r = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \Delta x_i^2}$$

Når avstandene er beregnet plukker programmet ut de N nærmeste naboene, det vil si de N observasjonene som har kortest avstand til dagens observasjon. Dersom det er registrert et skred i responsperioden til en av observasjonene betegnes observasjonen som en *positiv nabo*. Dersom det ikke er registrert skred betegnes observasjonen som en *negativ nabo*. Andelen positive naboer gir nærnaboforholdet:

$$nærnaboforholdet = \frac{n\ positive\ naboer}{N\ observasjoner}$$

Dersom det, blant de N nærmeste naboene, er flere positive naboer fra samme dag velges kun den observasjonen som er nærmest den gjeldende hendelsen. Alle andre observasjoner fra den dagen ignoreres.

Tabell 1: Variablene som brukes i den canadiske modellen. Her er observasjonsperioden satt til 36 timer for alle historiske data.

Sensor		Variabel	
Snøhøydemåler	Rådata	Total snødybde	z_0
	Bearbeidet data	Akkumulert nysnø siste 36 t	$\sum_{i=0}^{35} z_i$
Nedbørsmåler	Rådata	Nedbør (vannekvivalent)	z_0
	Bearbeidet data	Akkumulert nedbør siste 36 t	$\sum_{i=0}^{35} z_i$
Vindmåler	Rådata	Vindhastighet	v_0
	Bearbeidet data	Maksimal vindhastighet siste 36 t	$\max_{0 \le v_i \le 35} v_i$
Temperaturmåler	Rådata	Temperatur	t_0
	Bearbeidet data	Maksimal temperatur siste 36 t	$\max_{0 \le t_i \le 35} t_i$

2.2 Inndata

En observasjon utgjør en rad i værdatabasen. Hver rad inneholder både rådata og bearbeidet historiske data. Rådata er ubearbeidet data direkte fra værstasjonen, mens bearbeidet data gir historisk informasjon om eksempelvis akkumulerte snømengder eller ekstremverdier i en observasjonsperiode.

Observasjonsperioden er tidsrommet, forut for den gjeldende observasjonen, som de historiske dataene beregnes over.

Tabell 1 viser hvilke værdata (variabler) som registreres og beregnes for hver observasjon, og hvilke sensorer som registrerer de ulike dataene. Observasjonsperioden må velges for de historiske dataene, og denne må optimaliseres gjennom prøving og feiling.

2.3 Utdata

Det er i hovedsak tre måter å bruke resultatene fra en nærnabo-modell:

1. Kategorisk varsel
2. Sannsynlighetsvarsel
3. Beskrivende varsel

I et *kategorisk varsel* bruker man grenseverdier for å plassere hendelser inn i ulike kategorier. En måte å gjøre det på er å markere dager med *skredfare* eller *ikke skredfare*. Da varsles skredfare når antall positive naboer overstiger en gitt grenseverdi. Dette er beskrevet nærmere i Heierli et al. (2004). En annen måte er å bruke kriterier for å plassere dagene inn i en av de fem klassene i den internasjonale skredfareskalaen. Denne metoden er beskrevet i Gassner & Brabec (2002).

I et *sannsynlighetsvarsel* bruker man nærnaboforholdet til å gi en sannsynlighet for at det kan gå skred. Når man bruker dette antar man at nærnaboprogrammet kan gi et relativt estimat for sannsynligheten for en hendelse ut i fra tidligere hendelser. (Heierli et al. 2004)

I et *beskrivende varsel* gir nærnaboprogrammet en detaljert oversikt over skredaktiviteten hos de nærmeste naboene. Skredvarsleren kan da se hvilke dager som var *skred-dager*, hvilke som var *ikke-skred-dager* og hvilke dager det ikke ble utført observasjoner på. Programmet viser hvilke typer skred som gikk, hvor de gikk og annen relevant informasjon. Skredvarsleren kan bruke denne historiske oversikten som et hjelpemiddel i sin totalvurdering av dagen skredfare. (Heierli et al. 2004)

Tabell 2: Definisjon av utfallene til skredvarselet

		Observasjon	
		Skred	*Ikke skred*
Varsel	*Skred*	a (sann positiv)	b (falsk positiv)
	Ikke skred	c (falsk negativ)	d (sann negativ)

I vår test har vi brukt nærnabo-modellen til å lage et kategorisk varsel.

2.4 Validering av et kategorisk varsel

Vi bruker nøyaktighetsmål for å verifisere hvor godt det kategoriske varselet fungerer. Disse er de samme nøyaktighetsmålene som er brukt i internasjonale publikasjoner, slik at vi kan se hvor godt modellen fungerer med våre data sammenlignet med hva de har oppnådd i andre land.

I den canadiske modellen brukes kryssvalidering til å teste nøyaktigheten til varselet. Programmet går gjennom alle årene med informasjon i databasen, beregner hvilket skredvarsel programmet ville gitt i hvert tilfelle (skredfare eller ikke-skredfare), og sammenligner varselet med den reelle skredaktiviteten som har vært. Dersom programmet varsler skredfare, og det går et skred, merkes det aktuelle varselet som *sann positiv (a)*. Dersom det ikke går et skred merkes varselet med *falsk positiv (b)*. Dersom programmet varsler at det ikke er skredfare merkes varslene med henholdsvis *falsk negativ (c)* og *sann negativ (d)*. Dette er oppsummert i tabell 2.

Selve kryssvalideringen utføres med følgende algoritme:

1. For rad t_i, lag et datasett som utelukker alle data innenfor ± m timer/dager fra t_i
2. Lag et varsel for rad t_i
3. Kontroller varselet mot skredregistreringene
4. Iterer for $t_{i+1} = t_i + p$

Skip period (p) Angir hvor mange rader i datasettet programmet skal hoppe over for hver test.

Mask (m) Angir hvor mange observasjoner, før og etter observasjonen som testes, som utelukkes fra datasettet

For hver rad som testes blir det angitt om varselet kommer i kategori a, b, c eller d. Parameteren m brukes for å sikre at de nærmeste naboene til en observasjon ikke kommer fra samme værsituasjon eller tidsperiode.

Definisjonen av nøyaktighetsmålene er vist i tabell 3. Her følger en beskrivelse av målene:

HR – Hit Rate Andelen korrekte varsel for både skred- og ikke-skred-dager. Dette er en upålitelig parameter når man varsler sjeldne hendelser, noe snøskred er, ettersom man får best resultat ved alltid å varsle ikke-hendelser. (Jolliffe & Stephenson 2003)

POD – Probability of Detection Sannsynligheten for at skredet var varslet før det skjedde. (Heierli et al. 2004)

Tabell 3: Definisjon av nøyaktighetsmålene til et kategorisk varsel

Nøyaktighetsmål	Ligning	Intervall	Optimal verdi
HR – Hit Rate	$\frac{a+d}{a+b+c+d}$	0 – 1	1
POD – Probability of Detection	$\frac{a}{a+c}$	0 – 1	1
UAA – Unweighted Average Accuracy	$\frac{1}{2}\left(\frac{a}{a+c}+\frac{d}{b+d}\right)$	0 – 1	1
PSS – Pierce's Skill Score	$\frac{a}{a+c}-\frac{b}{b+d}$	-1 – 1	1
Bias	$\frac{a+b}{a+c}$	0 – ∞	1

UAA – Unweighted Average Accuracy Gjennomsnittet av nøyaktigheten til varslingen av både skred-dager og ikke-skred-dager. Det mest informative nøyaktighetsmålet for av varsling av sjeldne hendelser ettersom det gir lik vekt til begge utfall. (Purves et al. 2003)

PSS – Pierce's Skill Score Mål på nøyaktigheten i forhold til et forventningsrettet tilfeldig referansevarsel. Kalles også Hanssen-Kuipers diskriminant og er det viktigste nøyaktighetsmålet man har. 0 indikerer at modellen har samme nøyaktighet som et tilfeldig varsel eller et varsel som varsler det samme hver dag. 1 indikerer et perfekt varsel. (Jolliffe & Stephenson 2003)

Bias Verdier over 1 indikerer at hendelsen varsles oftere enn den forekommer, mens verdier under 1 indikerer at hendelsen varsles mindre enn den forekommer. (Cordy et al. 2009)

3 Testområde

3.1 Skreddata

Vi testet nærnabo-modellen i tre områder med skredregistreringer på Senja. Disse er listet opp her:

1. Senja (inkluderer fv. 86 Gryllefjorden, fv. 862 Bergsfjorden, fv. 862 Ersfjorden, fv. 862 Mefjorden, fv. 275 Ørnfjorden og fv. 277 Øyfjorden)
2. Fv. 86 Gryllefjorden
3. Fv. 862 Mefjorden

Årsaken til at Senja ble valgt som testområde for nærnabo-modellen er at dette er blant de stedene i Norge vi har flest skredregistreringer i Nasjonal vegdatabank (NVDB). Tabell 4 gir en oversikt over hvor mange skredhendelser som er registrert i datasettene:

Vedlegg 1, 2 og 3 viser kart over skredregistreringene som er med i datasettene. Fordelingen av skredregistreringene etter årstall er vist i figur 2 på neste side:

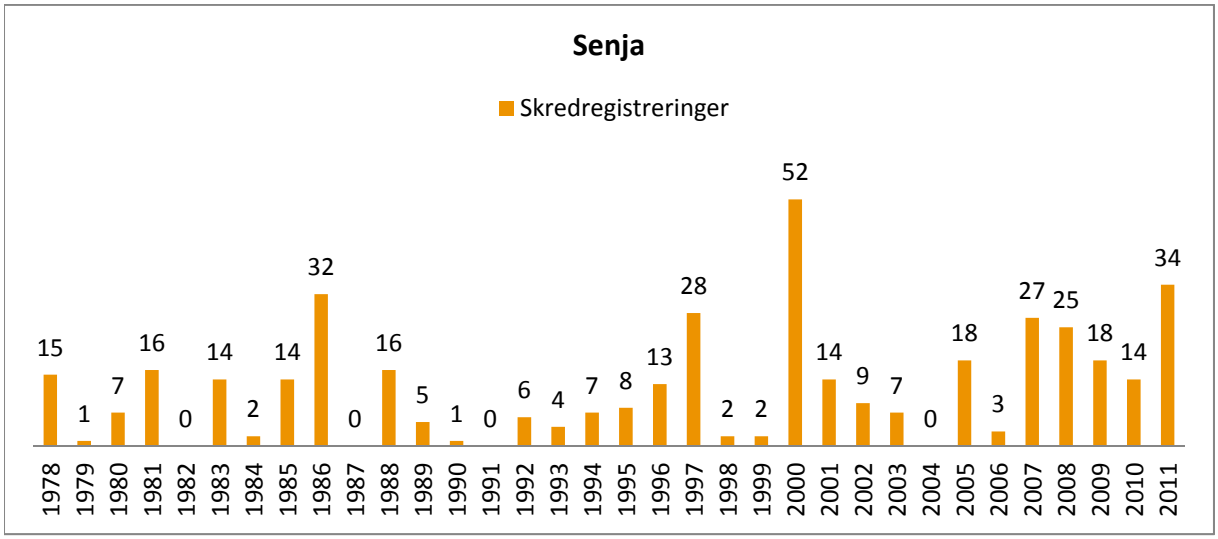
3.2 Værdata

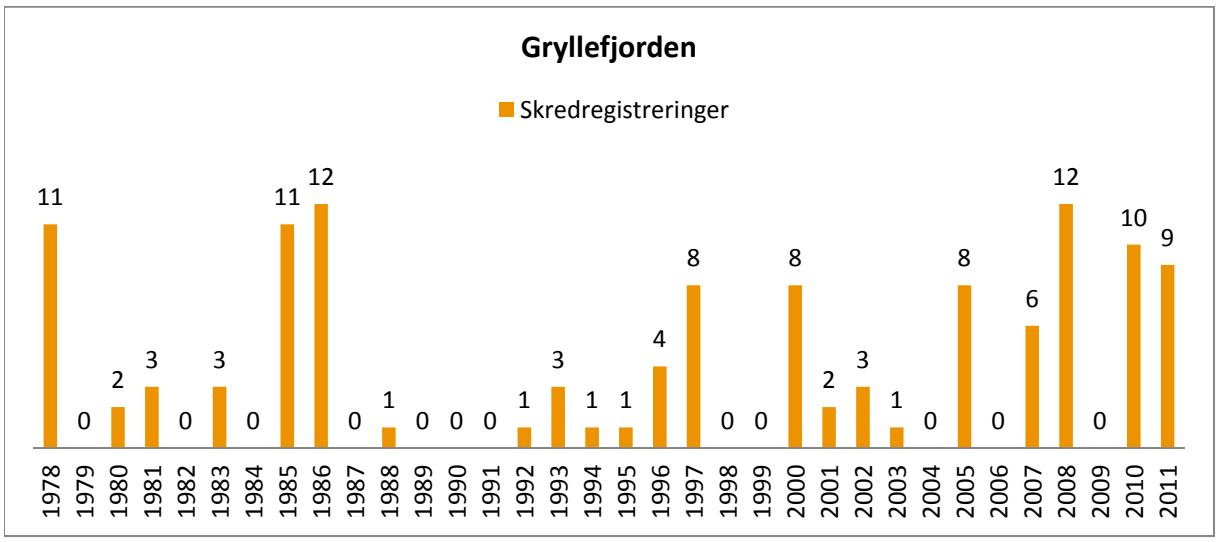
Værdataene som er brukt i modellen er hentet fra værstasjonene Grunnfarnes, Hekkingen fyr og Botnhamn. Alle stasjonene tilhører Meteorologisk institutt. Plasseringen av stasjonene er vist i vedlegg 4. Tabell 5 viser en oversikt over hvilke værparametere stasjonene registrerer.

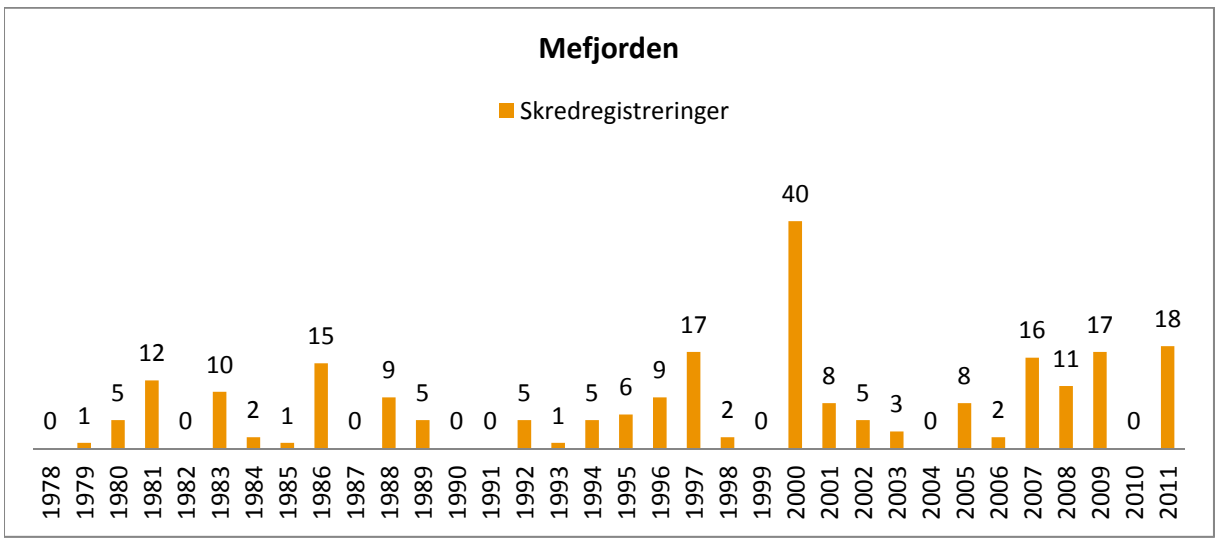
I tabell 6 er det en oversikt over hvilke værdata som ble brukt på analysene av de ulike datasettene med skredregistreringer. Her viser t til observasjonsperioden for de historiske dataene. For Grunnfarnes vil t = 2 gi akkumulert vannekvivalent nedbør siste 2 døgn og akkumulert nysnø siste 2 døgn som historiske data. For Hekkingen fyr vil det gi største målte vindhastighet siste 2 døgn og høyeste målte lufttemperatur siste 2 døgn som historiske data.

Tabell 4: Antall skredregistreringer i datasettene

Datasett	Tidsrom registrert	Antall skredhendelser
Senja	1978-2011	417
Gryllefjorden	1978-2011	122
Mefjorden	1979-2011	233







Figur 2: Fordeling av skredregistreringer i datasettene etter årstall

Tabell 5: Oversikt over værparameterne som registreres på værstasjonene

		Operativ fra	RR_24	TA	DD	FF	SA
Hekkingen fyr	14 moh	Nov. 1979		x	x	x	
Grunnfarnes	3 moh	Sept. 1986	x				x
Botnhamn	10 moh	Okt. 1989	x				x

RR_24	Nedbør 24 timer
TA	Lufttemperatur
DD	Vindretning
FF	Vindhastighet 10 m over bakken
SA	Snødybde

Tabell 6: Oversikt over hvilke værdata som ble brukt i analysene av datasettene med skredregistreringer

Senja		
Hekkingen fyr	Rådata	FF, TA
	Historiske data	FF_t, TA_t
Grunnfarnes	Rådata	RR, SA
	Historiske data	RR_t, SA_t
Botnhamn	Rådata	RR, SA
	Historiske data	RR_t, SA_t

Gryllefjorden		
Hekkingen fyr	Rådata	FF, TA
	Historiske data	FF_t, TA_t
Grunnfarnes	Rådata	RR, SA
	Historiske data	RR_t, SA_t

Mefjorden		
Hekkingen fyr	Rådata	FF, TA
	Historiske data	FF_t, TA_t
Botnhamn	Rådata	RR, SA
	Historiske data	RR_t, SA_t

I skred-datasettene har vi skredregistreringer fra 1978 i Gryllefjorden og fra 1979 i Mefjorden. Oversikten i tabell 5 viser at Hekkingen fyr begynte registrering av værdata i 1979, Grunnfarnes i 1986 og Botnhamn i 1989. Hele nærnabo-modellen er basert på analyser av værdata, derfor vil ikke skredhendelsene vi har i datasettene som er eldre enn værstasjonene bli med i analysen. For datasettet fra Mefjorden vil det bety at alle skredhendelser før 1989 blir utelatt fra analysen.

4 Resultater

4.1 Beregningsforutsetninger

Alle værdataene fra Grunnfarnes og Botnhamn har døgnoppløsning. De blir registrert klokken 7 om morgenen hver dag. De tidligste dataene fra Hekkingen fyr har registreringer fire ganger i døgnet, mens de fra senere tid har timesoppløsning. Disse er sammenstilt slik at de har blitt til døgndata med registreringstidspunkt kl 7 om morgenen. Responsperioden til værobservasjonene er satt til 24 timer i modellen. Det vil si at dersom det har gått et skred i det påfølgende døgnet fra observasjonstidspunktet vil dette skredet knyttes til observasjonen.

Alle beregninger og validering av modellen er gjort i Matlab. Matlab-koden som er brukt vises i vedlegg 7.

I testingen av nærnabo-modellen har vi variert på en del på input-parameterne for å undersøke hvordan de slår ut på nøyaktigheten til varselet. Resultatene er presentert i dette kapittelet. En grafisk framstilling av utvalgte resultater er vist i vedlegg 5. Utskrift av alle resultatene er vist i vedlegg 6.

4.2 Grenseverdi for å varsle skredfare

Som beskrevet i kapittel 2.1 er nærnaboforholdet definert av forholdet mellom antall n positive naboer i blant de N nærmeste naboene. I et kategorisk varsel setter man en grenseverdi for hvor mange positive naboer man skal ha for at programmet skal varsle skredfare.

Alle beregningene i testen utarbeidet skredvarsel basert på de 30 nærmeste naboene (N). Nøyaktigheten til skredvarselet er undersøkt med grenseverdiene 1/30, 2/30, 3/30, 4/30 og 5/30. Som grafene i figur 3 illustrerer, er det en generell trend på alle datasettene at nøyaktighetsmålene POD, UAA og PSS blir dårligere jo høyere nærnaboforhold som blir brukt. I dette eksempelet blir derimot HR bedre for høyere grenseverdier. Sett under ett er likevel best nøyaktighet oppnådd med grenseverdien 1/30 (jf. beskrivelsen av nøyaktighetsmålene i kapittel 2.4).

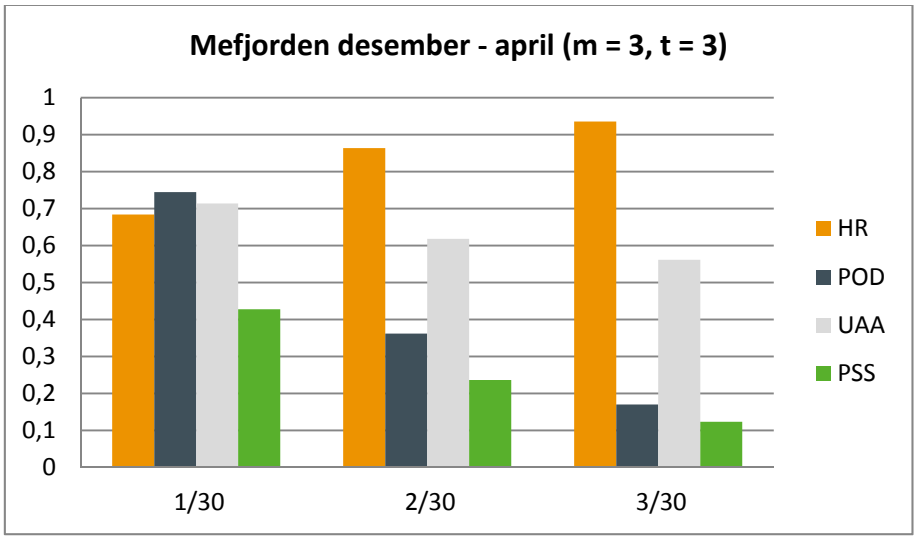
4.3 Observasjonsperiode

Observasjonsperioden t er tidsrommet de historiske variablene beregnes over. Vi testet datasettene for en observasjonsperiode på 2, 3, 4 og 5 døgn (t = 2, t = 3, t = 4 og t = 5).

På datasettet for Senja er det oppnådd best nøyaktighet med en observasjonsperiode på 2 døgn (t = 2). Nøyaktigheten blir dårligere og dårligere for 3, 4 og 5 døgn.

På datasettet for Gryllefjorden er det også oppnådd best nøyaktighet med en observasjonsperiode på 2 døgn (t = 2). Det varierer i de ulike testene hvilke av 3, 4 og 5 døgn som gir nest best resultat.

På datasettet for Mefjorden er det oppnådd best nøyaktighet med en observasjonsperiode på 3 døgn (t = 3). Nest best resultat er oppnådd med 2 døgns observasjonsperiode.



Figur 3: Nøyaktigheten til skredvarslene fra modellen er best med grenseverdien 1/30.

4.4 Varslingsperiode

Erfaringer fra bruk av modellen i Canada viser at den ikke fungerer like godt på vårskredene. Derfor har vi laget et sett med skredvarsel med vær- og skreddata fra november til og med mai, og et sett med varsel hvor data fra november og mai utelukkes.

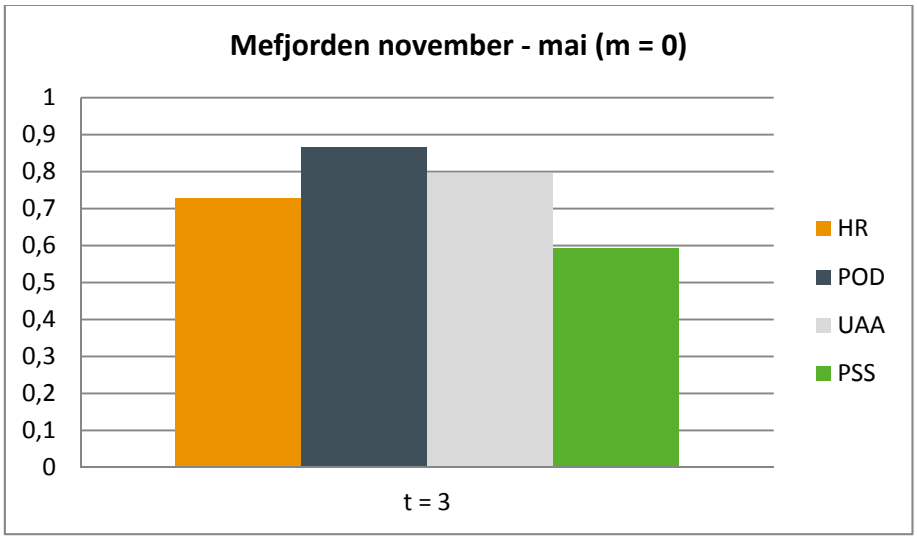
Resultatene antyder at varslene som er utarbeidet med værobservasjoner fra desember til og med april er noe bedre enn varslene som inkluderer observasjoner fra november og mai. Forskjellen er ikke stor, og i noen tester er nøyaktigheten bedre når observasjonene fra november og mai er med.

4.5 Sammenligning med andre modeller

Det er stor spredning i hvor god nøyaktighet vi oppnådde på skredvarslene med de ulike datasettene. Vi ser at resultatene for Gryllefjorden og Mefjorden er bedre enn resultatene for Senja. Her er det viktig å merke seg at datasettet for Senja dekker et mye større geografisk område enn de to andre.

De beste resultatene i testen er oppnådd med datasettet med skredregistreringer fra Mefjorden. Best nøyaktighet får vi fra analysen med m = 0 (ingen filtrering av observasjoner fra samme værsituasjon/tidsperiode) og t = 3 (observasjonsperiode på 3 døgn). Analysen med skredregistreringer fra november til mai er noe bedre enn den med registreringer fra desember til april. Resultatene er vist i figur 4.

I tabell 7 er resultatene fra Mefjorden sammenlignet med publiserte resultater fra bruk av nærnabo-metoden i Canada (Cordy et al. 2009) og Skottland (Purves et al. 2003). Modellen som er brukt i Canada er den samme som er testet i dette forsøket, og bruker kun automatisk innsamlede værdata. Modellen fra Skottland baserer seg på manuelt innsamlede data i tillegg.



Figur 4: Nøyaktigheten på skredvarselet for Mefjorden med observasjonsperiode på 3 døgn er den beste som er oppnådd i testen.

Tabell 7: Sammenligning av oppnådd nøyaktighet på skredvarsel utarbeidet fra nærnabo-metoden i Canada, Skottland og Norge

Område	HR	POD	UAA	PSS	Bias	Antall rader som ble testet	Antall rader forbundet med skred
Kootenay Pass, BC, Canada	0,75		0,76	0,54	2,12	336	170
Bear Pass, BC, Canada	0,72		0,72	0,46	2,30	1380	230
Skottland	0,80		0,76	0,52	1,12	202	51
Mefjorden, Norge	0,73	0,87	0,80	0,59	15,46	2832	173

5 Vurderinger

5.1 Nøyaktigheten til varselet

Sammenligningen av resultatene vi har oppnådd i Mefjorden med resultater fra Canada og Skottland er positiv, men peker samtidig på en stor svakhet i skredvarselet som er utarbeidet i denne testen. Det positive er først og fremst at vi oppnår like gode og bedre resultater på nøyaktighetsmålene Hit Rate (HR), Unweighted Average Accuracy (UAA) og Pierce's Skill Score (PSS). Det negative er at Bias-verdien viser at varselet varsler skred-dager langt oftere enn de forekommer.

Som beskrevet i kapittel 2.4 er HR en upålitelig parameter når man varsler sjeldne hendelser, men den sier oss likevel noe om hvor stor andel av skredvarslene som var korrekte. I Mefjorden laget modellen et korrekt varsel (skred-dag eller ikke-skred-dag) i 73 % av tilfellene. Det er et greit resultat, og er på linje med det som er oppnådd i Canada.

UAA gir gjennomsnittet av nøyaktigheten til varslingen av både skred-dager og ikke-skred-dager. Her har vi oppnådd 80 %, som er et godt resultat sammenlignet med de andre landene. Dette skyldes først og fremst at vi har truffet så godt med å varsle de skredene som faktisk gikk. POD gir oss sannsynligheten for at skredene var varslet før de skjedde, og i Mefjorden ble 87 % av skredene varslet i forveien. Isolert sett er dette veldig bra, men det at UAA er lavere enn POD viser også at varselet var desto dårligere til å varsle ikke-skred-dager. Faktisk ble det varslet skred-dag i hele 27 % av dagene hvor det ikke gikk skred. Dette viser seg også i at Bias-verdien er meget høy. Bias-verdier over 1 indikerer at hendelsen varsles oftere enn den forekommer. I Mefjorden er denne kommet opp i 15,5, mens Skottland og Canada har oppnådd henholdsvis 1,1 og 2,1. Det er en veldig stor forskjell og tydeliggjør den største utfordringen med skredvarselet i Mefjorden. Det samme ser vi også i resultatene fra Gryllefjorden og Senja.

Sannsynligvis ligger hovedårsaken til de høye Bias-verdiene i fordelingen av skredregistreringer i figur 2. Her er det stor variasjon i hvor mange skredregistreringer som er gjort i de ulike vintersesongene. Det er flere vintre som kun har 0, 1 og 2 registrerte skred i databasen. Dette kan selvfølgelig være korrekt, men vi vet også fra andre steder at registrering av skredhendelser i vegvesenets R11-skjema ikke har vært like stort prioritert i alle sesonger. Vi tror det er store mangler i skredregistreringene. Det kan ha gått skred selv om ingen er registrert. Dette skaper inkonsekvente datasett på den måten at man bruker værdata i skredvarslingen fra sesonger hvor det i realiteten ikke har vært utført registrering av skredaktivitet. Det er antakeligvis derfor vi har fått så mange b-hendelser (falsk positiv) i varslene. En måte å løse problemet på er å luke ut værdataene fra vintrene hvor det er få eller ingen skredregistreringer. For å få et skredvarsel som er anvendbart i praksis er det helt essensielt å ha god kvalitet på skreddatabasen.

Andre feilkilder kan være at skred som ikke går ned til vei ikke blir registrert av entreprenøren i dagens system i Statens vegvesen. Et skred som stopper oppe i skredløpet i en sesong, kan gå ned til veien neste sesong. Derfor er det viktig å inkludere disse hendelsene i skreddatabasen. Vi har også det faktum at skred som går etter at en vei er stengt, heller ikke blir registrert i dagens system. Da er det kun det første skredet som havner i databasen. Dette trenger imidlertid ikke være en stor feilkilde. Dersom man får med seg den første hendelsen i en syklus vil man kunne avverge situasjonen og stenge veien i tide til neste gang.

En annen årsak til at vi får høye Bias-verdier kan også være at vi har brukt m = 0 og m = 3 i skredvarslene (jf. kapittel 2.4). Parameteren m bestemmer hvor mange døgn før og etter observasjonen

som skal utelukkes i valideringen av varselet. Ved å sette en høy m-verdi utelukker man observasjonene fra samme værsituasjon eller tidsperiode som dagen varselet blir utarbeidet for. I periodene hvor man har en pågående skredsyklus som varer over flere dager, kan lave m-verdier føre til at varselet varsler skredfare en dag, men at skredene allerede gått og vi får en b-hendelse i valideringen.

5.2 Plassering av værstasjoner

Oversikten i tabell 5 viser at alle værstasjonene som er brukt i utarbeidelsen av skredvarslene ligger nede ved havnivå. Det er ikke optimalt ettersom løsneområdene hvor snøskredene starter ligger flere hundre og kanskje tusen meter høyere. Værstasjoner nede ved havet vil altså ikke gi et korrekt bilde av værforholdene i løsneområdene. Spesielt vindmålinger er utsatt for feilmarginer her. På grunn av topografien i terrenget kan vindretningen i høyden være en helt annen enn den som blir målt ved havnivå. På en annen side vil kanskje den samme hovedvindretningen gi de samme lokale utslagene i utløsningsområdene hver gang den inntreffer. Dermed blir feilen like stor/liten hver gang, og varselet fungerer likevel.

Et annet viktig poeng er værstasjonenes plassering i forhold til området det varsles for. Erfaringer fra Canada viser at en værstasjon kun gir gode og relevante data for et område med utstrekning på noen få kilometer (Simon Walker, Avalanche and Weather Programs, Ministry of Transportation, British Columbia, Canada). Stasjonene som brukes i denne testen ligger opptil 20-30 km fra varslingsområdene. Det er klart at dette er meget langt, og det er sannsynlig at man oppnår bedre resultater med værstasjoner som ligger inne i varslingsområdene.

5.3 Kvalitet på værdata

Værdataene som ble brukt i forsøket har alle døgnoppløsning. Samtidig vet vi at skredfaren kan endre seg bare på noen få timer. Det kan være en rask temperaturøkning eller intens nedbør over et par timer som utløser skredene. Bruker man døgndata vil man sannsynligvis ikke fange opp disse skredsituasjonene. Derfor er det en klar fordel for nøyaktigheten til varselet at det brukes værdata med timesoppløsning.

5.4 Grenseverdi for å varsle skredfare

Forsøkene med å bruke 2/30, 3/30, 4/30 og 5/30 som grenseverdi på nærnabo-forholdet for å varsle en skred-dag gav dårlige resultater for HR, POD, UAA og PSS. Grenseverdien 1/30 gav klart best nøyaktighet for disse nøyaktighetsmålene. Samtidig er en så lav grenseverdi også en medvirkende årsak til at vi får mange b-hendelser og høye Bias-verdier. Vi ser en generell trend i resultatene at Bias-verdien synker jo høyere grenseverdi som brukes. Det vil si at skredvarselet gir langt færre skred-dager på dager det ikke går skred når grenseverdien er høyere. Dessverre har vi ikke klart å oppnå en kombinasjon av god treffsikkerhet på skred-dager og lave Bias-verdier i denne testen.

5.5 Observasjonsperiode

Resultatene understreker det faktum at hvilken observasjonsperiode som gir best nøyaktighet på skredvarslene varierer fra område til område. I Mefjorden ga en observasjonsperiode på 3 døgn best resultat, og i Gryllefjorden og Senja ga 2 døgn best resultat. Et sted vil altså bruk av akkumulert nysnømengde siste 2 døgn gi best nøyaktighet, mens et annet sted vil akkumulert mengde siste 3 døgn

være mest utslagsgivende. Når man setter opp et skredvarsel med nærnabo-metoden i et nytt område må det derfor gjøres forsøk gjennom prøving og feiling for å finne optimal observasjonsperiode.

5.6 Varslingsperiode

Som beskrevet i kapittel 4.4 har erfaringer fra Canada vist at modellen ikke fungerer like godt på vårskred. Det kan ha noe med at solstråling ofte er den utløsende faktoren for skredene i denne perioden, og modellen fanger ikke opp denne variabelen. I testen har vi forsøkt å undersøke dette ved å sammenligne resultatene fra skredvarsel basert på data fra desember til april med varsel som også inneholder data fra mai. Vi har ikke funnet signifikante forskjeller på disse to varslene, og vi konkluderer med at dette sannsynligvis ikke er korrekt fremgangsmåte for å verifisere usikkerheten rundt vårskred. Da må vi gå spesifikt inn på de dagene vi vet det har gått typiske vårskred, og undersøke hva modellen ville ha varslet denne dagen.

6 Videre utvikling

6.1 Skreddatabasen

Vi har flere angrepspunkter for videreutvikling av varslingsmetoden. Det viktigste vil antakeligvis være å forbedre kvaliteten på skreddatabasen. For å få et anvendbart og godt skredvarsel må vi redusere de høye bias-verdiene vi fikk i testen. Målet er å plukke ut en eller flere tidsperioder/sesonger hvor vi vet at det er utført kontinuerlig overvåking av skredaktiviteten. Vi må kunne være sikre på at alle snøskred som har forekommet er registrert i databasen, og at det i realiteten ikke gikk skred de dagene som er registrert som ikke-skred-dag. En vei dit kan være å intervjue nåværende og tidligere byggeledere for driftskontraktene. De kjenner hvilken jobb som er gjort opp igjennom årene og kan si noe om kvaliteten på skreddatabasen.

Videre ønsker vi å gjøre en statistisk analyse av hvor stor effekt manglende skredobservasjoner i realiteten har på skredvarselet. Det vil være nyttig å veie våre vurderinger av kvaliteten på skreddatabasen med tall fra en slik analyse. Det blir også et ledd i jobben med å redusere antall falske alarmer (b-hendelser).

Som omtalt i avsnitt 5.1, er det kun skred som går ned til vei som i dag registreres i Nasjonal vegdatabank (NVDB). Skredene som stanser oppe i skredløpene blir ikke registrert der. Når skred som stanser i skredbanen ikke blir registrert, vil ikke metoden oppfatte at værforholdene er kritiske. Ved neste anledning med tilsvarende værforhold kan vi få skred som går over veien uten at de blir varslet. Årsaken er at samme værforhold kan utløse skred fra år til år, men mengden snø i utløsningsområdene og tilstedeværelsen av svake lag kan variere og vil ha betydning for om skredene går til vei eller ikke.

For å få mest mulig ut av varslingsmetoden, bør vi altså få en bedre oversikt over skredene som ikke når ned til veien, og ha kontroll på dagene hvor det ikke går skred eller det ikke er mulig å observere om det går skred eller ikke. Slike objekttyper finnes ikke i NVDB i dag. Dette bør man på sikt finne en løsning på. Som en pilot kan vi manuelt sammenstille skreddata fra NVDB og opplysninger om generell skredaktivitet som entreprenøren – i henhold til driftskontrakten – rapporterer inn i rapporteringssystemet Elrapp R13. I dette skjemaet skal generell skredaktivitet på de mest skredutsatte strekningene rapporteres daglig. Her er det mulig å legge inn løsnehøyder og skredstørrelser. Det er også mulig å rapportere dager hvor det ikke er sikt til skredbanene. Det åpner for at vi kan filtrere bort disse dagene i datasettene. Videre er det mulig å legge inn navn på skredbaner i fritekstfeltet. Dersom det gjøres grundig og rutinemessig, skulle det være en enkel jobb å sammenstille de to datasettene fra NVDB og Elrapp R13 manuelt.

6.2 Værdata

Den andre hovedinnfallsvinkelen vil være å jobbe med værdataene som brukes som inndata i modellen. I denne testen har vi brukt værdata med døgnoppløsning, men det bør være et mål å bruke data med timesoppløsning. Vi vet at skredfaren kan endre seg på noen få timer ved for eksempel temperaturøkning eller intens nedbør, og disse raske endringene fanges ikke opp når vi jobber med døgnoppløsning på dataene. Blant annet blir dette viktig for å unngå unødig lange stenginger av skredutsatte veier.

Bygging av nye værstasjoner vil også være nyttig for å bedre kvaliteten på skredvarslene. De fleste værstasjonene i dag ligger nede ved havnivå, og disse gir ikke et korrekt bilde av værforholdene oppe i løsneområdene. Det viktigste tiltaket er å plassere vindmålere på topper og rygger slik at vi får et mer

korrekt bilde av hvor vinden transporterer og legger fra seg snø. Det er også ønskelig å få flere nedbørsmålere i høyden. Toppene er som regel avblåst, og nedbørsmålerne bør derfor plasseres litt nedenfor på steder som er mer skjermet men som samtidig gir et representativt bilde av pålagringen i utløsningsområdene.

6.3 Vekting av variablene

I modellen som er brukt i denne testen blir variablene standardisert ved å trekke i fra gjennomsnittet og dele på standardavviket. Disse verdiene brukes så til å beregne avstandene mellom hendelsene. For å øke nøyaktigheten til varselet ønsker vi å implementere en optimaliseringsalgoritme for vekting av variablene. En vekting vil øke betydningen av variablene som har mest å si for skredfaren, og skal i teorien gi bedre skredvarsel.

I det skotske nærnabo-programmet Cornice har de innført en algoritme for vekting av variablene. Med denne algoritmen har de økt nøyaktigheten med opptil 5 % i forhold til varsel uten vekting av variablene (Purves et al. 2003).

6.4 Operativ test

I denne fasen av prosjektet jobber vi med selve varslingsmetoden. Målet er å få den opp på et akseptabelt nivå med tanke på nøyaktighet og anvendbarhet for operativt personell. I neste steg ønsker vi å teste metoden delvis operativt i sesongen 2015/2016. Da blir det viktig å ha god kvalitet på datasettet med skredregistreringer, jamfør diskusjonen i kapittel 5. Hvor ofte varselet skal lages avhenger av oppløsningen til værdataene fra værstasjonen som skal brukes. Om vi ikke har timesoppløsning, er det ønskelig å bruke en værstasjon som leverer data minimum fire ganger i døgnet. I tillegg til å varsle for nåsituasjonen, ønsker vi å inkludere numeriske værprognoser for å kunne varsle snøskredfaren en og to dager fram i tid.

7 Anbefaling til NIFS-etatene

Som nevnt innledningsvis, kan nærnabo-metoden brukes som et støtteverktøy til lokale vurderinger av snøskredfare. På denne måten vil den være et supplement til den regionale snøskredvarslingen som NIFS-etatene samarbeider om. Her er noen aktuelle bruksområder for etatene i NIFS-prosjektet:

- Den er først og fremst et hjelpemiddel til å *varsle snøskred*, enten ved et kategorisk varsel, sannsynlighetsvarsel eller beskrivende varsel. En av de store styrkene til metoden er at den er meget sensitiv for endringer i værsituasjonen, og dermed oppfatter forandringer i skredsituasjonen raskt. Den kan brukes til varsling for både en enkelt skredbane og for større områder.
- Den er nyttig til *opplæring av mannskap* eller *erstatning av lokalkunnskap*. Gjennom programmet kan man se hvilke værsituasjoner som har gitt skred tidligere og sammenligne med dagens situasjon. Dette kan bidra til å bygge erfaring og kunnskap dersom man er helt ukjent i området man skal jobbe i.
- Den kan brukes til å *dokumentere en beslutning* om stenging og åpning av vei/jernbane eller evakuering av boligområder. Dette er krevende beslutninger å ta, og man ønsker for eksempel ikke å holde veier og jernbane stengt unødig lenge. Utdataene fra nærnaboprogrammet kan da verifisere og underbygge vurderingene og beslutningene som gjøres.

For Statens vegvesen kan nærnabo-metoden være et hjelpemiddel til å sikre fremkommeligheten på de mange snøskredutsatte veiene i Norge. Den kan brukes til å vurdere skredfaren, og åpne og stenge veier til rett tid. Det samme gjelder Jernbaneverket som har flere togstrekninger gjennom skredutsatte områder. Mange kommuner har også boligområder i kjente utløpssoner for snøskred. Metoden vil kunne være et godt supplement til de som vurderer skredfaren i disse områdene. Videre kan den brukes som støtte for den regionale snøskredvarslingen i Norge. Skredvarslingen startet operativ drift vinteren 2013 og drives av NVE.

Statens vegvesen gjorde en evaluering av det gamle nærnabo-programmet VegSkred Nærnabo i 2009. Der var tilbakemeldingen fra Region vest, midt og nord at de ønsket at metoden skulle satses videre på. Programmet ble opplevd som meget nyttig av alle regionene, men dårlig brukervennlighet gjorde at det etter hvert likevel ble lite brukt. Brukerne var imponert over treffprosenten til programmet, og de var fornøyd med hvordan det synliggjorde kritiske skredbaner og bidro til mer korrekte veistenginger. De så også nytten i å bruke programmet som dokumentasjon ved eventuelle kontroverser som kunne oppstå i etterkant av feilaktige avgjørelser. På bakgrunn av de positive erfaringene som er gjort i vegvesenet, anbefaler vi at Jernbaneverket, NVE og Statens vegvesen – i etterkant av NIFS-prosjektet – finner fram til en måte å inkludere en slik metode i beslutningsprosessene. Det blir viktig å automatisere dataflyten og få en god brukervennlighet.

Vedlegg

Vedlegg 1 Skredregistreringer Senja

Vedlegg 2 Skredregistreringer Gryllefjorden

Vedlegg 3 Skredregistreringer Mefjorden

Vedlegg 4 Plassering av værstasjoner

Vedlegg 5 Grafisk presentasjon av resultater

Vedlegg 6 Utskrift fra resultatfiler

Vedlegg 7 Matlab-kode

Referanser

Cordy, P., McClung, D., Hawkins, C., Tweedy, J. & Weick, T. (2009) Computer assisted avalanche prediction using electronic weather sensor data, *Cold Regions Science and Technology*, 59, s. 227-233.

Gassner, M. & Brabec, B. (2002) Nearest neighbour models for local and regional avalanche forecasting, *Natural Hazards and Earth System Sciences,* 2, s. 247-253.

Heierli, J., Purves, R., Felber, A. & Kowalski, J. (2004) Verification of nearest-neighbours interpretations in avalanche forecasting, *Annals of Glaciology,* 38, s. 84-88.

Jolliffe, I. & Stephenson, D. (2003) *Forecast Verification. A Practitioner's Guide in Atmospheric Science*. Chichester: John Wiley and Sons.

Juvik, E. (2010). *Verktøy og metoder i snøskredvarsling med spesielt fokus på nærnabometoden*. Masteroppgave. Institutt for bygg, anlegg og transport, NTNU, Trondheim.

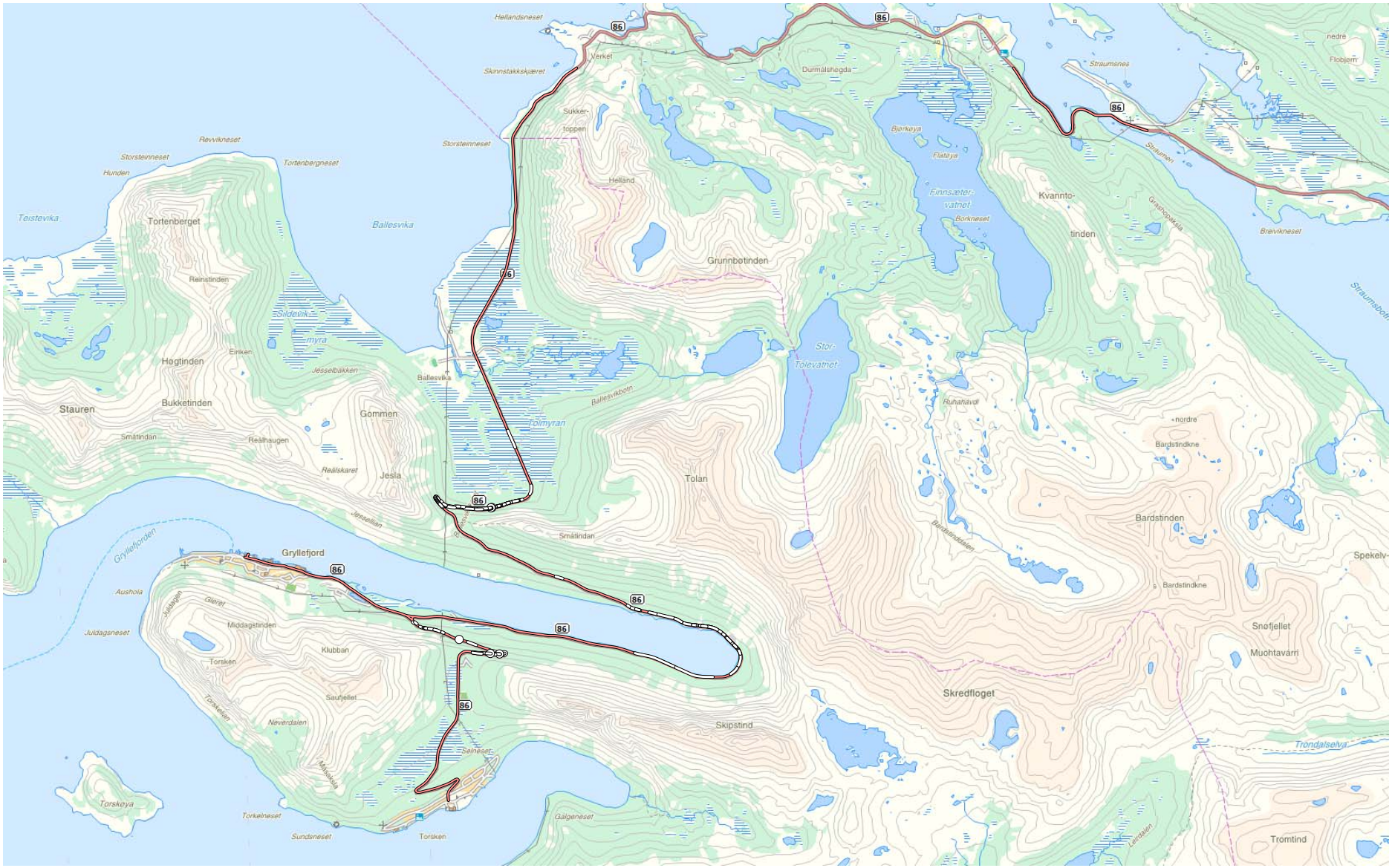
Purves, R., Morrison, K., Moss, G. & Wright, D. (2003) Nearest neighbours for avalance forecasting in Scotland – development, verification and optimisation of a model, *Cold Regions Science and Technology*, 37, s. 343-355.

N123_20120618_952720_tmp Dato: 18/06 2012 kl: 10:18

Målestokk 1:133232

Vedlegg 1

N123_20120724_971764_tmp Dato: 24/07 2012 kl: 10:37



Skred:
○ Snø

Målestokk 1:58631

Vedlegg 2

N123_20120724_971749_tmp Dato: 24/07 2012 kl: 10:32

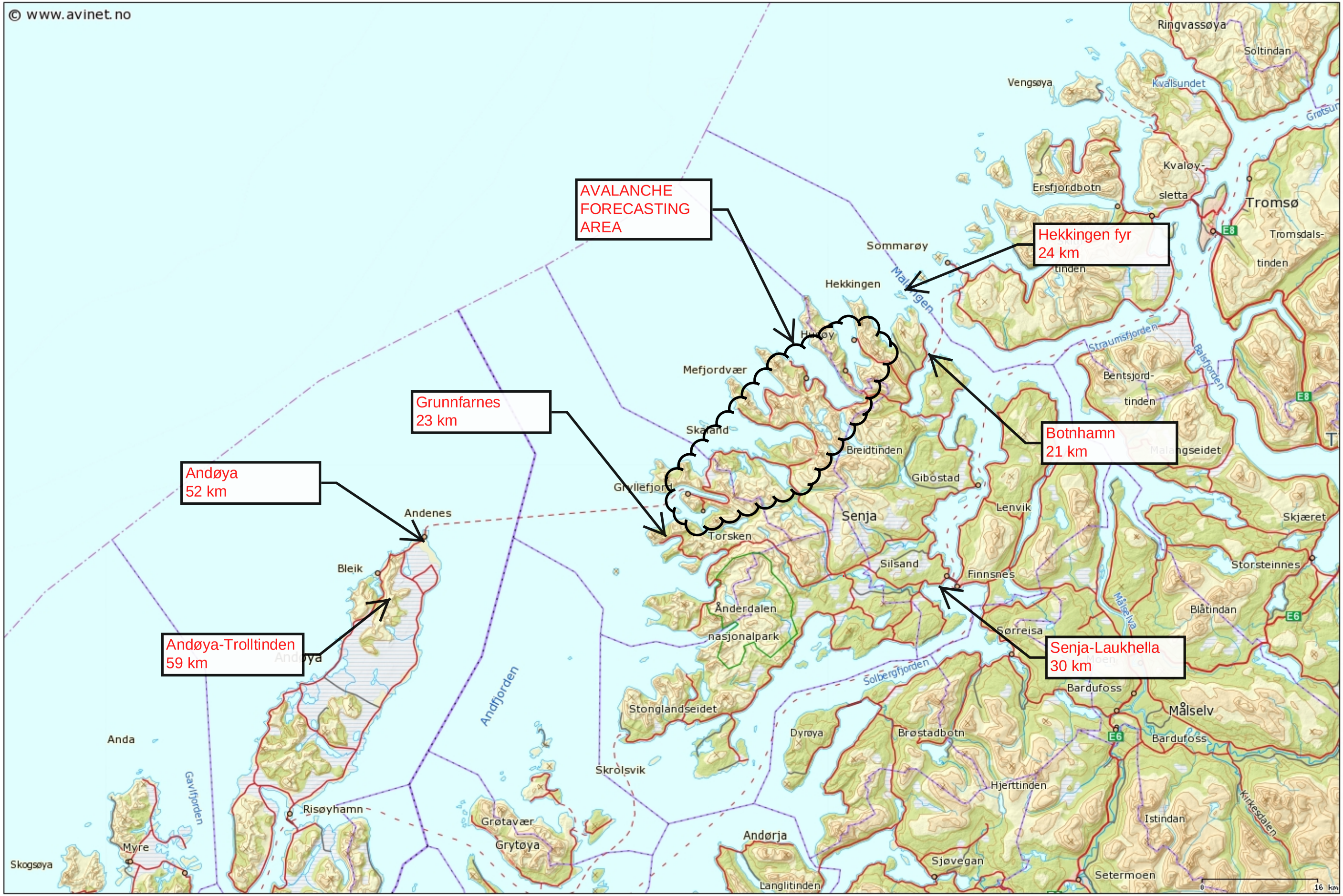
Skred:
○ Snø

Målestokk 1:68028

Vedlegg 3

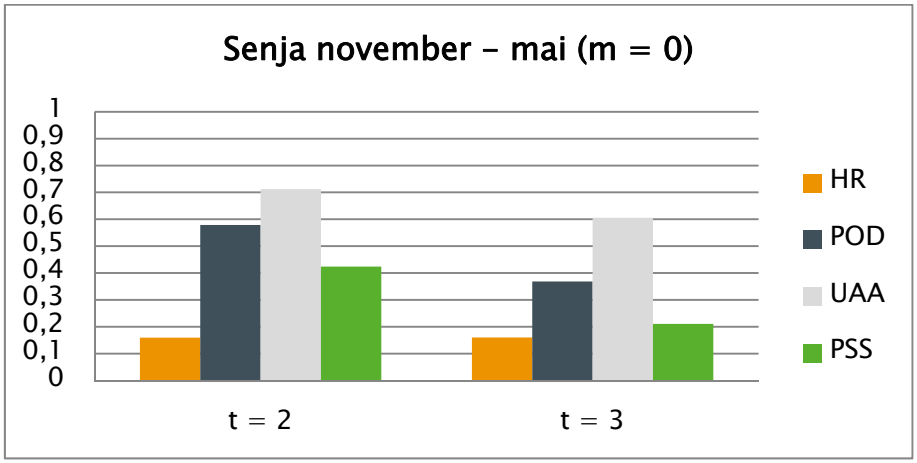
Weather stations

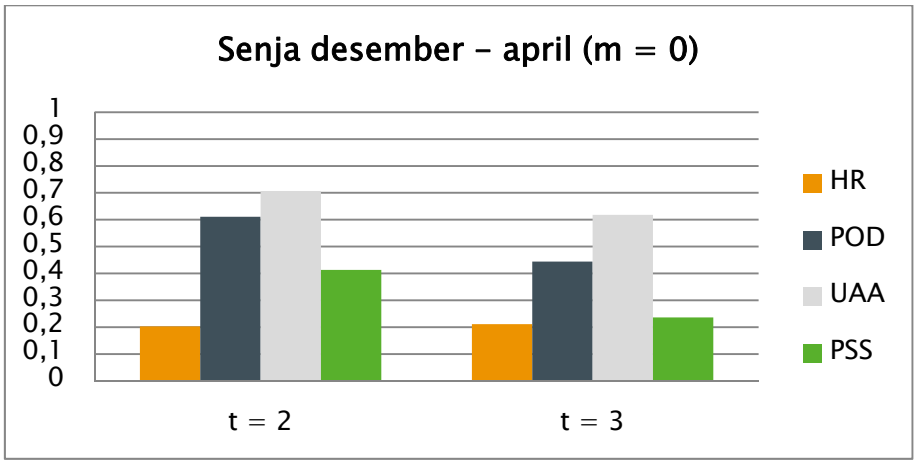
05.06.2012

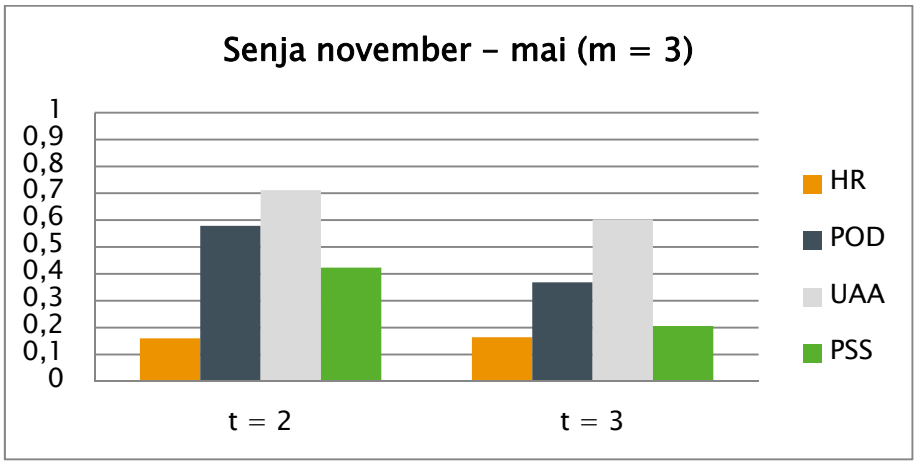


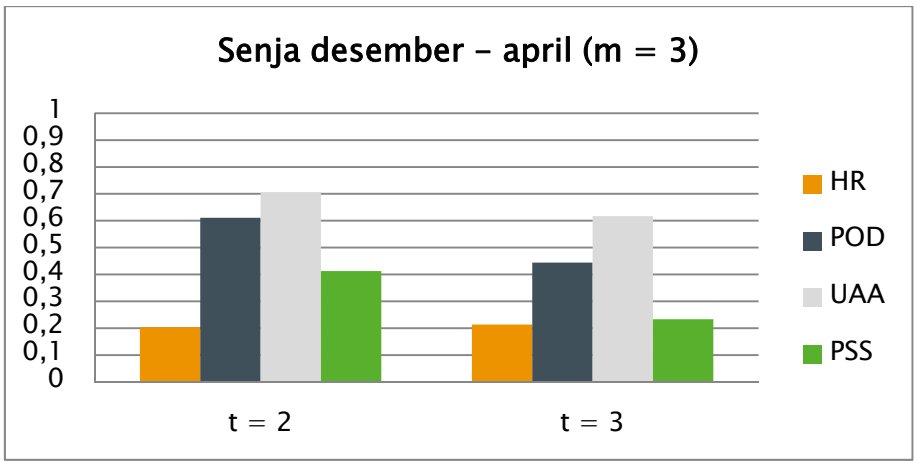
Målestokk: 1:500 000

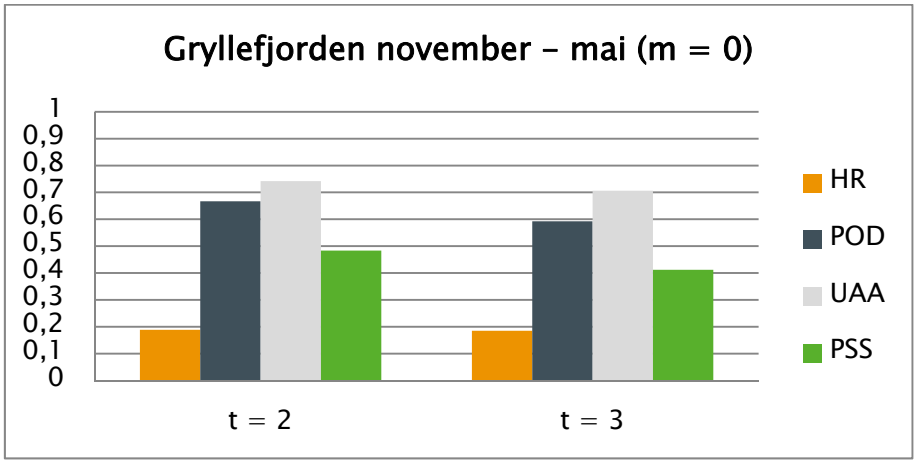
Vedlegg 4

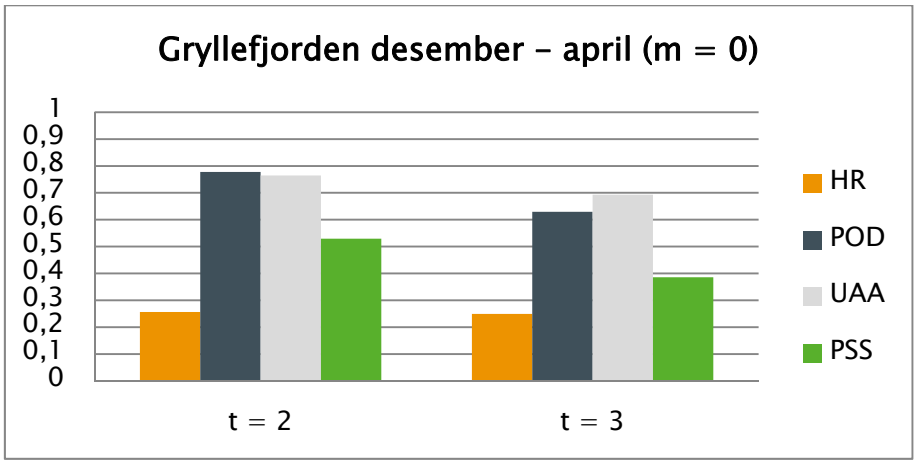

Senja november – mai (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

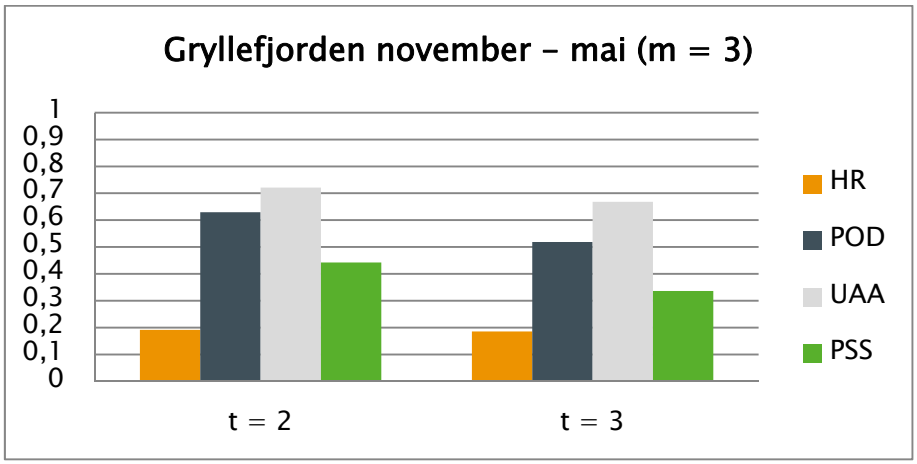

Senja desember – april (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

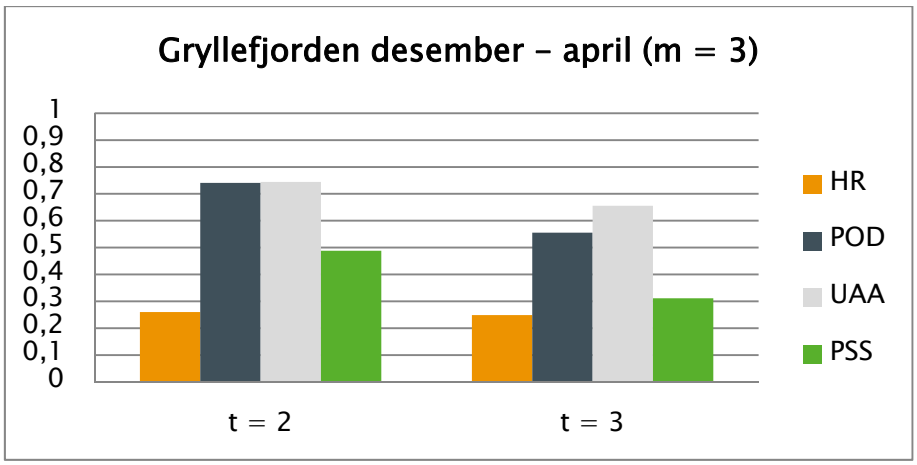

Senja november – mai (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

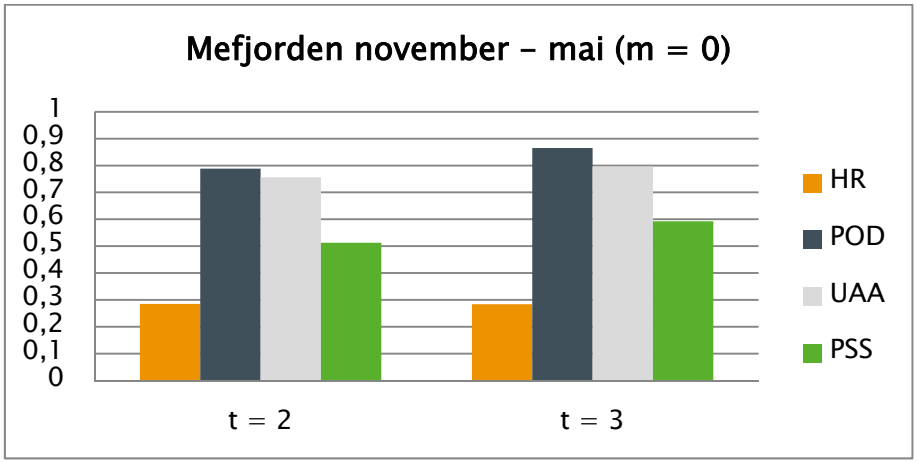

Senja desember – april (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

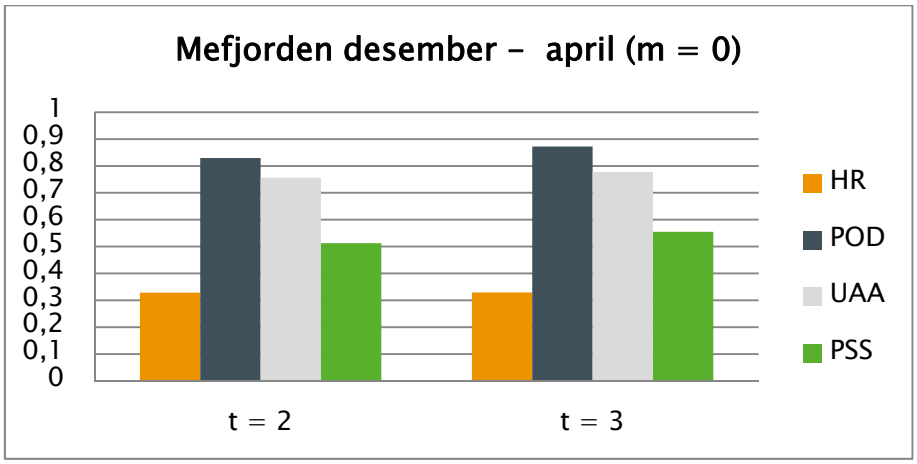

Gryllefjorden november – mai (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

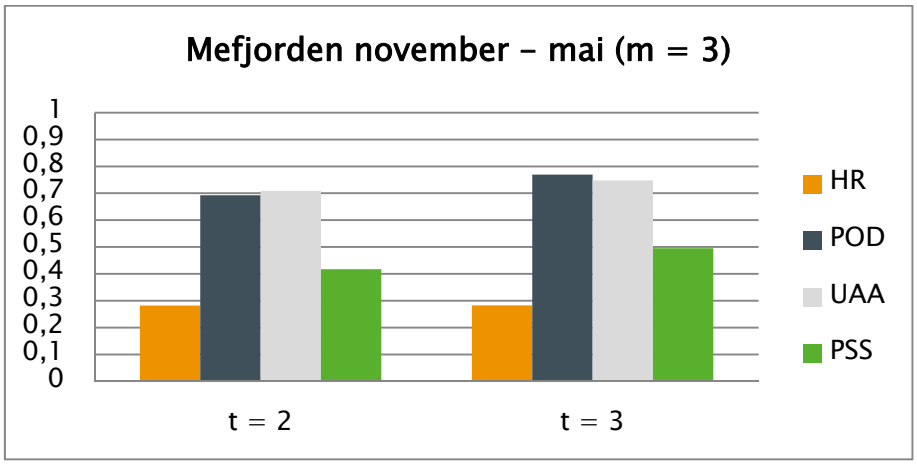

Gryllefjorden desember – april (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

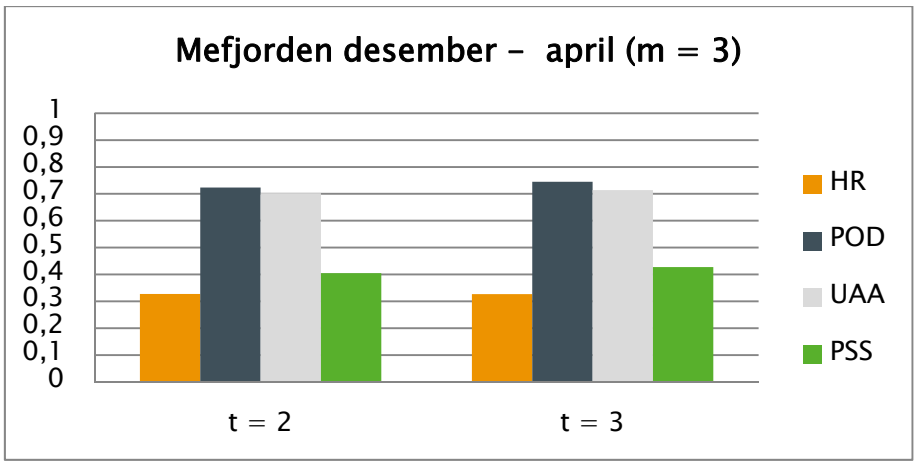

Gryllefjorden november – mai (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS


Gryllefjorden desember – april (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS


Mefjorden november – mai (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS


Mefjorden desember – april (m = 0)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS


Mefjorden november – mai (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS


Mefjorden desember – april (m = 3)
1
0,9
0,8
0,7
0,6
0,5
0,4
0,3
0,2
0,1
0
t = 2
t = 3
HR
POD
UAA
PSS

testing_N30m0p1_senja

```
m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 294
Totalt antall c: 8
Totalt antall d: 1601

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1594
Probability of Detection (POD):     0.5789
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7119
Pierce' Skill Score (PSS):          0.4238
Bias:                               16.0526
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 101
Totalt antall c: 15
Totalt antall d: 1794

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0549
Probability of Detection (POD):     0.2105
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5786
Pierce' Skill Score (PSS):          0.1572
Bias:                               5.5263
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 25
Totalt antall c: 19
Totalt antall d: 1870

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0131
Probability of Detection (POD):     0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4934
Pierce' Skill Score (PSS):          -0.0132
Bias:                               1.3158
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 299
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1596

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1599
Probability of Detection (POD):     0.3684
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6053
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2106
Bias:                               16.1053
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 89
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1806

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0470
Probability of Detection (POD):     0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5028
Pierce' Skill Score (PSS):          0.0057
Bias:                               4.7368
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 16
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1879

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0089
```

testing_N30m0p1_senja

Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5221
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0442
Bias: 0.8947
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 353
Totalt antall c: 13
Totalt antall d: 1542

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1876
Probability of Detection (POD): 0.3158
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5648
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1295
Bias: 18.8947
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 101
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 1794

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0538
Probability of Detection (POD): 0.1053
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5260
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0520
Bias: 5.4211
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 21
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1874

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0115
Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5208
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0415
Bias: 1.1579
m = 0, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 5
Totalt antall b: 337
Totalt antall c: 14
Totalt antall d: 1558

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1787
Probability of Detection (POD): 0.2632
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5427
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0853
Bias: 18.0000
m = 0, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 118
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1777

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0622
Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4952
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0096
Bias: 6.2632
m = 0, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 30
Totalt antall c: 19

testing_N30m0p1_senja

Totalt antall d: 1865

Noyaktighetsmalene:

Hit Rate (HR):	0.0157
Probability of Detection (POD):	0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA):	0.4921
Pierce' Skill Score (PSS):	-0.0158
Bias:	1.5789

testing_N30m0p1_senja_da

m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 282
Totalt antall c: 7
Totalt antall d: 1145

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2028
Probability of Detection (POD): 0.6111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7067
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4135
Bias: 16.2778
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 99
Totalt antall c: 14
Totalt antall d: 1328

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0713
Probability of Detection (POD): 0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5764
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1528
Bias: 5.7222
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 29
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1398

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0201
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4898
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0203
Bias: 1.6111
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 297
Totalt antall c: 10
Totalt antall d: 1130

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2111
Probability of Detection (POD): 0.4444
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6182
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2363
Bias: 16.9444
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 90
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1337

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0637
Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5240
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0480
Bias: 5.1111
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 17
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 1410

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0125

testing_N30m0p1_senja_da

Probability of Detection (POD): 0.0556
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5218
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0436
Bias: 1.0000
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 343
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1084

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2415
Probability of Detection (POD): 0.3333
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5465
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0930
Bias: 19.3889
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 108
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 1319

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0754
Probability of Detection (POD): 0.0556
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4899
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0201
Bias: 6.0556
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 24
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1403

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0166
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4916
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0168
Bias: 1.3333

testing_N30m3p1_senja

m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 295
Totalt antall c: 8
Totalt antall d: 1600

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1599
Probability of Detection (POD): 0.5789
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7116
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4233
Bias: 16.1053
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 106
Totalt antall c: 15
Totalt antall d: 1789

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0575
Probability of Detection (POD): 0.2105
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5773
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1546
Bias: 5.7895
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 26
Totalt antall c: 19
Totalt antall d: 1869

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0136
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4931
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0137
Bias: 1.3684
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 308
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1587

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1646
Probability of Detection (POD): 0.3684
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6029
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2059
Bias: 16.5789
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 87
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1808

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0460
Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5034
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0067
Bias: 4.6316
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 18
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1877

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0099

testing_N30m3p1_senja

Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5216
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0431
Bias: 1.0000
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 350
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1545

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1865
Probability of Detection (POD): 0.3684
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5919
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1837
Bias: 18.7895
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 105
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 1790

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0559
Probability of Detection (POD): 0.1053
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5249
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0499
Bias: 5.6316
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 24
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1871

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0131
Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5200
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0400
Bias: 1.3158
m = 3, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 5
Totalt antall b: 335
Totalt antall c: 14
Totalt antall d: 1560

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1776
Probability of Detection (POD): 0.2632
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5432
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0864
Bias: 17.8947
m = 3, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 124
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1771

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0653
Probability of Detection (POD): 0.0526
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4936
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0128
Bias: 6.5789
m = 3, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 29
Totalt antall c: 19

testing_N30m3p1_senja

Totalt antall d: 1866

Noyaktighetsmalene:

Hit Rate (HR):	0.0152
Probability of Detection (POD):	0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA):	0.4923
Pierce' Skill Score (PSS):	-0.0153
Bias:	1.5263

testing_N30m3p1_senja_da

m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 283
Totalt antall c: 7
Totalt antall d: 1144

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2035
Probability of Detection (POD): 0.6111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7064
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4128
Bias: 16.3333
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 107
Totalt antall c: 14
Totalt antall d: 1320

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0768
Probability of Detection (POD): 0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5736
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1472
Bias: 6.1667
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 29
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1398

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0201
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4898
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0203
Bias: 1.6111
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 301
Totalt antall c: 10
Totalt antall d: 1126

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2138
Probability of Detection (POD): 0.4444
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6168
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2335
Bias: 17.1667
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 95
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1332

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0671
Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5223
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0445
Bias: 5.3889
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 18
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 1409

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0131

testing_N30m3p1_senja_da

Probability of Detection (POD): 0.0556
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5215
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0429
Bias: 1.0556
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 340
Totalt antall c: 11
Totalt antall d: 1087

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2401
Probability of Detection (POD): 0.3889
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5753
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1506
Bias: 19.2778
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 107
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1320

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0754
Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5181
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0361
Bias: 6.0556
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 27
Totalt antall c: 18
Totalt antall d: 1400

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0187
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4905
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0189
Bias: 1.5000

testing_N30m0p1_gf

m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 18
Totalt antall b: 427
Totalt antall c: 9
Totalt antall d: 1906

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1886
Probability of Detection (POD): 0.6667
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7418
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4836
Bias: 16.4815
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 150
Totalt antall c: 20
Totalt antall d: 2183

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0665
Probability of Detection (POD): 0.2593
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5975
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1950
Bias: 5.8148
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 50
Totalt antall c: 25
Totalt antall d: 2283

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0220
Probability of Detection (POD): 0.0741
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5263
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0526
Bias: 1.9259
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 16
Totalt antall b: 421
Totalt antall c: 11
Totalt antall d: 1912

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1852
Probability of Detection (POD): 0.5926
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7061
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4121
Bias: 16.1852
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 149
Totalt antall c: 21
Totalt antall d: 2184

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0657
Probability of Detection (POD): 0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5792
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1584
Bias: 5.7407
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 57
Totalt antall c: 25
Totalt antall d: 2276

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0250

testing_N30m0p1_gf

Probability of Detection (POD): 0.0741
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5248
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0496
Bias: 2.1852
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 15
Totalt antall b: 414
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1919

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1818
Probability of Detection (POD): 0.5556
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6891
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3781
Bias: 15.8889
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 145
Totalt antall c: 24
Totalt antall d: 2188

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0627
Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5245
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0490
Bias: 5.4815
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 45
Totalt antall c: 27
Totalt antall d: 2288

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0191
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4904
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0193
Bias: 1.6667
m = 0, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 18
Totalt antall b: 454
Totalt antall c: 9
Totalt antall d: 1879

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2000
Probability of Detection (POD): 0.6667
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7360
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4721
Bias: 17.4815
m = 0, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 149
Totalt antall c: 23
Totalt antall d: 2184

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0648
Probability of Detection (POD): 0.1481
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5421
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0843
Bias: 5.6667
m = 0, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 33
Totalt antall c: 26

testing_N30m0p1_gf

Totalt antall d: 2300

Noyaktighetsmalene:

Hit Rate (HR):	0.0144
Probability of Detection (POD):	0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA):	0.5114
Pierce' Skill Score (PSS):	0.0229
Bias:	1.2593

testing_N30m0p1_gf_da

m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 21
Totalt antall b: 424
Totalt antall c: 6
Totalt antall d: 1283

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2566
Probability of Detection (POD): 0.7778
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7647
Pierce' Skill Score (PSS): 0.5294
Bias: 16.4815
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 158
Totalt antall c: 19
Totalt antall d: 1549

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0957
Probability of Detection (POD): 0.2963
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6019
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2037
Bias: 6.1481
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 54
Totalt antall c: 26
Totalt antall d: 1653

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0317
Probability of Detection (POD): 0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5027
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0054
Bias: 2.0370
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 17
Totalt antall b: 416
Totalt antall c: 10
Totalt antall d: 1291

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2497
Probability of Detection (POD): 0.6296
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6930
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3859
Bias: 16.0370
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 160
Totalt antall c: 21
Totalt antall d: 1547

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0957
Probability of Detection (POD): 0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5642
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1285
Bias: 6.1481
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 59
Totalt antall c: 26
Totalt antall d: 1648

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0346

testing_N30m0p1_gf_da

```
Probability of Detection (POD):    0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5012
Pierce' Skill Score (PSS):         0.0025
Bias:                              2.2222
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 17
Totalt antall b: 418
Totalt antall c: 10
Totalt antall d: 1289

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.2509
Probability of Detection (POD):    0.6296
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6924
Pierce' Skill Score (PSS):         0.3848
Bias:                              16.1111
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 5
Totalt antall b: 149
Totalt antall c: 22
Totalt antall d: 1558

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.0888
Probability of Detection (POD):    0.1852
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5489
Pierce' Skill Score (PSS):         0.0979
Bias:                              5.7037
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 51
Totalt antall c: 27
Totalt antall d: 1656

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.0294
Probability of Detection (POD):    0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4851
Pierce' Skill Score (PSS):         -0.0299
Bias:                              1.8889
```

testing_N30m3p1_gf

```
m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 17
Totalt antall b: 436
Totalt antall c: 10
Totalt antall d: 1897

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1919
Probability of Detection (POD):     0.6296
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7214
Pierce' Skill Score (PSS):          0.4427
Bias:                               16.7778
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 145
Totalt antall c: 20
Totalt antall d: 2188

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0644
Probability of Detection (POD):     0.2593
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5986
Pierce' Skill Score (PSS):          0.1971
Bias:                               5.6296
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 56
Totalt antall c: 25
Totalt antall d: 2277

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0246
Probability of Detection (POD):     0.0741
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5250
Pierce' Skill Score (PSS):          0.0501
Bias:                               2.1481
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 14
Totalt antall b: 425
Totalt antall c: 13
Totalt antall d: 1908

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1860
Probability of Detection (POD):     0.5185
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6682
Pierce' Skill Score (PSS):          0.3363
Bias:                               16.2593
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 152
Totalt antall c: 21
Totalt antall d: 2181

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0669
Probability of Detection (POD):     0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5785
Pierce' Skill Score (PSS):          0.1571
Bias:                               5.8519
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 59
Totalt antall c: 24
Totalt antall d: 2274

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0263
```

testing_N30m3p1_gf

Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5429
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0858
Bias: 2.2963
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 419
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1914

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1822
Probability of Detection (POD): 0.4074
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6139
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2278
Bias: 15.9259
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 148
Totalt antall c: 24
Totalt antall d: 2185

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0640
Probability of Detection (POD): 0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5238
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0477
Bias: 5.5926
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 47
Totalt antall c: 27
Totalt antall d: 2286

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0199
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4899
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0201
Bias: 1.7407
m = 3, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 16
Totalt antall b: 459
Totalt antall c: 11
Totalt antall d: 1874

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2013
Probability of Detection (POD): 0.5926
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6979
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3959
Bias: 17.5926
m = 3, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 147
Totalt antall c: 23
Totalt antall d: 2186

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0640
Probability of Detection (POD): 0.1481
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5426
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0851
Bias: 5.5926
m = 3, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 33
Totalt antall c: 26

testing_N30m3p1_gf

Totalt antall d: 2300

Noyaktighetsmalene:

Hit Rate (HR):	0.0144
Probability of Detection (POD):	0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA):	0.5114
Pierce' Skill Score (PSS):	0.0229
Bias:	1.2593

testing_N30m3p1_gf_da

m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 20
Totalt antall b: 431
Totalt antall c: 7
Totalt antall d: 1276

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2601
Probability of Detection (POD): 0.7407
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7441
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4883
Bias: 16.7037
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 156
Totalt antall c: 19
Totalt antall d: 1551

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0946
Probability of Detection (POD): 0.2963
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6025
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2049
Bias: 6.0741
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 62
Totalt antall c: 26
Totalt antall d: 1645

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0363
Probability of Detection (POD): 0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5004
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0007
Bias: 2.3333
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 15
Totalt antall b: 417
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1290

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2491
Probability of Detection (POD): 0.5556
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6556
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3113
Bias: 16.0000
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 168
Totalt antall c: 21
Totalt antall d: 1539

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1003
Probability of Detection (POD): 0.2222
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5619
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1238
Bias: 6.4444
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 64
Totalt antall c: 26
Totalt antall d: 1643

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0375

testing_N30m3p1_gf_da

```
Probability of Detection (POD):    0.0370
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4998
Pierce' Skill Score (PSS):         -0.0005
Bias:                              2.4074
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 16
Totalt antall b: 421
Totalt antall c: 11
Totalt antall d: 1286

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.2520
Probability of Detection (POD):    0.5926
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6730
Pierce' Skill Score (PSS):         0.3460
Bias:                              16.1852
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 153
Totalt antall c: 24
Totalt antall d: 1554

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.0900
Probability of Detection (POD):    0.1111
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5107
Pierce' Skill Score (PSS):         0.0215
Bias:                              5.7778
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 59
Totalt antall c: 27
Totalt antall d: 1648

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.0340
Probability of Detection (POD):    0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4827
Pierce' Skill Score (PSS):         -0.0346
Bias:                              2.1852
```

testing_N30m0p1_mf

```
m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 41
Totalt antall b: 766
Totalt antall c: 11
Totalt antall d: 2014

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.2850
Probability of Detection (POD):     0.7885
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7565
Pierce' Skill Score (PSS):          0.5129
Bias:                               15.5192
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 20
Totalt antall b: 280
Totalt antall c: 32
Totalt antall d: 2500

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1059
Probability of Detection (POD):     0.3846
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6419
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2839
Bias:                               5.7692
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 13
Totalt antall b: 115
Totalt antall c: 39
Totalt antall d: 2665

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0452
Probability of Detection (POD):     0.2500
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6043
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2086
Bias:                               2.4615
m = 0, t = 2, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 5
Totalt antall b: 39
Totalt antall c: 47
Totalt antall d: 2741

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0155
Probability of Detection (POD):     0.0962
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5411
Pierce' Skill Score (PSS):          0.0821
Bias:                               0.8462
m = 0, t = 2, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 17
Totalt antall c: 52
Totalt antall d: 2763

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0060
Probability of Detection (POD):     0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4969
Pierce' Skill Score (PSS):          -0.0061
Bias:                               0.3269
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 45
Totalt antall b: 759
Totalt antall c: 7
Totalt antall d: 2021

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.2839
```

testing_N30m0p1_mf

Probability of Detection (POD): 0.8654
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7962
Pierce' Skill Score (PSS): 0.5924
Bias: 15.4615
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 27
Totalt antall b: 307
Totalt antall c: 25
Totalt antall d: 2473

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1179
Probability of Detection (POD): 0.5192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7044
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4088
Bias: 6.4231
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 111
Totalt antall c: 41
Totalt antall d: 2669

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0431
Probability of Detection (POD): 0.2115
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5858
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1716
Bias: 2.3462
m = 0, t = 3, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 38
Totalt antall c: 48
Totalt antall d: 2742

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0148
Probability of Detection (POD): 0.0769
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5316
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0633
Bias: 0.8077
m = 0, t = 3, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 14
Totalt antall c: 51
Totalt antall d: 2766

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0053
Probability of Detection (POD): 0.0192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5071
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0142
Bias: 0.2885
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 40
Totalt antall b: 737
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 2043

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2744
Probability of Detection (POD): 0.7692
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7521
Pierce' Skill Score (PSS): 0.5041
Bias: 14.9423
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 24
Totalt antall b: 298
Totalt antall c: 28

testing_N30m0p1_mf

Totalt antall d: 2482

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1137
Probability of Detection (POD): 0.4615
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6772
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3543
Bias: 6.1923
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 11
Totalt antall b: 128
Totalt antall c: 41
Totalt antall d: 2652

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0491
Probability of Detection (POD): 0.2115
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5827
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1655
Bias: 2.6731
m = 0, t = 4, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 6
Totalt antall b: 51
Totalt antall c: 46
Totalt antall d: 2729

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0201
Probability of Detection (POD): 0.1154
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5485
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0970
Bias: 1.0962
m = 0, t = 4, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 12
Totalt antall c: 51
Totalt antall d: 2768

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0046
Probability of Detection (POD): 0.0192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5075
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0149
Bias: 0.2500
m = 0, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 36
Totalt antall b: 798
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1982

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2945
Probability of Detection (POD): 0.6923
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7026
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4053
Bias: 16.0385
m = 0, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 22
Totalt antall b: 321
Totalt antall c: 30
Totalt antall d: 2459

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1211
Probability of Detection (POD): 0.4231
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6538
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3076
Bias: 6.5962

testing_N30m0p1_mf

m = 0, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 10
Totalt antall b: 136
Totalt antall c: 42
Totalt antall d: 2644

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0516
Probability of Detection (POD): 0.1923
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5717
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1434
Bias: 2.8077
m = 0, t = 5, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 50
Totalt antall c: 49
Totalt antall d: 2730

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0187
Probability of Detection (POD): 0.0577
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5199
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0397
Bias: 1.0192
m = 0, t = 5, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 14
Totalt antall c: 51
Totalt antall d: 2766

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0053
Probability of Detection (POD): 0.0192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5071
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0142
Bias: 0.2885

testing_N30m0p1_mf_da

```
m = 0, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 39
Totalt antall b: 661
Totalt antall c: 8
Totalt antall d: 1423

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.3285
Probability of Detection (POD):     0.8298
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7563
Pierce' Skill Score (PSS):          0.5126
Bias:                               14.8936
m = 0, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 20
Totalt antall b: 262
Totalt antall c: 27
Totalt antall d: 1822

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1323
Probability of Detection (POD):     0.4255
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6499
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2998
Bias:                               6.0000
m = 0, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 13
Totalt antall b: 110
Totalt antall c: 34
Totalt antall d: 1974

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0577
Probability of Detection (POD):     0.2766
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6119
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2238
Bias:                               2.6170
m = 0, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 41
Totalt antall b: 661
Totalt antall c: 6
Totalt antall d: 1423

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.3294
Probability of Detection (POD):     0.8723
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7776
Pierce' Skill Score (PSS):          0.5552
Bias:                               14.9362
m = 0, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 23
Totalt antall b: 265
Totalt antall c: 24
Totalt antall d: 1819

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1351
Probability of Detection (POD):     0.4894
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6811
Pierce' Skill Score (PSS):          0.3622
Bias:                               6.1277
m = 0, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 9
Totalt antall b: 105
Totalt antall c: 38
Totalt antall d: 1979

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0535
```

testing_N30m0p1_mf_da

Probability of Detection (POD): 0.1915
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5706
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1411
Bias: 2.4255
m = 0, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 38
Totalt antall b: 657
Totalt antall c: 9
Totalt antall d: 1427

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.3261
Probability of Detection (POD): 0.8085
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7466
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4933
Bias: 14.7872
m = 0, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 24
Totalt antall b: 278
Totalt antall c: 23
Totalt antall d: 1806

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1417
Probability of Detection (POD): 0.5106
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6886
Pierce' Skill Score (PSS): 0.3772
Bias: 6.4255
m = 0, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 10
Totalt antall b: 107
Totalt antall c: 37
Totalt antall d: 1977

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0549
Probability of Detection (POD): 0.2128
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5807
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1614
Bias: 2.4894

testing_N30m3p1_mf

m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 36
Totalt antall b: 764
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 2016

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2825
Probability of Detection (POD): 0.6923
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7087
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4175
Bias: 15.3846
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 20
Totalt antall b: 269
Totalt antall c: 32
Totalt antall d: 2511

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1020
Probability of Detection (POD): 0.3846
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6439
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2879
Bias: 5.5577
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 9
Totalt antall b: 117
Totalt antall c: 43
Totalt antall d: 2663

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0445
Probability of Detection (POD): 0.1731
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5655
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1310
Bias: 2.4231
m = 3, t = 2, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 4
Totalt antall b: 37
Totalt antall c: 48
Totalt antall d: 2743

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0145
Probability of Detection (POD): 0.0769
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5318
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0636
Bias: 0.7885
m = 3, t = 2, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 0
Totalt antall b: 14
Totalt antall c: 52
Totalt antall d: 2766

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0049
Probability of Detection (POD): 0.0000
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.4975
Pierce' Skill Score (PSS): -0.0050
Bias: 0.2692
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 40
Totalt antall b: 761
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 2019

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2828

testing_N30m3p1_mf

Probability of Detection (POD): 0.7692
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7477
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4955
Bias: 15.4038
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 21
Totalt antall b: 300
Totalt antall c: 31
Totalt antall d: 2480

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1133
Probability of Detection (POD): 0.4038
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6480
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2959
Bias: 6.1731
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 9
Totalt antall b: 104
Totalt antall c: 43
Totalt antall d: 2676

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0399
Probability of Detection (POD): 0.1731
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5678
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1357
Bias: 2.1731
m = 3, t = 3, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 3
Totalt antall b: 38
Totalt antall c: 49
Totalt antall d: 2742

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0145
Probability of Detection (POD): 0.0577
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5220
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0440
Bias: 0.7885
m = 3, t = 3, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 11
Totalt antall c: 51
Totalt antall d: 2769

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0042
Probability of Detection (POD): 0.0192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5076
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0153
Bias: 0.2308
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 35
Totalt antall b: 728
Totalt antall c: 17
Totalt antall d: 2052

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2694
Probability of Detection (POD): 0.6731
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7056
Pierce' Skill Score (PSS): 0.4112
Bias: 14.6731
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 19
Totalt antall b: 295
Totalt antall c: 33

testing_N30m3p1_mf

Totalt antall d: 2485

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1109
Probability of Detection (POD): 0.3654
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6296
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2593
Bias: 6.0385
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 9
Totalt antall b: 125
Totalt antall c: 43
Totalt antall d: 2655

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0473
Probability of Detection (POD): 0.1731
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5641
Pierce' Skill Score (PSS): 0.1281
Bias: 2.5769
m = 3, t = 4, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 5
Totalt antall b: 51
Totalt antall c: 47
Totalt antall d: 2729

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0198
Probability of Detection (POD): 0.0962
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5389
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0778
Bias: 1.0769
m = 3, t = 4, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 12
Totalt antall c: 50
Totalt antall d: 2768

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0049
Probability of Detection (POD): 0.0385
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5171
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0341
Bias: 0.2692
m = 3, t = 5, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 29
Totalt antall b: 795
Totalt antall c: 23
Totalt antall d: 1985

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.2910
Probability of Detection (POD): 0.5577
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6359
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2717
Bias: 15.8462
m = 3, t = 5, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 19
Totalt antall b: 309
Totalt antall c: 33
Totalt antall d: 2471

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.1158
Probability of Detection (POD): 0.3654
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6271
Pierce' Skill Score (PSS): 0.2542
Bias: 6.3077

testing_N30m3p1_mf

m = 3, t = 5, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 7
Totalt antall b: 130
Totalt antall c: 45
Totalt antall d: 2650

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0484
Probability of Detection (POD): 0.1346
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5439
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0879
Bias: 2.6346
m = 3, t = 5, terskel = 0.130000
Totalt antall a: 2
Totalt antall b: 54
Totalt antall c: 50
Totalt antall d: 2726

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0198
Probability of Detection (POD): 0.0385
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5095
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0190
Bias: 1.0769
m = 3, t = 5, terskel = 0.160000
Totalt antall a: 1
Totalt antall b: 13
Totalt antall c: 51
Totalt antall d: 2767

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR): 0.0049
Probability of Detection (POD): 0.0192
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5073
Pierce' Skill Score (PSS): 0.0146
Bias: 0.2692

testing_N30m3p1_mf_da

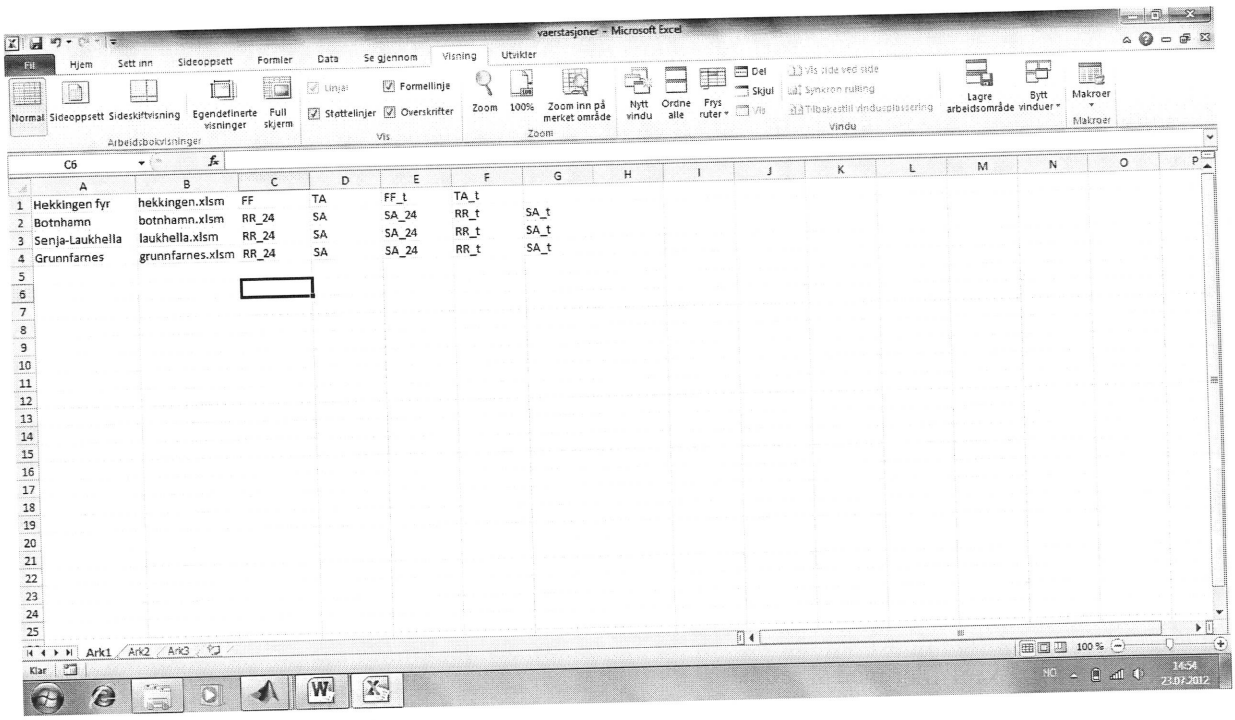
```
m = 3, t = 2, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 34
Totalt antall b: 664
Totalt antall c: 13
Totalt antall d: 1420

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.3275
Probability of Detection (POD):     0.7234
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7024
Pierce' Skill Score (PSS):          0.4048
Bias:                               14.8511
m = 3, t = 2, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 18
Totalt antall b: 254
Totalt antall c: 29
Totalt antall d: 1830

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1276
Probability of Detection (POD):     0.3830
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6305
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2611
Bias:                               5.7872
m = 3, t = 2, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 9
Totalt antall b: 108
Totalt antall c: 38
Totalt antall d: 1976

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0549
Probability of Detection (POD):     0.1915
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5698
Pierce' Skill Score (PSS):          0.1397
Bias:                               2.4894
m = 3, t = 3, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 35
Totalt antall b: 661
Totalt antall c: 12
Totalt antall d: 1423

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.3266
Probability of Detection (POD):     0.7447
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.7138
Pierce' Skill Score (PSS):          0.4275
Bias:                               14.8085
m = 3, t = 3, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 17
Totalt antall b: 261
Totalt antall c: 30
Totalt antall d: 1823

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.1305
Probability of Detection (POD):     0.3617
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6182
Pierce' Skill Score (PSS):          0.2365
Bias:                               5.9149
m = 3, t = 3, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 98
Totalt antall c: 39
Totalt antall d: 1986

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                      0.0497
```

testing_N30m3p1_mf_da

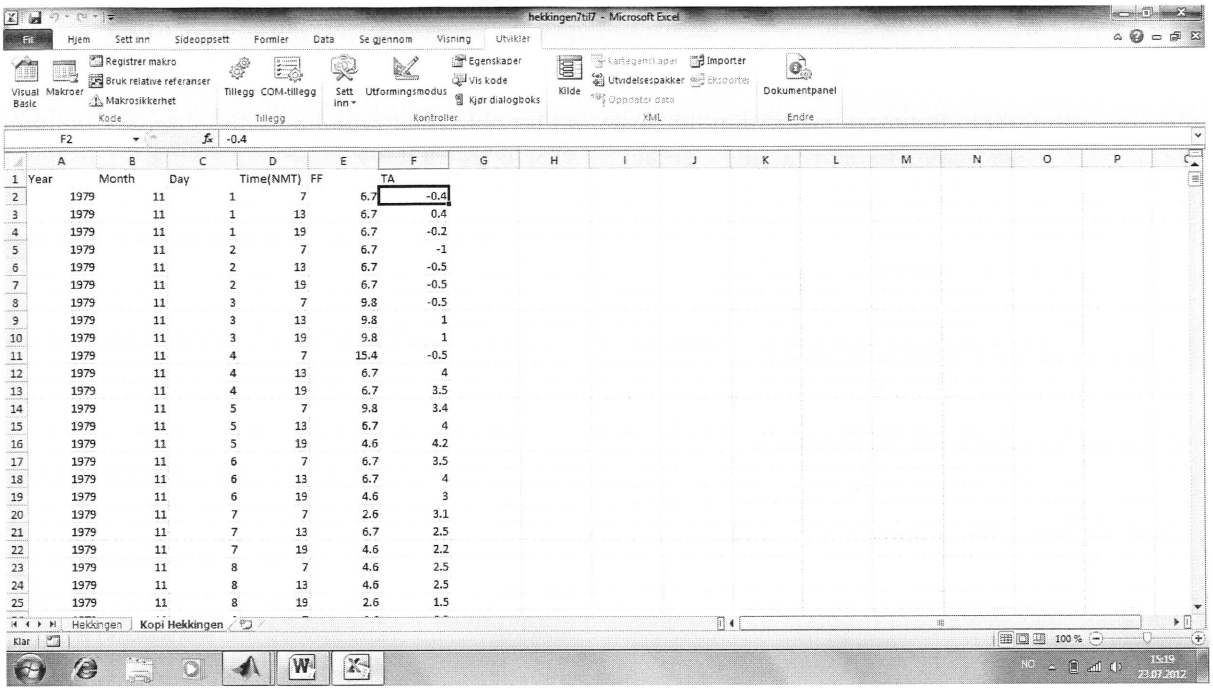
```
Probability of Detection (POD):    0.1702
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5616
Pierce' Skill Score (PSS):         0.1232
Bias:                              2.2553
m = 3, t = 4, terskel = 0.030000
Totalt antall a: 31
Totalt antall b: 654
Totalt antall c: 16
Totalt antall d: 1430

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.3214
Probability of Detection (POD):    0.6596
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6729
Pierce' Skill Score (PSS):         0.3458
Bias:                              14.5745
m = 3, t = 4, terskel = 0.060000
Totalt antall a: 17
Totalt antall b: 272
Totalt antall c: 30
Totalt antall d: 1812

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.1356
Probability of Detection (POD):    0.3617
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.6156
Pierce' Skill Score (PSS):         0.2312
Bias:                              6.1489
m = 3, t = 4, terskel = 0.100000
Totalt antall a: 8
Totalt antall b: 111
Totalt antall c: 39
Totalt antall d: 1973

Noyaktighetsmalene:
Hit Rate (HR):                     0.0558
Probability of Detection (POD):    0.1702
Unweighted Average Accuracy (UAA): 0.5585
Pierce' Skill Score (PSS):         0.1169
Bias:                              2.5319
```

Snøskredvarsling med nærnabo-metoden i Førevar: bruksanvisning for Matlab-koden

1) Excel-fil «vaerstasjoner.xlsx»
En rad per værstasjon, kolonner: navnet på værstasjonen slik den skal vises på skjermen, navnet på Excel-fila med værdata («f.eks. hekkingen.xlsm»), en kolonne per variabel med navnet på variabelen (f.eks. TA, TA_t).



2) Excel-filer med værdata
Filene skal ha tre kolonner for dato (år-måned-dag) og en kolonne per variabel. Filene med værdata fra Hekkingen fyr inneholder målinger fra flere tidspunkt per døgn. Her må en først kopiere alle data i en felles fil og formatere kolonnene slik at en har seks kolonner totalt: tre for dato (år-måned-dag), en for klokkeslett, en for variabelen FF og en for variabelen TA. Deretter kjører en først makroen «av» for å beregne døgngjennomsnittet fra kl 7 til kl 7 for hver dag, og deretter makroen «slett_rader» for å slette alle radene med klokkeslett ulik 7.Til sist sletter en kolonnen med klokkeslettet. Makroene, det originale arket og arket etter at en har kjørt makroene og slettet klokkeslett-kolonnen finnes i filen «hekkingen7til7.xlsm». Det ferdige arket kopieres over i en ny fil, f.eks. «hekkingen.xlsm».



Year	Month	Day	Time(NMT)	FF	TA
1979	11	1	7	6.7	-0.4
1979	11	1	13	6.7	0.4
1979	11	1	19	6.7	-0.2
1979	11	2	7	6.7	-1
1979	11	2	13	6.7	-0.5
1979	11	2	19	6.7	-0.5
1979	11	3	7	9.8	-0.5
1979	11	3	13	9.8	1
1979	11	3	19	9.8	1
1979	11	4	7	15.4	-0.5
1979	11	4	13	6.7	4
1979	11	4	19	6.7	3.5
1979	11	5	7	9.8	3.4
1979	11	5	13	6.7	4
1979	11	5	19	4.6	4.2
1979	11	6	7	6.7	3.5
1979	11	6	13	6.7	4
1979	11	6	19	4.6	3
1979	11	7	7	2.6	3.1
1979	11	7	13	6.7	2.5
1979	11	7	19	4.6	2.2
1979	11	8	7	4.6	2.5
1979	11	8	13	4.6	2.5
1979	11	8	19	2.6	1.5

Hver av filene «hekkingen.xlsm», «botnhamn.xlsm», «grunnfarnes.xlsm» og «laukhella.xlsm» inneholder en makro kalt «bearbeidetData» med parameter t, observasjonsperioden. Denne beregner historiske data når den kalles fra Matlab.

3) Excel-filer med skreddata:
Datoen i kolonne I må splittes i år, måned og dag som skal lagres i tre nye kolonner J, K og L. Bruk formelen =AVRUND.NED(Ix/10000;0) for J, =AVRUND.NED((Ix-Jx*10000)/100;0) for K og =Ix-Jx*10000-Kx*100 for L. Døgnet skal gå fra kl 7 til kl 7, tilpass datoene. Kopier deretter hele arket over i en ny Excel-fil, f.eks. «skred_mefjorden.xlsx».

4) Selve Matlab-koden:
Hovedprogrammet «hovedprogram.m» og sju funksjoner: «velgVS.m», «velgVar.m», «slettManeder.m», «settSammen.m», «standardiser.m», «beregnR.m» og «kryssvalidering.m». For at programmet skal kunne kjøres må en ha hovedprogrammet, de sju funksjonene, filen «vaerstasjoner.xlsx», værdata-filene «hekkingen.xlsm», «botnhamn.xlsm», «grunnfarnes.xlsm» og «laukhella.xlsm» og skreddata-filene «skred_mefjorden.xlsx», «skred_gryllefjorden.xlsx» og «skred_senja.xlsx» i samme mappe.

```
% hovedprogram

function hovedprogram

N = input('Antall naermeste naboer N: ');
nnForholdTerskel = input('Terskelverdi for naernaboforholdet: ');
m = input('Maske m (i antall dager): ');
p = input('Skip period p: ');
t = input('Observasjonsperiode t (i antall dager): ');
manedfra = input('Ekskludere data fra maned: ');
manedtil = input('Ekskludere data til maned: ');
fprintf('\n');

% lag suffiks for observasjonsperiode
obs = strcat('_',num2str(t*24));

% valg av vaerstasjoner
[num,txt,raw] = xlsread('vaerstasjoner');
vaerstasjoner = txt;
utvalgVS = velgVS(vaerstasjoner,obs);
nUtvalgVS = size(utvalgVS,1);

% valg av variabler
utvalgVar = [];
for i = 1:nUtvalgVS
    utvalgVar{i} = velgVar(utvalgVS(i),vaerstasjoner,obs);
end

% beregn bearbeidet data for de utvalgte vaerstasjonene
excelObject = actxserver('Excel.Application');
set(excelObject,'DisplayAlerts',0);
for i = 1:nUtvalgVS
    filnavn = fullfile(pwd,vaerstasjoner{utvalgVS(i),2});
    ewb = excelObject.Workbooks.Open(filnavn);
    excelObject.Run('bearbeidetData',t);
    ewb.SaveAs(filnavn);
    ewb.Close(false);
    fprintf('Apnet fil, kjort makro og lukket fil: %s\n',filnavn);
end
excelObject.Quit;
excelObject.delete;

% les inn data fra vaerstasjonene
dataVS = [];
for i = 1:nUtvalgVS
    [num,txt,raw] = xlsread(vaerstasjoner{utvalgVS(i),2});
    dataVS{i} = num(:,[1:3,utvalgVar{i}+3*ones(size(utvalgVar{i}))]);
end

% slett manedene manedfra til manedtil
for i = 1:nUtvalgVS
    dataVS{i} = slettManeder(dataVS{i},manedfra,manedtil);
end

% sett sammen data fra alle vaerstasjonene
```

```
dataSammensatt = settSammen(dataVS, nUtvalgVS);
[nDatoer,nKolonner] = size(dataSammensatt);

% standardiser variablene
for i = 4:nKolonner
    dataSammensatt(:,i) = standardiser(dataSammensatt(:,i));
end

% les inn skreddata
[num,txt,raw] = xlsread('skred_mefjorden','J:L');
skredDato = num;

a = 0; b = 0; c = 0; d = 0;
fileIDb = fopen('bvarsel.txt','w');
fileIDc = fopen('cvarsel.txt','w');

for i = 1:p:nDatoer
    ar = dataSammensatt(i,1);
    maned = dataSammensatt(i,2);
    dag = dataSammensatt(i,3);
    % beregn r
    r = beregnR(dataSammensatt,nDatoer,nKolonner,i,ar,maned,dag,m);
    % sorter r
    [rSortert, I] = sort(r(:,1));
    % sjekk skred for de N naermeste naboene, beregn naernaboforholdet
    skredNN = ismember(dataSammensatt(r(I(1:N),2),1:3),skredDato,'rows');
    nPositiveNaboer = sum(skredNN);
    nnForhold = nPositiveNaboer/N;
    % lag varsel
    varsel = (nnForhold>=nnForholdTerskel);
    % for de N naermeste naboene: skriv ut dato, r, skredaktivitet
    fprintf('Dato for varsling: %02d.%02d.%d\n\n',dag,maned,ar);
    fprintf('%-15s%-15s%-5s\n%-35
s\n','Dato','r','Skred','----------------------------------');
    for j = 1:N
        fprintf('%02d.%02d.%-9d%-15.10f%-d\n',dataSammensatt(r(I(j),2),3),
dataSammensatt(r(I(j),2),2),dataSammensatt(r(I(j),2),1),rSortert(j),skredNN(j));
    end
    % skriv ut varsel
    fprintf('\nVarsel: %d\n',varsel);

    % kryssvalidering
    skred = ismember(dataSammensatt(i,1:3),skredDato,'rows');
    [a b c d kv] = kryssvalidering(varsel,skred,a,b,c,d);
    % skriv ut kryssvalidering
    fprintf('Kryssvalidering: %s\n\n',kv);
    % skriv dato og kryssvalidering til fil for kv = 'b' eller 'c'
    if (kv == 'b')
        fprintf(fileIDb,'%02d.%02d.%d\r\n',dag,maned,ar);
    end
    if (kv == 'c')
        fprintf(fileIDc,'%02d.%02d.%d\r\n',dag,maned,ar);
    end
end
```

```
fclose(fileIDb);
fclose(fileIDc);

% skriv ut totalt antall a, b, c, d
fprintf('Totalt antall a: %d\n',a);
fprintf('Totalt antall b: %d\n',b);
fprintf('Totalt antall c: %d\n',c);
fprintf('Totalt antall d: %d\n',d);

% beregn noyaktighetsmalene
hr = (a+b)/(a+b+c+d);
pod = a/(a+c);
uaa = 1/2*(a/(a+c)+d/(b+d));
pss = a/(a+c)-b/(b+d);
bias = (a+b)/(a+c);
% skriv ut noyaktighetsmalene
fprintf('\nNoyaktighetsmalene:\n');
fprintf('%-35s%-10.4f\n','Hit Rate (HR):',hr);
fprintf('%-35s%-10.4f\n','Probability of Detection (POD):',pod);
fprintf('%-35s%-10.4f\n','Unweighted Average Accuracy (UAA):',uaa);
fprintf('%-35s%-10.4f\n','Pierce'' Skill Score (PSS):',pss);
fprintf('%-35s%-10.4f\n','Bias:',bias);

end
```

```
% valg av vaerstasjoner fra meny
% returnerer vektor utvalgVS med de valgte vaerstasjonene

function utvalgVS = velgVS(vaerstasjoner,obs)

utvalgVS = [];
valg = 1;
antallVS = size(vaerstasjoner,1);
antallVar = size(vaerstasjoner,2);

% lag meny
for i = 1:antallVS
    fprintf('(%d) %-15s\t',i,vaerstasjoner{i,1});
    for j = 3:antallVar
        fprintf('%-5s ',strrep(vaerstasjoner{i,j},'_t',obs));
    end
    fprintf('\n');
end
fprintf('(0) Avslutt\n\n');

% valg av vaerstasjoner
while (valg>=1 && valg<=antallVS)
    valg = input('Velg vaerstasjon: ');
    if (valg<1 || valg>antallVS)
        fprintf('\n');
        break;
    else
        utvalgVS=[utvalgVS; valg];
    end
end

end
```

```
% valg av variabler fra meny
% returnerer vektor utvalgVar med de valgte variablene

function utvalgVar = velgVar(vs,vaerstasjoner,obs)

utvalgVar = [];
valg = 1;
antallVar = sum(~cellfun('isempty',vaerstasjoner(vs,:)));

% lag meny
disp(vaerstasjoner{vs,1});
for i = 3:antallVar
    fprintf('(%d) %-15s\n',i-2,strrep(vaerstasjoner{vs,i},'_t',obs));
end
fprintf('(0) Avslutt\n\n');

% valg av variabler
while(valg>=1 && valg<=antallVar-2)
    valg = input('Velg variabel: ');
    if (valg<1 || valg>antallVar-2)
        fprintf('\n');
        break;
    else
        utvalgVar = [utvalgVar, valg];
    end
end
```

```
% sletter rader med datoer fra maned fra til maned til fra matrisen dataVS
% returnerer matrisen dataVS

function dataVS = slettManeder(dataVS,fra,til)

for i = size(dataVS,1):-1:1
    if (dataVS(i,2)>=fra && dataVS(i,2)<=til)
        dataVS(i,:) = [];
    end
end

end
```

```
% setter sammen matrise dataSammensatt med de valgte variablene fra de valgte
vaerstasjonene
% returnerer matrisen dataSammensatt

function dataSammensatt = settSammen(dataVS, nUtvalgVS)

dataSammensatt = [];

% sjekk hvilke datoer fra den forste vaerstasjonen som ogsa finnes for de andre
vaerstasjonene
snitt = ones(size(dataVS{1},1),1);
snittIndex = [];
for i = 2:nUtvalgVS
    [Lia, Locb] = ismember(dataVS{1}(:,1:3),dataVS{i}(:,1:3),'rows');
    snitt = snitt.*Lia;
    snittIndex{i} = Locb;
end

% for alle datoer fra den forste vaerstasjonen
for i = 1:size(dataVS{1},1)
    % hvis datoen finnes for alle vaerstasjonene
    if snitt(i)
        % lag ny rad til matrisen dataSammensatt for denne datoen
        dataSammensattRad = dataVS{1}(i,:);
        for j = 2:nUtvalgVS
            dataSammensattRad = [dataSammensattRad, dataVS{j}(snittIndex{j}(i),4:size
(dataVS{j},2))];
        end
        % hvis alle variablene er malt for alle vaerstasjonene for denne
        % datoen, legg til den nye raden til matrisen dataSammensatt
        if sum(isnan(dataSammensattRad))==0
            dataSammensatt = [dataSammensatt; dataSammensattRad];
        end
    end
end
```

```
% standardiserer variablene x_i i vektoren x
% returnerer vektor z med de standardiserte variablene z_i

function z = standardiser(x)

z = (x-mean(x))/std(x);

end
```

```
% beregner r for dagen dag.maned.ar med maske m
% returnerer matrise r med r i den forste kolonnen og de tilsvarende
% radindeksene i matrisen dataSammensatt i den andre kolonnen

function r = beregnR(dataSammensatt,nDatoer,nKolonner,i,ar,maned,dag,m)

r = [];
k = 1;
for j = 1:nDatoer
    if abs(datenum(ar,maned,dag)-datenum(dataSammensatt(j,1),dataSammensatt(j,2),↙
dataSammensatt(j,3)))>m
        r(k,1) = sqrt(sum((dataSammensatt(i,4:nKolonner)-dataSammensatt(j,4:↙
nKolonner)).^2));
        r(k,2) = j;
        k = k+1;
    end
end

end
```

```
% beregner kryssvalidering for gitt varsel og skredaktivitet
% returnerer oppdatert a, b, c, d og kryssvalideringen kv ('a', 'b', 'c'
% eller 'd')

function [a b c d kv] = kryssvalidering(varsel,skred,a,b,c,d)

if varsel && skred
    a = a+1;
    kv = 'a';
elseif varsel && ~skred
    b = b+1;
    kv = 'b';
elseif ~varsel && skred
    c = c+1;
    kv = 'c';
else
    d = d+1;
    kv = 'd';
end

end
```

Ark2 - 1

hekkingen7til7.xlsm

Vedlegg 7

```
'beregn FF_av, TA_av for hver dag fra kl 7 til kl 7
Sub av()

Dim i As Long, fra As Long, til As Long, arfra As Integer, manedfra As Integer, dagfra As Integ
er, artil As Integer, manedtil As Integer, dagtil As Integer
Cells(1, 7) = "FF_av"
Cells(1, 8) = "TA_av"

'finn første celle med klokkeslett = 7
i = 1
Do While Cells(i, 4).Value <> 7
    i = i + 1
Loop
fra = i

i = i + 1
Do While Cells(i, 4).Row <> ActiveSheet.Range("D" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    If Cells(i, 4) = 7 Then
        til = i
        arfra = Cells(fra, 1).Value
        manedfra = Cells(fra, 2).Value
        dagfra = Cells(fra, 3).Value
        artil = Cells(til, 1).Value
        manedtil = Cells(til, 2).Value
        dagtil = Cells(til, 3).Value
        If DateSerial(artil, manedtil, dagtil) - DateSerial(arfra, manedfra, dagfra) = 1 Then
                If hasNonEmptyCell(fra, til, 5) Then
                    Cells(i, 7).Value = Application.Average(Range(Cells(fra, 5), Cells(til, 5))
)
                End If
                If hasNonEmptyCell(fra, til, 6) Then
                    Cells(i, 8).Value = Application.Average(Range(Cells(fra, 6), Cells(til, 6))
)
                End If
        End If
        fra = til
    End If
    i = i + 1
Loop

End Sub

'slett alle radene utenom rader med klokkeslett 7
Sub slett_rader()

Dim rad1 As Long, siste_rad As Long, rad As Long

rad1 = 2
siste_rad = ActiveSheet.UsedRange.Rows(ActiveSheet.UsedRange.Rows.Count).Row

For rad = siste_rad To rad1 Step -1
    If Cells(rad, 4).Value <> 7 Then Cells(rad, 4).EntireRow.Delete
Next rad

End Sub

Function hasNonEmptyCell(fra As Long, til As Long, col As Integer) As Boolean

Dim i As Long

hasNonEmptyCell = False

For i = fra To til
If Len(Trim(Cells(i, col).Value)) <> 0 Then
    hasNonEmptyCell = True
    Exit For
End If
Next i

End Function
```

botnhamn.xlsm, grunnfarnes.xlsm, laukhella.xlsm

Vedlegg 7

```
Sub bearbeidetData(t As Integer)

Dim i As Long, fra As Long, til As Long, arfra As Integer, manedfra As Integer, dagfra As Integ
er, artil As Integer, manedtil As Integer, dagtil As Integer

'beregn SA_24 for hver dag

Cells(1, 6).Value = "SA_24"

fra = 2
til = fra + 1

Do While Cells(til, 5).Row <> ActiveSheet.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    arfra = Cells(fra, 1).Value
    manedfra = Cells(fra, 2).Value
    dagfra = Cells(fra, 3).Value
    artil = Cells(til, 1).Value
    manedtil = Cells(til, 2).Value
    dagtil = Cells(til, 3).Value
    If DateSerial(artil, manedtil, dagtil) - DateSerial(arfra, manedfra, dagfra) = 1 And Not ha
sEmptyCell(fra, til, 5) Then
        Cells(til, 6).Value = Application.Max(Cells(til, 5).Value - Cells(fra, 5).Value, 0)
    End If
    fra = fra + 1
    til = fra + 1
Loop

'beregn RR_t og SA_t for hver dag

Cells(1, 7).Value = "RR_t"
Cells(1, 8).Value = "SA_t"

fra = 2
til = fra + t - 1

Do While Cells(til, 4).Row <> ActiveSheet.Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    arfra = Cells(fra, 1).Value
    manedfra = Cells(fra, 2).Value
    dagfra = Cells(fra, 3).Value
    artil = Cells(til, 1).Value
    manedtil = Cells(til, 2).Value
    dagtil = Cells(til, 3).Value
    If DateSerial(artil, manedtil, dagtil) - DateSerial(arfra, manedfra, dagfra) = t - 1 Then
        If Not hasEmptyCell(fra, til, 4) Then
            Cells(til, 7).Value = Application.Sum(Range(Cells(fra, 4), Cells(til, 4)))
        End If
        If Not hasEmptyCell(fra, til, 6) Then
            Cells(til, 8).Value = Application.Sum(Range(Cells(fra, 6), Cells(til, 6)))
        End If
    End If
    fra = fra + 1
    til = fra + t - 1
Loop

End Sub

Function hasEmptyCell(fra As Long, til As Long, col As Integer) As Boolean

Dim i As Long

hasEmptyCell = False

For i = fra To til
If Len(Trim(Cells(i, col).Value)) = 0 Then
    hasEmptyCell = True
    Exit For
End If
Next i

End Function
```

hekkingen.xlsm

Vedlegg 7

```
Sub bearbeidetData(t As Integer)

'beregn FF_t, TA_t for hver dag

Dim i As Long, fra As Long, til As Long, arfra As Integer, manedfra As Integer, dagfra As Integ
er, artil As Integer, manedtil As Integer, dagtil As Integer

Cells(1, 6) = "FF_t"
Cells(1, 7) = "TA_t"

fra = 2
til = fra + t

Do While Cells(til, 4).Row <> ActiveSheet.Range("D" & Rows.Count).End(xlUp).Row
    arfra = Cells(fra, 1).Value
    manedfra = Cells(fra, 2).Value
    dagfra = Cells(fra, 3).Value
    artil = Cells(til, 1).Value
    manedtil = Cells(til, 2).Value
    dagtil = Cells(til, 3).Value
    If DateSerial(artil, manedtil, dagtil) - DateSerial(arfra, manedfra, dagfra) = t Then
        If Not hasEmptyCell(fra, til, 4) Then
            Cells(til, 6).Value = Application.Max(Range(Cells(fra, 4), Cells(til, 4)))
        End If
        If Not hasEmptyCell(fra, til, 5) Then
        Cells(til, 7).Value = Application.Max(Range(Cells(fra, 5), Cells(til, 5)))
        End If
    End If
    fra = fra + 1
    til = fra + t
Loop

End Sub

Function hasEmptyCell(fra As Long, til As Long, col As Long) As Boolean

Dim i As Long

hasEmptyCell = False

For i = fra To til
If Len(Trim(Cells(i, col).Value)) = 0 Then
    hasEmptyCell = True
    Exit For
End If
Next i

End Function
```

Norges vassdrags- og energidirektorat

Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstuen
0301 Oslo

Telefon: 09575
Internett: www.nve.no