



RISØR KOMMUNE

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

Risør kommune

Risør, 04.01.2013

Skrevet av

Einar Werner Frøyna

Avd. leder tekniske tjenester

Innholdsfortegnelse

SIDE

1. Målsetting.....	5
2. Prosjektbeskrivelse.....	6
2.1. Avgrensing av arbeidet.....	6
2.2. Prosjektgruppen	6
2.3. Klimakunnskap.....	6
3. Metode for gjennomføring av analysen	7
3.1. Konsekvensdimensjoner.....	7
3.2. Risikomatrise og kalibrering	7
3.3. Potensielle uønskede hendelser	9
3.4. Klimaframskrivninger	9
4. Resultat.....	11
4.1. Hendelsenes risiko for dagens klima	11
4.2. Mulige tiltak utfra dagens klima.....	11
4.3. Hendelsesrisiko for klima 100 år fram i tid.....	11
4.4. Mulige tiltak utfra 100-års klimaframskrivninger	12
4.5. Kommentarer til hav-nivåstigning.....	12
5. Referanser.....	13
Vedlegg 1: Hendelser basert på dagens klima	14
Vedlegg 2: Hendelser basert på klima 100 år fram i tid.....	22
Vedlegg 3: Hav-nivå på 1-3 meter over middelvannstand i Sentrum og Sørdele.	25

Sammendrag

I forbindelse med arbeidet med kommuneplanen ble det foreslått å gjennomføre en ROS-analyse som skulle fokusere på Risør kommunes sårbarhet for effektene av klimaendringer. Denne rapporten beskriver det arbeidet som har blitt gjort for å svare på denne oppgaven.

Gjennomføringen av ROS-analysen er basert på en metode brukt utviklet av SINTEF [2]. Metoden baserer seg på først å vurdere sårbarhet utfra dagens klima for deretter å vurdere sårbarheten basert på antatte klimaendringer. I dette arbeidet har vi basert oss på miljøverndepartementets klimaframskrivninger som strekker seg 100 år fram i tid.

Arbeidsgruppen har bestått av Nina Lieng Christiansen, Øyvind Solli, Lise Frøyna, Øystein Frøyna, Heidi Rødven, Sigrid Hellerdal Garthe, Yngve Hansen og Einar Werner Frøyna.

ROS-analysen ble gjennomført i to arbeidsmøter, hvor gruppen i fellesskap diskuterte hendelser, tiltak/mulige tiltak og plassering av hendelsene i risikomatrisen.

Alle de beskrevne hendelsene har blitt plassert i en 4 x 4 risikomatrise. Risiko kan beskrives som sannsynlighet for at en hendelse inntreffer multiplisert med hendelsens konsekvens.

I vurderingen av konsekvens ble det lagt vekt på liv og helse, miljøskader og materielle skader på infrastruktur og bygg.

Risikomatrisen vi brukt i dette arbeid ser slik ut:

Sannsynlighet/ Konsekvens	Lite farlig (1)	Farlig (2)	Kritisk (3)	Katastrofal (4)
Meget sannsynlig (4)				
Sannsynlig (3)				
Mindre sannsynlig (2)				
Lite sannsynlig (1)				

Grønn: Liten risiko. Oftest ikke nødvendig å iverksette risikoreduserende tiltak, så lenge krav i lov og forskrift er oppfylt.

Gul: Middels risiko. Risikoreduserende tiltak må vurderes.

Rød: Høy risiko. Vil oftest kreve strakstiltak.

Under første del av analysen hvor det ble fokusert på hendelser som kan inntreffe med dagens klima ble seks hendelser plassert i grønn kategori, fem i gul og ingen i rød.

Under andre del av analysen la vi til grunn hva situasjonen ville vært hvis klimaendringene 100 år fram i tid ville gjort seg gjeldende i dag. I denne delen av analysen ble ingen hendelser plassert i grønn kategori, tre i gul og fem i rød.

Et utvalg av tiltakene som må vurderes for å senke sårbarheten for klimaendringene er:

- Tilstandsvurdering av demninger
- Stort fokus på åpne flomveier ved planlegging
- Vurdere å endre reguleringsbestemmelsene slik at man ikke lengre kan bygge like nærme vassdragsbredde som eksisterende bebyggelse.

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

- Differensiering av byggeforskrift for å dimensjonere for tøffere vindforhold
- Kreve fastmontering av trampoliner for å sikre mot vind
- Etablere nye demninger for å beskytte områder mot høyt havnivå

1. Målsetting

Målsettingen med risiko- og sårbarhetsanalyser (ROS-analyser) er å redusere sårbarhet gjennom å redusere sannsynligheten for at en hendelse inntreffer og gjennom å redusere konsekvensene av hendelsen hvis den likevel inntreffer.

2. Prosjektbeskrivelse

2.1. Avgrensing av arbeidet

Bakgrunnen for dette arbeidet er at det i Planprogram for Kommuneplan 2014-2025 versjon 26.10.2012 (Høringsforslag) foreslås å gjennomføre “ROS-analyse om effekten av klimaendringer”.

I dette arbeidet blir det sett på i hvilken grad Risør kommune er sårbar **effekten** av klimaendringer.

Det er ikke sett på hva Risør kommune kan gjøre for å redusere selve klimaendringene.

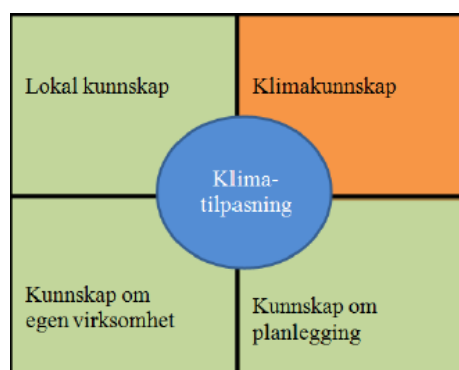
2.2. Prosjektgruppen

Deltakere i denne ROS-analyser for effekten av klimaendringer har vært:

Einar Werner Frøyna	Avd. leder tekniske tjenester
Øyvind Solli	Beredskapskoordinator/avd. ing.
Øystein Frøyna	Avd. leder teknisk drift
Sigrid Hellerdal Garthe	Samfunnsplanlegger
Heidi Rødven	Enhetsleder byggesak
Yngve Hansen	Driftsoperatør
Nina Lieng Christiansen	Vann- og avløpsingeniør

2.3. Klimakunnskap

I arbeidet med klimatilpasning er flere ulike typer kunnskap viktig. Det er kombinasjonen av kjennskap til lokale forhold, kunnskap om egen virksomhet, kunnskap om planlegging og oversikt over klimaframskrivningene som vil gjøre oss i stand til å iverksette gode tiltak for klimatilpasning [4].



3. Metode for gjennomføring av analysen

Gjennomføringen av denne ROS-analysen består av følgende elementer:

- 1) Fastsetting av konsekvensdimensjoner (Liv og helse, miljø, materielle).
- 2) Kalibrering av risikomatrise; etablere kategorier for sannsynlighet og konsekvens.
- 3) Identifisering av uønskede hendelser
- 4) Identifisere tiltak eller mulige tiltak
- 5) Plassere hendelsene i risikomatrisen

Først gjøres en vurdering av de definerte hendelsene utfra hvordan klimaet er i dag. Deretter blir tilsvarende hendelser vurdert utfra hvordan klima er antatt å bli i framtiden.

3.1. Konsekvensdimensjoner

I denne analysen vil følgende konsekvenser tas med i vurderingen:

- Liv og helse
- Miljøskader
- Materielle skader
 - infrastruktur
 - bygg

3.2. Risikomatrise og kalibrering

Risiko kan defineres som sannsynligheten for at noe skjer multiplisert med konsekvensen av om det skjer. En lite sannsynlig hendelse kan altså representere en stor risiko dersom konsekvensene er store nok.

Analyse av risiko skjer på grunnlag av skjønn, fakta og erfaringer. Vi prøver gjennom dette å forutse hendelser fram i tid, og skal derfor være forsiktig med å tillegge risikoanalysen høyere presisjonsnivå enn den faktisk har.

I dette arbeidet har vi basert oss på å bruke en 4x4-matrise for sannsynlighet og konsekvens.

Tabell 1: Risikomatrise

Sannsynlighet/ Konsekvens	Lite farlig (1)	Farlig (2)	Kritisk (3)	Katastrofal (4)
Meget sannsynlig (4)	4	8	12	16
Sannsynlig (3)	3	6	9	12
Mindre sannsynlig (2)	2	4	6	8
Lite sannsynlig (1)	1	2	3	4

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

Når hendelsene er plassert i matrisen regner man ut en poengsum ved å multiplisere konsekvens og sannsynlighet. Poengsummene kan inndeles slik:

- 8-16 (rød farge): Høy risiko. Vil oftest kreve strakstiltak.
- 4-6 (gul farge): Middels risiko. Risikoreduserende tiltak må vurderes.
- 1-4 (grønn farge): Liten risiko. Oftest ikke nødvendig å iverksette risikoreduserende tiltak, så lenge krav i lov og forskrift er oppfylt.

Skalaene for henholdsvis sannsynlighet og konsekvens forklares i tabellene under:

Tabell 2: Skala for sannsynlighet

Vurdering	Beskrivelse	Poeng
Lite sannsynlig	En gang hvert 50. år eller sjeldnere	1
Mindre sannsynlig	Mellom en gang hvert 10. år og en gang hvert 50. år	2
Sannsynlig	Mellom en gang hvert år og en gang hvert 10. år	3
Meget sannsynlig	Mer enn en gang hvert år	4

Tabell 3: Skala for konsekvens

Vurdering	Beskrivelse	Poeng
Lite farlig	Ingen skade på mennesker Små materielle skader Ingen miljøskader	1
Farlig	Skader, men ikke livstruende Moderate materielle skader Noe skader på miljøet	2
Kritisk	Livstruende Betydelige materielle skader Alvorlige skader på miljøet	3
Katastrofal	Fare for tap av flere liv Store materielle ødeleggelser Svært alvorlige og langvarige skader på miljøet	4

3.3. Potensielle uønskede hendelser

Tabell 4 viser en systematisk oversikt over potensielle hendelser relatert til vær, klima og naturgitte forhold. Denne tabellen er brukt som utgangspunkt for de konkrete hendelsene som er beskrevet i vedlegg 1.

Tabell 4:

Nivå 1	Nivå 2	Nivå 3
Meteorologiske	Sterk vind	Storm, orkan
		Virvelvind, tornado
		Påvirkning strømforsyning
	Flom	I vassdrag
		I boligområder
		Påvirkning drikkevann
		Påvirkning av annen infrastruktur
	Havnivå	Stormflo
		Springflo
	Ekstremnedbør	Regn
		Snø
		Snø: skognedfall/strømforsyning
		Tørke (lite regn)
	Ekstremtemperatur	Hetebølge
		Kuldeperiode
	Lyn og torden	Lynnedslag
	Kombinasjonshendelser	
Geologiske/geotekniske	Snøskred	Snøskred over infrastruktur
		Snøskred over bygninger
	Jord-, stein- og leirskred	Skred over infrastruktur
		Skred over bygninger
		Skred ned i vann/fjord
	Jordskjelv	Lavere enn 5 på Richter
		5 eller høyere på Richter
	Tsunami	Nasjonalt omfang
		Regionalt omfang
	Vulkan	Rammet av lava
		Nasjonalt nedfall (aske)
Brann (tørke)	Skog, lyng og gressbrann	Brann relatert til infrastruktur
		Brann relatert til bygninger
		Brann relatert til friluftsområder
		Brann relatert til skogområder

3.4. Klimaframskrivninger

Det finnes flere utredninger som beskriver ulike scenarier for hvordan klimaendringene vil bli for oss her i Norge, gitt ulike forutsetninger. I forbindelse med den praktiske gjennomføringen av denne ROS-analysen hadde vi behov for en forenklet beskrivelse av de mest sannsynlige klimaendringene vi kan forvente oss. Derfor har vi i dette arbeidet valgt å basere oss på

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

Miljøverndepartementets kortfattede beskrivelse av klimaendringene vi kan forvente oss i et 100-års perspektiv:

Temperatur

Årlig middeltemperatur i Norge forventes å stige med 2,3 (lav framskriving) til 4,6 °C (høy framskriving) de neste 100 årene. Temperaturen vil stige mest i innlandet og i nord.

Nedbør

Årsnedbøren for hele landet kan komme til å øke mellom 5% til 30% (lav og høy framskriving). Vinternedbøren vil øke mest med opp til 40% i deler av Øst-, Sør- og Vestlandet. Dager med mye nedbør vil øke, både i antall og i nedbørmengde. På årsbasis kan det bli en endring i nedbørmengde på dager med mye nedbør fra 7% til 23%, mest på vinteren med opp til 32% økning.

Vind

Gjennomsnittlig vindhastighet ventes å øke litt de fleste steder i vinterhalvåret. Hyppigheten av stormer med stor skade vil sannsynligvis øke noe, og da mest på kysten av Møre og Trøndelag.

Havnivåstigning

Fram til nå har hovedårsaken til at havet stiger, vært at havet varmes opp og utvider seg. Smeltende is på land står nå for den største årsaken til at havet stiger. I løpet av dette århundret kan havnivået langs norskekysten stige fra 40-80 cm. Mest på Sør- og Vestlandet. Innerst i Oslofjorden og Trondheimsfjorden stiger fortsatt landområdene så mye at det utjevner noe av havstigningen.

Ekstremvær

Siden hele kloden varmes opp tilføres det mer energi inn i klimasystemet. Det betyr at systemet får mer å jobbe med, og mer varme må fraktes bort fra ekvator. Varmere lufttemperaturer kan holde på mer fuktighet og resultere i voldsommere nedbørmengder og vinder. Dette kan igjen føre til en økning i flom- og skredhendelser.

Flom

Mer intense regnskyll vil kunne gi nye typer flommer – annerledes enn de klassiske snøsmelteflommene. Det kan skje en forskyving av flommene utover året mot større flommer på senhøsten og sen vinter.

Skred

Intense nedbørhendelser kan få betydning for utløsning av skred. Med nye nedbørmønstre kan det opptre skred i områder der det sjelden har forekommet før.

4. Resultat

4.1. Hendelsenes risiko for dagens klima

Første del av denne ROS-analysen tok utgangspunkt i dagens klima ved de ulike hendelsene. De ulike hendelsenes plassering i riskomatriksen vises i tabell 5.

Tabell 5: Resultat for hendelser med dagens klima

Sannsynlighet/ Konsekvens	Lite farlig (1)	Farlig (2)	Kritisk (3)	Katastrofal (4)
Meget sannsynlig (4)	1, 7, 16			
Sannsynlig (3)	5, 8, 11, 13, 15	4, 29		
Mindre sannsynlig (2)		2,		
Lite sannsynlig (1)				

4.2. Mulige tiltak utfra dagens klima

Alle tiltak som gjøres i dag og mulige ytterligere tiltak som kom opp under arbeidsmøtene er gjengitt i sin helhet i vedlegg 1. Under er vist et utvalg av tiltakene som kan vurderes innført.

- Pålegg om fastskruing av takstein pga vind
- Økt vedlikeholdsinnsett langs strømlinjene for å unngå at trær blåser over strømmaster
- Størrelsesbegrensninger på nye båtbrygger for å redusere vindfang for å redusere skader på bygger
- Kreve fastmontering av trampoliner for å sikre mot vind
- Kreve at overvann fra boliger (tak og tomt) kobles til etablert overvannsledning
- Tilstandsvurdering av demninger
- Strengere rutiner for snømåking av tak på kommunale bygg med flate tak

4.3. Hendelsesrisiko for klima 100 år fram i tid

Andre del av ROS-analysen tok utgangspunkt i de klimaframskrivningene gjort av miljøverndepartementet. De ulike hendelsene ble plassert i riskomatriksen i tabell 6.

Tabell 6: Resultat for hendelser basert for klimaframskrivninger

Sannsynlighet/ Konsekvens	Lite farlig (1)	Farlig (2)	Kritisk (3)	Katastrofal (4)
Meget sannsynlig (4)	36, 41	33, 35, 38,		

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

Sannsynlig (3)		40	34, 39	
Mindre sannsynlig (2)				
Lite sannsynlig (1)				

4.4. Mulige tiltak utfra 100-års klimaframskrivninger

Alle tiltak som gjøres i dag og mulige ytterligere tiltak som kom opp under arbeidsmøtene er gjengitt i sin helhet i vedlegg 2. Under er vist et utvalg av tiltakene som kan vurderes innført.

- Differensiering av byggeforskrift for å dimensjonere for tøffere vindforhold
- Bardunering av spesielt utsatte bygninger
- Gi tydelig informasjon til befolkning om hvordan man skal forholde seg når en virvelvind (tornado) oppstår.
- Vurdere å endre reguleringsbestemmelsene slik at man ikke lengre kan bygge like nærme vassdragsbredde som eksisterende bebyggelse.
- Stort fokus på åpne flomveier ved planlegging
- Demninger for å beskytte områder
- Ytterligere beredskap for å rydde snø og hindre utilgjengelige veier

4.5. Kommentarer til hav-nivåstigning

I vedlegg 3 ser man hvilke landområder som ligger under henholdsvis kote 1, 2 og 3 i sentrum av Risør og på Søndeled.

Høyeste observerte vannstand i Helgeroa er målt til 184 cm over sjøkartnull mens i Tregde er den 160 cm [5]. Gjør vi en geografisk interpolering kan vi anta at høyeste observerte vannstand i Risør er omtrent 170 cm over sjøkartnull. I denne situasjonen vil landområder opp mot det som vises i skraveringen av kote 2 være under vann.

I Miljøverndepartementets framskrivninger legges det som til grunn en hav-nivåstigning i vårt område på 40 – 80 cm. Hvis vi legger på 80 cm på 170 cm kommer vi til 250 cm. Denne situasjonen vil da bety at landområder under kote 2,5 vil ligge under vann.

Kotehøydene som vises i kartet er høyder over middelvannstand. I vårt område er forskjellen mellom sjøkartnull og middelvannstand liten, typisk 20-30 cm.

5. Referanser

- [1] www.regjeringen.no
- [2] Sintef A17703 – Åpen Rapport KlimaROS, Metodiske tilnærminger og eksempelstudier, Jørn Vatn (NTNU)
- [3] Generelt om klimasårbarhet, tilpasning og hindringer i klimatilpasningsarbeidet, Klimatilpasning Norge
- [4] www.klimatilpasning.no
- [5] www.vannstand.no

Vedlegg 1: Hendelser basert på dagens klima

Meteorologiske hendelser	
1	Hendelse: Storm/orkan Beskrivelse: • Takstein blir revet med vinden • Trær velter og sperrer veier • Trær blåser over strøm-master / linjer • Flytebryggene løsnet fra festene • Trampoliner tas av vinden • Båtopplag kan velte Tiltak/mulige tiltak: • Vurdere å gi pålegg i lokal forskrift (byggesaksbehandling) om fastskruing av takstein • Kommunen har kjøretøy og utstyr til å rydde vekk trær som har falt over veien. • Hogsttraseene langs strømlinjene må vedlikeholdes for å unngå at trær blåser over strømmaster. • Vannverket (drikkevannsforsyningen) har nødstrømsaggregat som kobler automatisk inn ved strømbrytning. • Risør kommune innfører størrelsesbegrensning på nye båtbygg for å redusere vindfang og dermed skade på brygger ved sterk vind. • Vurdere å utvide “trefri sone” fra vegskulder, i samarbeid med grunneiere, for å forhindre at trær faller ut i veien ved sterk vind. I dag gjennomføres ca. 3 meter. • Risør kommune har tømmerklo, sager og større biler som brukes for å fjerne trær som ligger i veien. Men, kun ett eks. av hver type. Kan vurdere å kjøpe inn mer slikt utstyr. • Fjerne utsatte større trær som kan velte ved sterk vind og gjøre skade. (Ref. fjernet tre ved kirkegården og solsiden.) • Vurdere å kreve fastmontering av trampoliner i lokal forskrift.
2	Hendelse: Virvelvind/tornado Beskrivelse: • Skader i virvelvindens vei • Flytebryggene løsnet fra festene • Tak løftet seg fra huset • Trær veltet • Tilfeldigheter at ikke barn ble tatt av vinden

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	Tiltak/mulige tiltak: Vurdere å ta stille krav til fastskruing av takstein i lokal forskrift.
3	Beskrivelse: Sterk vind påvirkning strømforsyning Se hendelse 1.
4	Hendelse: Flom i vassdrag Beskrivelse: - Vassdragene går over sine bredder. (Gjerstad-, Vegår- og Kjølebrønnvassdraget) - Oftest på høsten ved kraftig nedbør, bekkene tetter seg av kvist og løv. - Flomskader på bygg og jordsmonn i nærheten av vassdragene. - Vann opp på husveggen, beboerne ble evakuert (ref. hendelse på Gjernes) - Veiene ble uframkommelige (ref. hendelse på Gjernes) - Bekken “stuva” seg og jordene ble overflommet, reduksjon i kvalitet på jordsmonn (ref. hendelse på Gjernes) - Brudd på vanntilførsel til Sønedeled fordi jordsmonnet rundt vannledning ble vasket ut og førte til ledningsbrudd. Tiltak/mulige tiltak: - Reguleringsplaner tar høyde for flomveier i vassdragene. - Risør kommune har tidligere søkt om tilskudd fra Naturskedefondet til å rydde kanter og øke dybde i bekk. - Ved flomsituasjoner settes kriseledelsen som overvåker situasjonen og har kontakt med beboere. - Sluser styres og åpnes ved store nedbørsmengder, privat ordning (Eikelandswerk) - Det er gjort en ROS-analyse på Vegårvassdraget, Savann og Lindlandsvann som konkluderer med lav risiko (minikraftverk).
5	Hendelse: Flom i boligområder Beskrivelse: - Vannet vaskes ut av skorter og fører til løsning av stein Urheia/Gahrsjordet - Kjellere i sentrum fylles med vann - Veidekket vaskes bort, særlig hvor det er grus - Vann kommer opp av kummer pga kapasitetsbegrensning i ledningsnett.

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	• Avløpstilbakeslag til bolig • Biler kan skades • Flom på parkeringsplassen på Tjenna Tiltak/mulige tiltak: • VA-arbeider må følge nye standarder for ledningsdimensjoner. • Nye byggefelt skal sikre naturlige flomveier gjennom reguleringsplan. • Ved etablering av boligareal i kjeller, ivaretas i flomproblematikk i byggesøknad fra huseier. • Risør kommune kan anbefale utsatte boliger å installere tilbakeslagsventiler på sitt avløp. • Risør kommune må vurdere om det skal stilles krav til at overvann fra boliger (tak og tomt) skal kobles til etablert overvannsledning, der det er mulighet for dette.
6	Hendelse: Flom påvirkning drikkevann Beskrivelse: Se ROS-analyse for Bossvika vannverk.
7	Hendelse: Flom påvirkning annen infrastruktur Beskrivelse: • Vann graver ut grusveier som må repareres i etterkant. • Veier generelt er utsatt for utgraving • Grunnen vaskes ut under veidekket –Homme / Sauvika/Songe/Grundesund • Demning på Garthetjenn er veldig dårlig. Ved demningsbrudd vil Risørveien oversvømmes. Tilstandsvurdering må gjøres. • Parkeringsplasser oversvømmes (Tjenna). • Etablerte stier, grunnen endres ved flom og kan føre til ras • Mye nedbør vasker ut jordsmonnet og gir vegetasjonen dårligere feste (trær velter lettere) Tiltak/mulige tiltak: • Risør kommune etablerer nye stikkledninger der veien har rast ut eller det er fare for at veien kan rase ut. • Det ble sett på muligheten for å senke vannstanden i Garthetjenn for å sikre demningen. Det ble ikke kommet til enighet med grunneierne i område om gjennomføring av dette tiltaket. Risør kommune må gjøre en nærmere vurdering av demningen i nær framtid. • Alle demninger sjekkes av fagpersoner/konsulenter • Etablere større stikkrenner der hvor erfaring tilsier at dette er påkrevd. • Risør kommune får flomvarsel fra NVE.

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

8	Hendelse: Springflo/stormflo (Havnivåstigning) Beskrivelse: • Høyeste observerte vannstand i Helgeroa 184 cm over sjøkartnull. Ved Tregde er høyeste 160 cm over sjøkartnull. (Ref. vannstand.no) For Risør velger vi derfor å legge oss på 170 cm for denne hendelsen. • Vannet dekker deler av torvet. • Veien sperres ved Solsiden DnB til Buene. Alternativ kjørerute til Solsiden er via Krana. • Stormflo – vannstanden oppå nederste trinn inn til Dnb • Flytebryggenes moringer løsner/landfestene ryker • Økt innlekk til avløpsledningene, større belastning på renseanlegget • “Prommen”-bygget får vann inn gjennom grunnen - har pumpe • Pumpestasjon på Sønedeledtunet måtte vasses ut til • Lavbrekket (overhenget) ved Hellenen på Sønedeled / Hasåsvein/Sliperiet er sårbare område • Båtbyggeriet på Moen ligger utsatt til. • Hammeren på Røed ligger ganske trygt i dag • Røed camping – området ligger over spring-/stormflo nivå. • Sevik- laveste punkt på SSS-veien(svingen) har vært under vann. Biltilgang via Sannidal er mulig. • Sundet-Mindalen veien ved Sundskanalen har vært under vann -sårbart punkt • Buvika ved trebåtbyggeriet og Sagjordet blir berørt ved spring-/stormflo • Se spesielt vedlegg 3 for framskrivninger av havnivå ved springflo/stormflo Tiltak/mulige tiltak: • Ved etablering av boligareal i kjeller, ivaretas dette i byggesøknad fra huseier. • Overløpsledninger på pumpestasjoner og kummer er lagt. • Kun krypkjellere på Solsiden så ingen store skader • Reguleringsplan for Holmen har byggekote 2,5 og Flisvika har kote 3. Fylkesmannen anbefaler kote 3 for nye boligområder. • Torvet pumpestasjon har fått hevet overløpet og fått installert tilbakeslagsventil.
10	Hendelse: Ekstremnedbør: Regn Beskrivelse: Se flom
11	Hendelse: Ekstremnedbør: Snø Beskrivelse: • Midlertidig utilgjengelige veier

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	• Midlertidig utilgjengelig parkering • Trær faller ned sperrer veier / kraftledninger • Flate tak er en risikofaktor –skolen/sykehjemmet • Takras i nærhet til offentlig ferdsel Tiltak/mulige tiltak: • Leier inn ekstramannskap for å brøyte/rydde snø • Risør kommune har brøyteberedskap med både interne og eksterne mannskaper. • Risør kommune mottar spesielt værvarsel for Risør kommune fra Statens Vegvesen. • Risør kommune kan vurdere om det skal kreves røsta tak på nybygg pga store snølaste. • Risør kommune må se på sine rutiner for snømåking av kommunale bygninger med flate tak. • Gårdeiers ansvar å sørge for rene tak
12	Hendelse: Ekstremnedbør: Snø-skognedfall Beskrivelse: Se hendelse 1 og 11.
13	Hendelse: Ekstremnedbør: Tørke (lite regn) Beskrivelse: • Ras på grunn av at jordatørker og slepper stein (Hødnebo) • Redusert kapasitet på ledningsnettet Tiltak/mulige tiltak: • Vanningsrestriksjon • Ytterligere vannrestriksjon kan gjøres ved å stenge vanntilførselen på ledningsnettet og i stedet forsyne befolkningen med drikkevann fra tankbil.
14	Hendelse: Ekstremtemperatur: Hetebølge Beskrivelse: Ikke relevant.
15	Hendelse: Ekstremtemperatur: Kuldeperiode Beskrivelse: • El-ledningsnettet overbelastes, kan føre til brann • Private stikkledninger fryser og sprekker – vannskader • Noen kommunale stikkledninger har fryst • Hus mistet vannet

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	• Issvuller langs gangveier/ferdselsårer • Hovedvannledningen ved Kjærgårdsbrua er sårbar for frysing. Tiltak/mulige tiltak: • Ved frosne kommunale vannledninger kan drikkevannet ofte forsynes via alternative rørtraseer, siden de fleste deler av kommunen er forsynt via ringlinjer. • Vanninntaket i Auslandsvann ble senket for noen år tilbake. Da ble temperaturen på vannet som går ut i nettet et par grader varmere og det har ført til mindre problemer med frysing av drikkevannsledninger. • Risør kommune kan vurdere ytterligere isolering av ledningsnettet (Kjærgårdsbrua) hvis dette melder seg som et problem. • Anbefale huseier å isolere vannledningen der det er utsatt. • Kraftverket har lagt doble tilførsels av el- linjer til Risør • Risør kommune har rutiner for å holde pumpestasjonene varme slik at ikke pumpene fryser til. • Risa /kommunen fjerner is fra vegskulder som medfører fare for trafikken.
16	Hendelse: Lynnedslag Beskrivelse: • Nedslag i Rådhuset, Skansen, sykehjemmet, Idrettshallen høsten 2012 • Strømbrudd • Trær brenner Tiltak: • Risør kommune har overspenningsvern i kommunale bygg • Byggene har brannvarsling/alarm • Noen aktuelle bygg har lynavleder

Geologiske	
18	Hendelse: Snøskred over infrastruktur Beskrivelse: Ikke relevant
19	Hendelse: Snøskred over bygninger

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	Beskrivelse: Ikke relevant
20	Hendelse: Jordskred over infrastruktur Beskrivelse: Eneste kjente aktuelle område er Kalstadheia. Det vises til ROS-analysen i reguleringsplanen for Kalstadheia.
21	Hendelse: Jordskred over bygninger Beskrivelse: Ikke relevant
22	Hendelse: Jordskred ned i vann/fjord Beskrivelse: Ikke relevant
23	Hendelse: Jordskjelv lavere enn 5 på Richter Beskrivelse: Ikke relevant
24	Hendelse: Jordskjelv 5 eller høyere på Richter Beskrivelse: Ikke relevant
25	Hendelse: Tsunami: Nasjonalt omfang Beskrivelse: Ikke relevant
26	Hendelse: Tsunami: Regionalt omfang Beskrivelse: Ikke relevant
27	Hendelse: Vulkan: Rammet av lava Beskrivelse: Ikke relevant

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

28	Hendelse: Vulkan: Nasjonalt nedfall (aske) Beskrivelse: Ikke relevant
----	---

Brann (tørke)	
29	Hendelse: Brann relatert til infrastruktur, bygninger, friluftsområder, skogområder Beskrivelse: • Bråtebrann • Husbrann • Brann på søppelfylling • Skogbrann • Høyspentledninger / trafostasjoner Tiltak/mulige tiltak: • Nasjonale begrensninger for bålbrann • Prosedyre – spyle bygninger for å minke risiko for spredning • Byggesak – min. 8 m mellom bygninger • Sprinkling av bygg • Branngater i sentrum • Etablert brannsikringsplan for sentrum • Brannvegger • Bilbrann – antenne vegetasjon • Brannkummer • Brannberedskap –stort erfaringsgrunnlag fra Frolandsbrannen
30	Hendelse: Brann relatert til bygninger Beskrivelse: • Hendelse slått sammen med hendelse 29
31	Hendelse: Brann relatert til friluftsområder Beskrivelse: • Hendelse slått sammen med hendelse 29
32	Hendelse: • Brann relatert til skogområder Beskrivelse: • Hendelse slått sammen med hendelse 29

Vedlegg 2: Hendelser basert på klima 100 år fram i tid.

33	Hendelse: Storm/orkan Beskrivelse: • Bygningsdeler kan løsne • Dårlige hus kan ødelegges • Alle vindretninger er mulige Tiltak/mulige tiltak: • Differensiering av byggeforskrift for å dimensjonere for tøffere vindforhold • Bardunering – sikringstiltak av bygninger • Vurdere vindforhold under planlegging nye båthavner /boligområder/næring
34	Hendelse: Virvelvind/tornado Beskrivelse: • Hyppigere og kraftigere virvelvinder Tiltak/mulige tiltak: • Informasjon til befolkningen om hvordan man skal forholde seg når en virvelvind oppstår
35	Hendelse: Flom i vassdrag Beskrivelse: • Tilsvarende hendelse 4 men med økt sannsynlighet for at hendelsene skal inntreffe • Fare for industribygg Tiltak/mulige tiltak: • Slusing av vassdragene • Vurdere å endre reguleringsbestemmelsene slik at man ikke kan bygge like nærme vassdragsbredde som eksisterende bebyggelse. • Vurdere 100-metersgrense for bygging ved vassdrag
36	Hendelse: Flom i boligområder Beskrivelse: • Tilsvarende som under hendelse 5 men økt sannsynlighet for at hendelsene skal inntreffe Tiltak/mulige tiltak: • Stort fokus på åpne flomveier ved planlegging

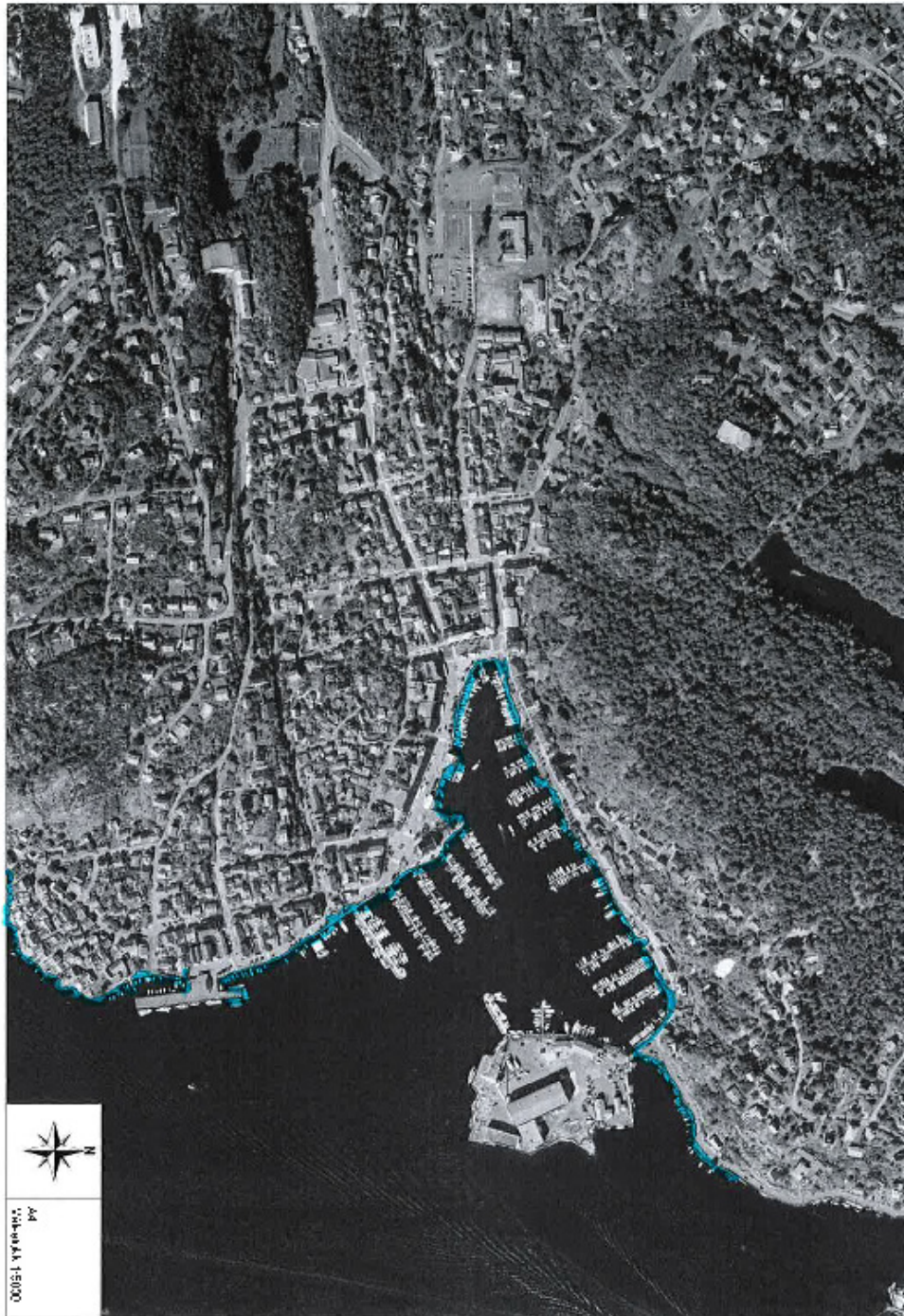
ROS-analyse om effekten av klimaendringer

	Etablere rørdimensjon som takler mengdene
37	Hendelse: Flom påvirkning drikkevann Beskrivelse: Se egen ROS-analyse for beskrivelse
38	Hendelse: Flom på annen infrastruktur Beskrivelse: - Tilsvarende som under hendelse 7 men med økt konsekvens Tiltak/mulige tiltak: - Tilsvarende som under hendelse 7
39	Hendelse: Springflo/stormflo Beskrivelse: - Vannstand økes til kote 3 - Vannet står ved inngangen til p-huset, vannstanden står til Tjenna - Vann og avløpsanlegget vil svikte - Store deler av sentrum vil bli utilgjengelig pga høy vannstand - Sagjortet vil ikke bli fremkommelig Tiltak/mulige tiltak: - Demninger for å beskytte områder - I dag sier reguleringsplanen ikke byggesone under kote 3
40	Hendelse: Ekstremnedbør: Snø Beskrivelse: - Tilsvarende som hendelse 11 men med økt konsekvens - Fare for svikt i alle taktyper - Isolasjon av mennesker pga utilgjengelige veier Tiltak/mulige tiltak: - Økt mannskaper og redskap - Forebyggende tiltak som etablering av opplagsplasser for snø i boligområder og langs veier innarbeides i planarbeidet. - Bolig- og næringstomter må bebygges slik at snørydding ikke krever for mye ressurser eller gir for store ulemper, slik som fokkdannelser på uønskede steder.
41	Hendelse: Lynnedslag

ROS-analyse om effekten av klimaendringer

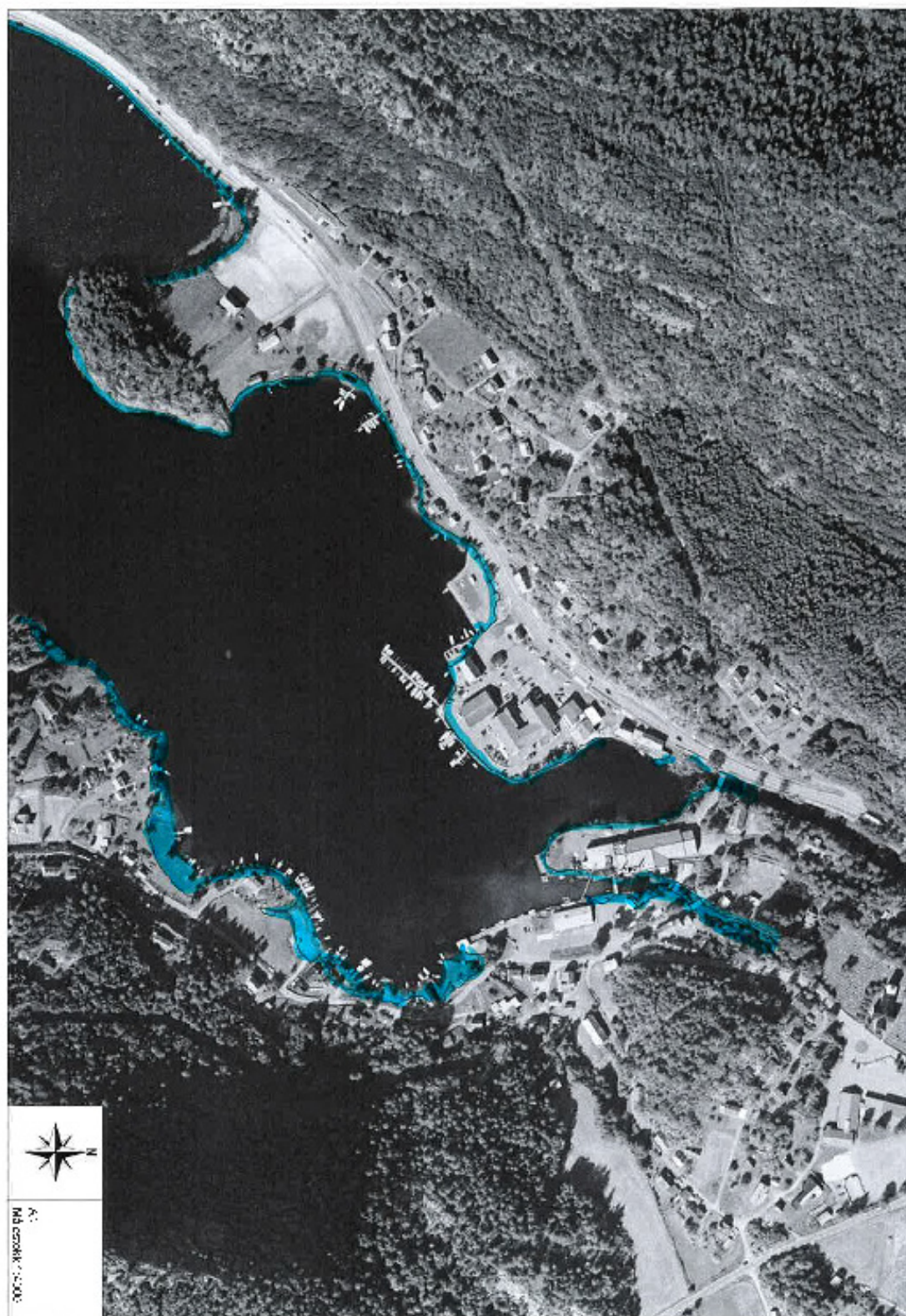
	Beskrivelse: • Tilsvarende som hendelse 16 men hyppigere forekomst Tiltak/mulige tiltak: • Lynavledningstiltak • Bedre el-anlegg
--	--

**Vedlegg 3: Hav-nivå på 1-3 meter over
middelvannstand i Sentrum og Søndeled.**

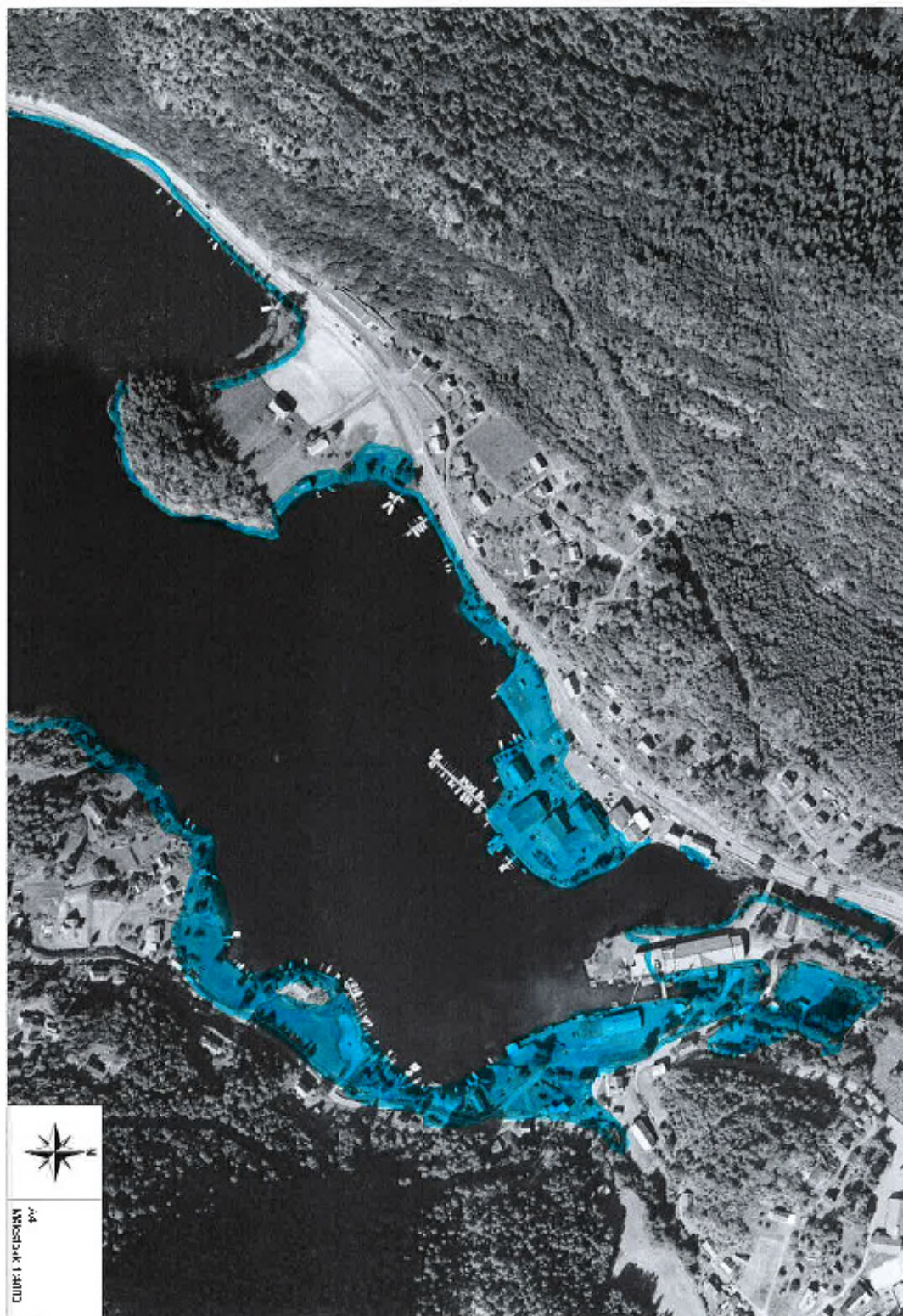








1 m



2m

