

# DNMI - RAPPORT

DET NORSKE METEOROLOGISKE INSTITUTT  
POSTBOKS 43 BLINDERN 0313 OSLO 3  
TELEFON : (02) 60 50 90

ISBN

RAPPORT NR.

44/87 KLIMA

DATO

14.12.1987

TITTEL

REGULERING AV VOLLHAGEN OG KLUKHAGAN  
EVENTUELLE LOKALE KLIMAENDRINGER

UTARBEIDET AV

SOFUS LINGE LYSTAD

OPPDRAGSGIVER

HAMAR KOMMUNE, Teknisk etat.

OPPDRAGSNR.

SAMMENDRAG

Rapporten vurderer eventuelle endringer i lokal-  
klimaet på grunn av reguleringen. Eventuelle  
endringer i selve området og for lavere liggende  
områder i Hamar vil komme som en følge av full  
avskoging og blottlegging av arealene.

UNDERSKRIFT

*Sofus Linge Lystad*

Sofus Linge Lystad  
SAKSBEHANDLER

*Bjørn Aune*

Bjørn Aune  
FAGSJEF

Betenkning over mulige klimatiske endringer i forbindelse med regulering av VOLLHAGAN og KLUKHAGAN.

Det kan med en gang sies at noen dramatiske endringer i lokal-klimatiske forhold neppe kan forventes.

Området ligger sør og sørvestvendt på et høydedrag nord og øst for bebyggelsen i Hamar. Høydedraget heller svakt nedover mot sørøst. Området har til nå vesentlig vært benyttet til jordbruksformål, åker og skog. Den tunge skogen på vestsiden av området mot Hamar er i det vesentligste hugget ut og vegetasjonen består i dag stort sett av spredt yngre skog iblandet en del tennung.

Eventuelle endringer i selve området og for lavereliggende områder i Hamar vil komme som en følge av full avskoging og blottlegging av arealene.

Endringene vil da primært kunne være en følge av:

1. Ugunstigere vindforhold som en følge av redusert le.
2. Øket kaldluftsproduksjon i området som en følge av en "friere" eksposisjon.

Et litt spesielt moment som også kommer inn i tilknytning til landskapene rundt Mjøsa er luftsirkulasjonen som settes opp mellom innsjøen og landskapet rundt. På høsten og tidlig vinteren vil det på klare døgn være et betydelig strålingstap til atmosfæren med påfølgende temperatursenkning i marknære luftsjikt over land, altså en kaldluftsproduksjon. Samtidig vil Mjøsa være et varmemagasin ("normal" isleggingsdato er ca. 10/2, isdannelser fra 26/1 ved Hamar vannmerke [1]) hvor luft stiger tilværs og dermed suger luften fra landskapet omkring ned til sjøen. Dette vil da intensivere et kaldluftsdrag ned mot byen. En tidligere og forøket produksjon av frosttåke over Mjøsa kan da også være et resultat.

Dette kan være uønskede resultater av en ubetenksom arealbruk, men disse kan minimaliseres ved en fornuftig utnyttelse av arealet.

Vurdering:

- Tiltak:** Beholde tyngre vegetasjon i en linje nord-vest- sørøst langs toppen av det skrånende høydedraget nedover mot Mæhlumsløkka. Gjerne også en del av vegetasjonen på øst-siden av høydedraget.
- Formål:** Hindre østlig og nordøstlig vinddrag ned mot byen. Samtidig vil nordlige og nordvestlige vinder lettere følge landkapet. På østsiden vil da dreneringen av luft langs E6-traseen nedover mot de lavere områdene rundt Akersvika bestå. Vegetasjonen på toppen vil også redusere strålingstap og derved også en lokal produksjon av kaldluft.
- Tiltak:** Beholde eller etablere vegetasjon på tvers av områdets fallretning ned mot byen.
- Formål:** Hindre, regulere og eventuelt styre kaldluftdrag ned mot byen. Dette vil også ha konsekvenser for luftbevegelse ned mot E6-traseen, samt for eksisterende bebyggelse på Mæhlumsløkka.

Som et grunnlag for vurderingene følger en del meteorologisk observasjonsmateriale og diskusjon av dette.

## Vedlegg:

1. Vurderingsgrunnlag.
2. Forespørsel med kart over området.

Vurderingsgrunnlag.

Værstasjoner som kan gi data for området er:

stasjon	høh	observasjons periode
Hamar	139	1883 - 1934
Vang på Hedmark	219	1934 - 1955
Hamar flyplass	220	1987 -
Møistad i Vang	185	1913 - 1916
Bjørke Ilseng	200	1960 - 1971
Staur forsøksgård	130	1961 -
Kise	128	1951 -

Hamar stasjonen lå i Torvgaten 57 fra 1883 senere i Torvgaten 59 og så tilbake til Torvgaten 57, men ble i mai i 1934 flyttet til Blestad under navnet Vang på Hedmark.

Hamar flyplass er nærmeste nabo til reguleringsområdet. For tiden observeres her bare vind, sikt og skyforhold. Temperaturforhold blir ikke registrert. Vinddataene er heller ikke klimatologisk bearbeidet slik at noe statistisk materiale for denne stasjonen eksisterer ikke.

Imidlertid skulle høydenivået for "Vang-stasjonen" passe bra for områdene under regulering, mens "Hamar-stasjonen" representerer seg selv.

Temperaturnmessig lar da disse seg sammenligne gjennom beregnete "normaler" for perioden 1931-1960 som er vist i tabellene 1 og 2.

Tilsvarende temperaturdata for Kise er også tatt med som et eksempel på data for en mer ventilert (vindutsatt) stasjon i området.

Når det gjelder vindforhold har man ikke samtidige beregninger for data fra Hamar og Vang stasjonene, men det er naturlig nok verdiene fra Vang dvs. det høyestliggende området som er av interesse.

Det er vedlagt kopier av data bearbeidet for Vang samt for Kise forsøksstasjon. Vindforholdene på Kise er som en følge av beliggenhet i landskapet mer utsatt for vinder langs Mjøsas hovedløp enn Vang. I tillegg er gitt en tabell som viser fremherskende vindretning på seongbasis for Vang stasjonen.

## Temperatur forhold.

måned	Vang på H.	Hamar	Kise
jan	-7.9	-8.1	-6.5
feb	-7.3	-7.4	-6.8
mar	-3.3	-2.8	-3.5
apr	2.9	3.1	2.8
mai	9.1	9.2	8.6
jun	13.2	13.8	13.2
jul	15.6	16.5	15.9
aug	14.2	15.0	14.6
sep	9.4	10.0	10.1
okt	3.9	4.6	5.0
nov	-1.2	-0.4	0.2
des	-4.7	-4.4	-3.1
året	3.7	4.1	4.2

Tabell 1. Temperatur normaler 1931-1960:  
Månedsmiddel temperatur ( $^{\circ}$ C) [2]

Som det sees av tabellen har Hamar lavere temperatur enn Vang kun i to av årets måneder, januar og februar. Kaldluftstransport ned mot byen vil derfor kunne skje i 10 av årets måneder. En termisk stabilisering av luftmassene på lokal skala vil kun skje ved tilfrysingen av Mjøsa. Forrykkninger av dette bildet vil kun skje ved nord-sydlig vinder som fjerner kaldluften i Mjøsnære sjikt.

Som en referanse er også gitt temperaturdata for Kise. Dette er en stasjon som er mer vindutsatt enn de to andre siden den er mer eksponert for vinder langs Mjøsas hovedløp. Omrøring av luften som en følge av dette vil som tabellen viser gi noe høyere månedsmiddel temperaturer på vinterstid enn den mer beskyttede Hamar stasjonen. Det henvises også til neste tabell som viser månedsmidler av minimumstemperaturen. Kise har heller ikke et "omland" med et så stort kaldluftreservoar som Hamar gryten har. Stabiliseringen av jordnære luftmasser i Hamar gryten viser seg også i de høyere sommertemperaturene på Hamarstasjonen i forhold til Kise.

Hamar og Kise har for såvidt den samme eksponisjon for stråling og dermed for statisk luftoppvarming og temperaturtabellene viser derfor at Hamar området er relativt sårbart for økede mengder med kaldluft siden denne ikke så lett dreneres vekk eller tynnes ut på annen måte.

måned	Vang på H.	Hamar	Kise
jan	-11.2	-11.8	-9.9
feb	-11.5	-11.9	-10.7
mar	-7.8	-7.4	-7.9
apr	-1.3	-1.1	-1.1
mai	3.8	4.4	4.0
jun	8.5	8.9	8.4
jul	11.1	11.8	11.4
aug	9.6	11.0	10.3
sep	5.5	6.0	6.5
okt	0.8	1.5	2.2
nov	-3.6	-3.2	-2.0
des	-7.6	-7.4	-5.9
året	-0.3	0.1	0.4

Tabell 2. Temperatur normaler 1931-1960:  
Månedsmiddel daglig minimumstemperatur ( $^{\circ}\text{C}$ ) [2]

Tabellen over minimumstemperatur viser det samme bildet som tabellen for døgnmiddeltemperaturen. I denne sammenheng kan det være interessant å se hva mjøsisen har å bety for temperaturen. I [3] er vist resultater fra en undersøkelse hvor Kise, Staur og Apelsvoll på Kapp inngår. Statistisk påvises her at isdekket påvirker minimumstemperaturen når denne er lavere enn  $-5.0^{\circ}\text{C}$ . Temperaturfallet på både Kise og Staur er ca.  $1^{\circ}\text{C}$  når isen legger seg. Man forsøker å finne en sammenheng mellom temperaturer i klassedeling for tilstander med og uten is på mjøsa. I de tilfellene hvor temperaturen er lavere enn  $-15.0^{\circ}\text{C}$  finner man ingen signifikant forskjell og den konklusjonen som dette gir, er meget interessant sitat [3] :

"Det kan også være et tegn på at sirkulasjonen blir så begrenset i ekstremt stabile situasjoner, samt at kaldluftsstrømmene ned langs dalsidene blir så intense at innvirkningen av åpent vann på lufttemperaturen rundt lokaliteter like ved Mjøsbredden ikke blir maksimal."

Dette viser at tiltak for å begrense kaldluftproduksjon og kaldluftsdrenering vil være av stor betydning.

## Vindforhold:

Vang på H.	vinter	vår	sommer	høst
vindretning	NØ	NØ	Ø	NØ
vindstyrke	1	1	1	1

Tabell 3. Fremherskende vindretning på sesongbasis med mest hyppig vindstyrke. [4]

Tabellen over vindretninger på Vang stasjonen burde til fulle vise hvor viktig det vil være å skjerme Hamar gryten mot øst og nordøst.

Vindstyrkene er små, det vil si at de ikke vil gi noen vesentlig omrøring av luften, bare "dytte" den nedover skråningene mot Mjøsa.

Det kan bemerkes at en "ren blading" i observasjons-skjemaene fra Hamar flyplass for sommeren 1987 også viser hyppig vind i retninger nord-syd, men også endel vestavind. Dette kan forklares ved at flyplassen generelt har en friere eksposisjon og spesielt mot østsiden av høydedraget og dermed påvirkes av vind som følger senkningen langs E-6 traseen. Det må imidlertid påpekes at datamaterialet kun gjelder for en eneste sommer.

De vedlagte kopier fra [4] med mer detaljerte beskrivelser av vindforholdene for Vang stasjonen endrer ikke dette bildet vesentlig.

Vedlagt er også en kopi av vindstatistikk for Kise [5]. Som nevnt er denne stasjonen mer utsatt for vind langs Mjøsas hovedløp, noe også retningsfordelingen viser. Disse data kan imidlertid være representative for de mest vindutsatte stedene i høyden over Hamar.

Vind fra nord er byen relativt godt skjernet for ved Furuberget, det tabellen viser er at veitraseer nord-syd kan virke uheldig med hensyn til de høyeste vindstyrkene, for utsatte steder. Se eksempelvis tabellene for oktober og desember. Hovedvindretningene er imidlertid gitt ved ovenstående tabell og kombinert med vurderingene av minimumstemperaturen vil problematikken rundt kaldluftsdrenering fortsatt være den viktigste.

J a n u a r y:		N = 930										C = 16.22 %										v̄ = 2.0 m/sek										F̄ = 1.5 B										A p r i l:										N = 900										C = 6.11 %										v̄ = 2.8 m/sek										F̄ = 2.0 B									
F	D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	N <sub>D</sub>	F <sub>D</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	N <sub>D</sub>	F <sub>D</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	N <sub>D</sub>	F <sub>D</sub>																																																
N		3.36	1.05	0.32	0.70	0.41	0.22							6.06	2.1	2.22	1.08	0.75	1.14	0.33	0.17	0.11					5.80	2.5	2.22	1.08	0.75	1.14	0.33	0.17	0.11					5.80	2.5																																																		
NE		12.95	5.00	2.83	1.67	0.25	0.27	0.05						23.02	1.8	4.33	2.94	1.50	0.81	0.67	0.44						10.69	2.2	4.33	2.94	1.50	0.81	0.67	0.44					10.69	2.2																																																			
E		12.31	4.84	3.90	1.34	0.65	0.05	0.05						23.14	1.9	7.53	3.39	2.44	0.44	0.33	0.11						14.24	1.8	7.53	3.39	2.44	0.44	0.33	0.11					14.24	1.8																																																			
SE		4.92	2.47	0.65	0.22	0.11								8.37	1.6	6.36	3.09	2.17	0.59	0.17	0.11						12.49	1.8	6.36	3.09	2.17	0.59	0.17	0.11					12.49	1.8																																																			
S		2.07	1.18	0.54	0.16	0.05								4.00	1.7	5.47	3.53	2.94	0.64	0.22							12.80	2.0	5.47	3.53	2.94	0.64	0.22						12.80	2.0																																																			
SW		2.04	1.48	0.38	0.16	0.05								4.11	1.7	5.14	3.78	1.28	0.83	0.33	0.17						11.53	1.9	5.14	3.78	1.28	0.83	0.33	0.17					11.53	1.9																																																			
W		5.97	0.86	0.81	0.16	0.32								8.12	1.5	5.75	4.92	3.22	1.56	0.72	0.44	0.06					16.67	2.3	5.75	4.92	3.22	1.56	0.72	0.44	0.06				16.67	2.3																																																			
NW		3.25	2.26	0.70	0.43	0.32								6.96	1.9	3.20	2.28	1.36	1.33	0.89	0.44	0.17					9.67	2.6	3.20	2.28	1.36	1.33	0.89	0.44	0.17				9.67	2.6																																																			
NF		46.87	19.14	10.13	4.84	2.16	0.54	0.10								40.00	25.01	15.66	7.34	3.66	1.88	0.34							40.00	25.01	15.66	7.34	3.66	1.88	0.34																																																								
F e b r u a r y:		N = 846										C = 14.87 % <td colspan="10">v̄ = 2.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 1.6 B <td colspan="10">M a y:</td> <td colspan="10">N = 930</td> <td colspan="10">C = 4.20 % <td colspan="10">v̄ = 3.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.1 B </td></td></td></td></td>										v̄ = 2.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 1.6 B <td colspan="10">M a y:</td> <td colspan="10">N = 930</td> <td colspan="10">C = 4.20 % <td colspan="10">v̄ = 3.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.1 B </td></td></td></td>										F̄ = 1.6 B <td colspan="10">M a y:</td> <td colspan="10">N = 930</td> <td colspan="10">C = 4.20 % <td colspan="10">v̄ = 3.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.1 B </td></td></td>										M a y:										N = 930										C = 4.20 % <td colspan="10">v̄ = 3.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.1 B </td></td>										v̄ = 3.1 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.1 B </td>										F̄ = 2.1 B									
N		4.46	0.59	0.71	0.30	0.06	0.06							6.18	1.6	2.23	1.50	1.32	1.34	0.54	0.32						7.25	2.6	2.23	1.50	1.32	1.34	0.54	0.32					7.25	2.6																																																			
NE		9.69	4.37	2.81	0.65	0.06	0.18							17.76	1.7	3.42	1.91	3.06	2.04	1.02	0.43						11.88	2.7	3.42	1.91	3.06	2.04	1.02	0.43					11.88	2.7																																																			
E		9.75	4.79	2.69	0.65	0.71	0.24							18.83	1.9	5.35	2.96	1.67	1.50	0.70	0.22						12.40	2.2	5.35	2.96	1.67	1.50	0.70	0.22					12.40	2.2																																																			
SE		2.42	2.13	1.39	0.53	0.12								6.59	2.1	6.00	3.39	1.40	0.59	0.54	0.32	0.11					12.35	2.0	6.00	3.39	1.40	0.59	0.54	0.32	0.11				12.35	2.0																																																			
S		2.81	1.48	1.21	0.47	0.12								6.09	2.0	5.59	3.06	1.97	1.02	0.59	0.32						12.55	2.1	5.59	3.06	1.97	1.02	0.59	0.32					12.55	2.1																																																			
SW		2.99	1.92	1.42	0.89	0.41	0.12							7.75	2.2	7.50	3.36	2.56	1.18	0.43							15.03	1.9	7.50	3.36	2.56	1.18	0.43						15.03	1.9																																																			
W		8.51	2.57	1.00	0.65	0.24	0.30		0.12					13.39	1.7	7.63	3.92	2.15	1.45	1.13	0.05	0.11					16.44	2.1	7.63	3.92	2.15	1.45	1.13	0.05	0.11				16.44	2.1																																																			
NW		5.11	1.30	0.94	0.83	0.18	0.18							8.54	1.9	2.61	1.50	1.16	1.29	0.86	0.48						7.90	2.7	2.61	1.50	1.16	1.29	0.86	0.48					7.90	2.7																																																			
NF		45.74	19.15	12.17	4.97	1.90	1.08		0.12							40.33	21.60	15.29	10.41	5.81	2.14	0.22							40.33	21.60	15.29	10.41	5.81	2.14	0.22																																																								
M a r c h:		N = 930										C = 12.44 % <td colspan="10">v̄ = 2.4 m/sek <td colspan="10">F̄ = 1.7 B <td colspan="10">J u n e:</td> <td colspan="10">N = 900</td> <td colspan="10">C = 2.86 % <td colspan="10">v̄ = 3.0 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.2 B </td></td></td></td></td>										v̄ = 2.4 m/sek <td colspan="10">F̄ = 1.7 B <td colspan="10">J u n e:</td> <td colspan="10">N = 900</td> <td colspan="10">C = 2.86 % <td colspan="10">v̄ = 3.0 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.2 B </td></td></td></td>										F̄ = 1.7 B <td colspan="10">J u n e:</td> <td colspan="10">N = 900</td> <td colspan="10">C = 2.86 % <td colspan="10">v̄ = 3.0 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.2 B </td></td></td>										J u n e:										N = 900										C = 2.86 % <td colspan="10">v̄ = 3.0 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.2 B </td></td>										v̄ = 3.0 m/sek <td colspan="10">F̄ = 2.2 B </td>										F̄ = 2.2 B									
N		4.94	2.20	1.32	0.38	0.11	0.19		0.11					9.25	1.9	1.70	1.14	2.06	1.03	0.56	0.44	0.22	0.11				7.26	3.1	1.70	1.14	2.06	1.03	0.56	0.44	0.22	0.11			7.26	3.1																																																			
NE		7.50	4.78	3.04	1.18	0.48	0.11							17.09	2.0	4.50	3.11	2.83	1.86	0.61	0.50	0.33					13.74	2.5	4.50	3.11	2.83	1.86	0.61	0.50	0.33				13.74	2.5																																																			
E		7.26	3.15	1.67	1.02	0.54		0.11						13.75	1.9	5.78	3.59	3.28	1.17	0.11	0.17						14.10	2.0	5.78	3.59	3.28	1.17	0.11	0.17					14.10	2.0																																																			
SE		5.08	1.40	0.91	0.38									7.77	1.6	5.61	4.14	1.86	1.11	0.56	0.17						13.65	2.0	5.61	4.14	1.86	1.11	0.56	0.17					13.65	2.0																																																			
S		3.36	1.64	0.91	0.27	0.22	0.11							6.51	1.9	5.09	3.11	1.92	1.11	0.72	0.17						12.12	2.2	5.09	3.11	1.92	1.11	0.72	0.17					12.12	2.2																																																			
SW		3.90	2.47	1.72	0.59	0.38	0.05							9.11	2.0	4.83	2.53	2.39	0.72	0.39							10.86	2.0	4.83	2.53	2.39	0.72	0.39						10.86	2.0																																																			
W		6.40	3.76	2.20	0.16	0.65	0.27	0.22						13.66	2.0	6.72	3.70	2.94	1.44	0.33	0.06						17.19	1.9	6.72	3.70	2.94	1.44	0.33	0.06					17.19	1.9																																																			
NW		3.28	2.96	1.56	1.08	0.75	0.57	0.22						10.42	2.6	2.47	2.03	1.50	1.33	0.50	0.39						8.22	2.6	2.47	2.03	1.50	1.33	0.50	0.39					8.22	2.6																																																			
NF		41.72	22.36	13.33	5.06	3.13	1.30	0.44	0.22							38.90	23.35	18.78	9.77	3.78	1.90	0.55	0.11						38.90	23.35	18.78	9.77	3.78	1.90	0.55	0.11																																																							













## Referanser:

1. Kanavin E. Tilrettelegging av observasjonsmateriale for isstatistikk.  
Hydrologisk avd. iskontoret,  
NVE Oslo sept. 1969
2. Bruun I. Standard normals 1931-60 of the air temperature in Norway.  
Climatological summaries for Norway  
DNMI. Oslo 1967
3. Strandnes S. Mjøsisens innvirkning på det lokale temperaturklima.  
Klima nr.6  
DNMI. Oslo des. 1984
4. Johannessen T.W. Monthly frequencies of concurrent wind forces and wind Directions in Norway.  
Climatological summaries for Norway  
DNMI. Oslo 1960
5. Andresen L. Monthly and anual frequencies of concurrent wind forces and wind directions in southeastern Norway for the period 1961-75  
Climatological summaries for Norway  
DNMI. Oslo 1979



**HAMAR KOMMUNE**  
TEKNISK SJEF

Meteorologisk Institutt  
v/Sofus Linge Lystad  
Niels Henr. Abelsv. 40

0371 OSLO 3

MILJØRISIKK	
Saker: 3206/87	
Saksb: VC	A 3.21.2
Innk: 13/8-87	Eksp:

Saksbehandler:

Deres ref.

Deres brev

Vår ref.  
JAA/IH

2300 HAMAR,  
87 08 10

REGULERINGSUTREDNING FOR VOLLHAGAN OG KLUKHAGAN.

Vi viser til telefonsamtale av idag, og ber om en vurdering av de lokalklimatiske følgene ved en eventuell utbygging av Vollhagan/Klukhagan.

././ Wedlagt følger kart over området.

*Per Torp Ildahl*  
PER TORP ILDAHL  
plansjef

*Johanne Aasnæs*  
JOHANNE AASNÆS  
avd.ing.

# HAMAR OG VANG KOMMUNER

REGULERINGSUTREDNING  
FOR VOLLHAGAN  
OG KLUKHAGAN

PLANGRENSER  
MÅL 1:5000

