Flomsonekartlegging Sauda

Rapport



Kunde:	Sauda Kommune		
Prosjekt:	Sauda Flomsonekartlegging		
Prosjektnummer:	10229228		
Dato:	24.02.2023	Rev.:	0

SWECO

Sammendrag:

Sweco Norge AS har fått i oppdrag fra Sauda Kommune å gjøre en komplett flomsoneanalyse av Sauda. Flomvurderingen omfatter beregning av flomvannstander for både Nordelva og Storelva og mindre bekker i området som er markert spesielt på aktsomhetskart for flom. Rapporten presenterer beregningsmetode og resultater av flomanalysen for dimensjonerende flom, 200-års flom med klimapåslag. Ved dimensjonerende flom er store deler av byen utsatt. I tillegg til beregnede flomvannstander anbefales det et sikkerhetspåslag på 0.3m. Flomsikker nivå bør forstås som beregnet flomvannstand med klimapåslag pluss sikkerhetspåslaget.

Rapporteringsstatus:

☒ Endelig

☐ Oversendelse for kommentar

☐ Utkast

Utarbeidet av: Sajana Marahatta Eythor Gudlaugsson	**Sign.:** sajana marahatta
Kontrollert av: Anne Bjørkenes Christiansen Eythor Gudlaugsson	**Sign.:** Eythor Gudlaugsson
Prosjektleder: Eythor Gudlaugsson	**Prosjekteier:** Anne Bjørkenes Christiansen

Sweco
Ægirsvei 10B

NO-4632 Kristiansand, Norge
Telefon +47 38 17 86 66

www.sweco.no

Sweco Norge AS
Organisasjonsnr. 967032271
Hovedkontor: Oslo

Innholdsfortegnelse

1. Bakgrunn 4

2. Befaring 5

3. Flomberegning 6
   - 3.1 Storelva, Nordelva og Tverrelva 6
   - 3.2 Flomverdier for små bekker 6

4. Hydrauliske beregninger 7
   - 4.1 Hydraulisk modell 7
   - 4.2 Terrengmodell 8
   - 4.3 Grensebetingelser 9
     - 4.3.1 Oppstrøms grensebetingelser 9
     - 4.3.2 Nedstrøms grensebetingelse, elvemodell - vannstand i hav 9
     - 4.3.3 Nedstrøms grensebetingelser, bekkemodeller 10
   - 4.4 Ruhet og Kalibrering 10
   - 4.5 Resultater og Diskusjon 12
   - 4.6 Sikkerhetspåslag 12

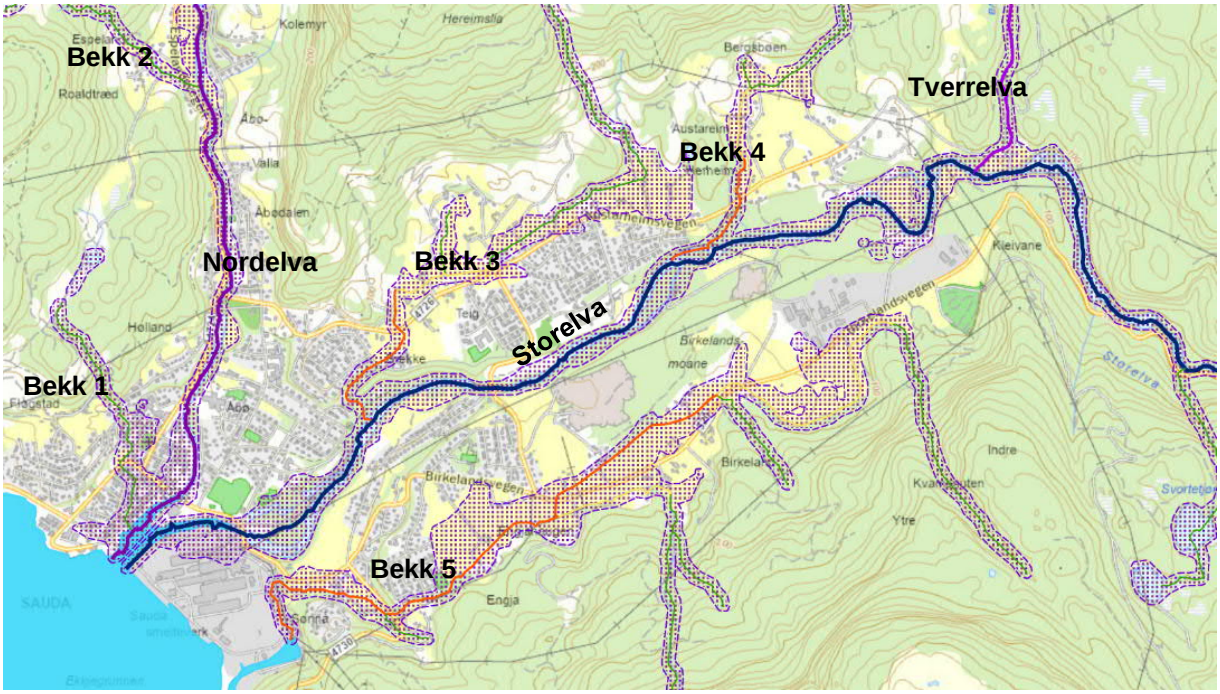
5. Referanser 13

Vedlegg 14
- Vedlegg 1: Flomberegning i småfelt i Sauda. 14
- Vedlegg 2: Flomesonekart 15

1. Bakgrunn

Sweco Norge AS har fått i oppdrag fra Sauda Kommune å gjøre en komplett flomsonekartlegging av Sauda. To elver Nordelva og Storelva går gjennom Sauda sentrum og der eksisterer det flomberegninger for begge elvene fra tidligere arbeid [1]. I tillegg er det flere mindre bekker i området som kan forårsake lokale oversvømmelser som ikke har vært vurdert tidligere.

Nedenfor vises aktsomhetsområdet for flom hentet fra NVE sin kartkatalog. I figuren (Figur 1-1) nedenfor vises de bekker og elver som kan gi lokale oversvømmelser i Sauda og de er markert spesielt på aktsomhetsområdet for flom.



Figur 1-1: Flom aktsomhetsområde for Sauda sentrum (Utklipp fra NVE kart)

Flomberegninger for bekker som ikke er beregnet tidligere er beregnet i dette oppdraget og er presentert i Vedlegg 1: Flomberegning i småfelt i Sauda

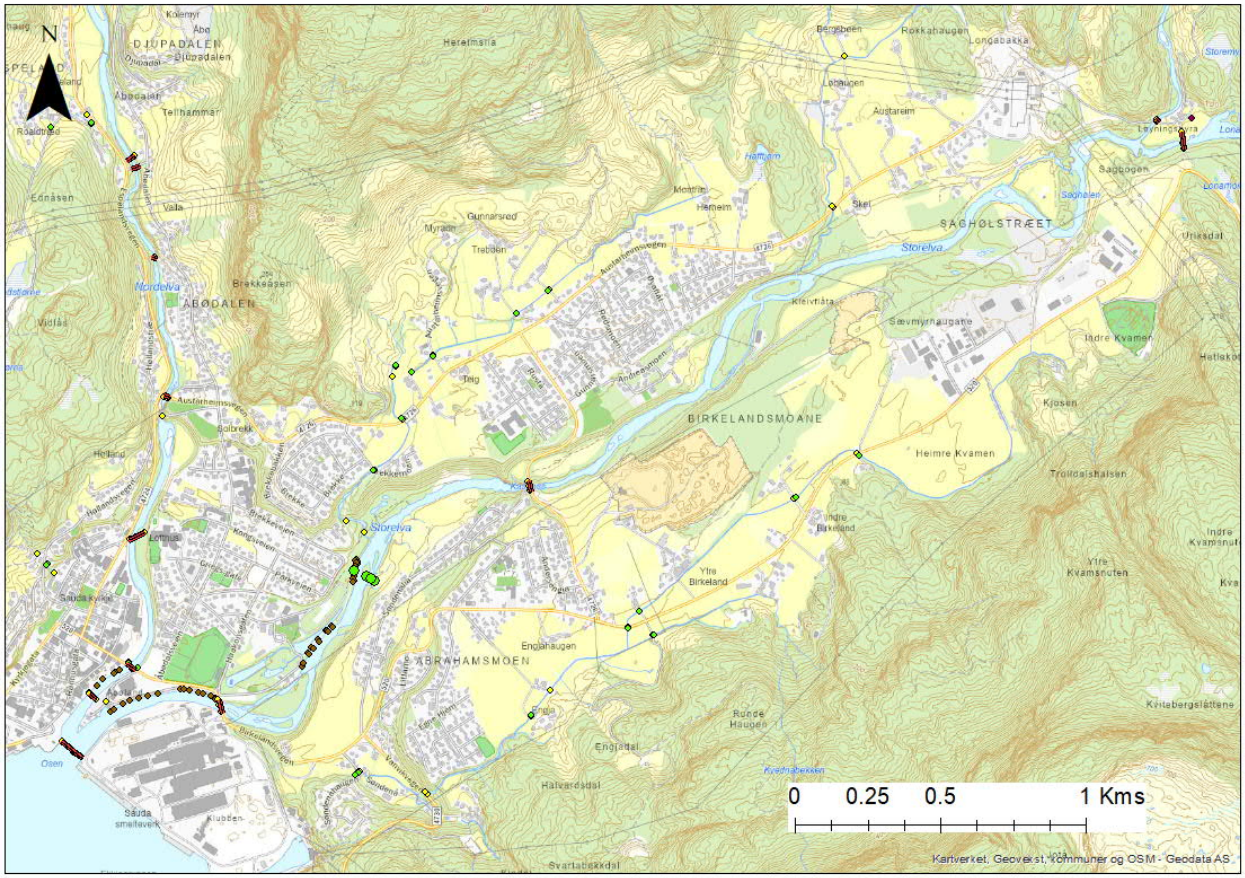
Beregnede flomstørrelser brukes videre til en vannlinjeberegning.

2. Befaring

Området var befart i perioden 06.06.22-10.06.22. Et flertall bruer og kulverter ble målt inn under befaringen på en omtrentlig måte.

Det er elleve bruer på elvestrekningene som er karlagt. 2 av de krysser Storelva, 7 av de krysser Nordelva, 1 er over Tverrelva oppstrøms samløpet med Storelva og den siste ligger nedstrøms samløpet med Storelva og Nordelva. I tillegg er det lagt inn i terrengmodellen en ny bru (kun stolper) som er under prosjektering (ref. epost).

Flere kulverter ligger langs bekkene som også ble målt inn/befart for terrengmodellen. Alle kulverter er antatt å være tette.



Figur 2-1 En oversikt over forskjellige målinger tatt under befaring.

3. Flomberegning

Det er to større elver, Nordelva og Storelva som renner gjennom Sauda. Flomstørrelser for begge elver ble beregnet av NVE i 2007 [1]. Flomberegningen ble oppdatert av Norconsult i 2018 [2]. Flomberegningene gir beregnede 200-års flomstørrelser ved utløp i hav for både Nordelva og Storelva i tillegg til beregnet 200-års flomvannføring rett før samløpet av de to elvene. For Tverrelva er det presentert flomstørrelser for 10-års flom og 1000-års flom ved samløpet med Storelva i flomberegninger for Storelvvassdraget, utført og revidert av Sweco i 2018 [3].

I tillegg er det mange mindre bekker som er markerte på aktsomhetskart for flom og som kan forårsake lokale oversvømmelser i Sauda. Flomberegninger for disse bekkene er presentert i Vedlegg 1: Flomberegning i småfelt i Sauda.

3.1 Storelva, Nordelva og Tverrelva

For Storelva og Nordelva er 200-års flomstørrelser hentet fra [2]. For flomvannføring i Tverrelva er det brukt skaleringsfaktorer fra rapport om regionale flomfrekvenskurver [4] for å skalere beregnet 1000-års flom fra [3] ned til en 200-års flom (Region K2). Skalering opp fra 10-års flommen gir liknende verdier men litt lavere. Flomstørrelsene er presentert i Tabell 3-1 nedenfor.

Tabell 3-1: Flomstørrelsene som er brukt i beregningene

	Q_{200} [m^3/s]	$Q_{200+20\%}$ [m^3/s]
Tverrelva, skalert	144	173
Storelva, ved samløpet med Nordelva	898	1078
Nordelva, ved samløpet med Storelva	376	451
Storelva, nedstrøms samløpet med Nordelva (ved utløp i hav)	1119	1343

3.2 Flomverdier for små bekker

En oversikt av flomverdier hentet fra Vedlegg 1 for de ulike bekkene presentert i Figur 1-1 som er brukt i modell vises nedenfor:

Tabell 3-2: Flomstørrelsene for små bekker

	Q_{200} [m^3/s]	$Q_{200+40\%}$ klimapåslag [m^3/s]
Bekk 1	4,0	5,6
Bekk 2	2,6	3,7
Bekk 3	11,9	16,6
Bekk 4	10,1	14,2
Bekk 5	27,2	38

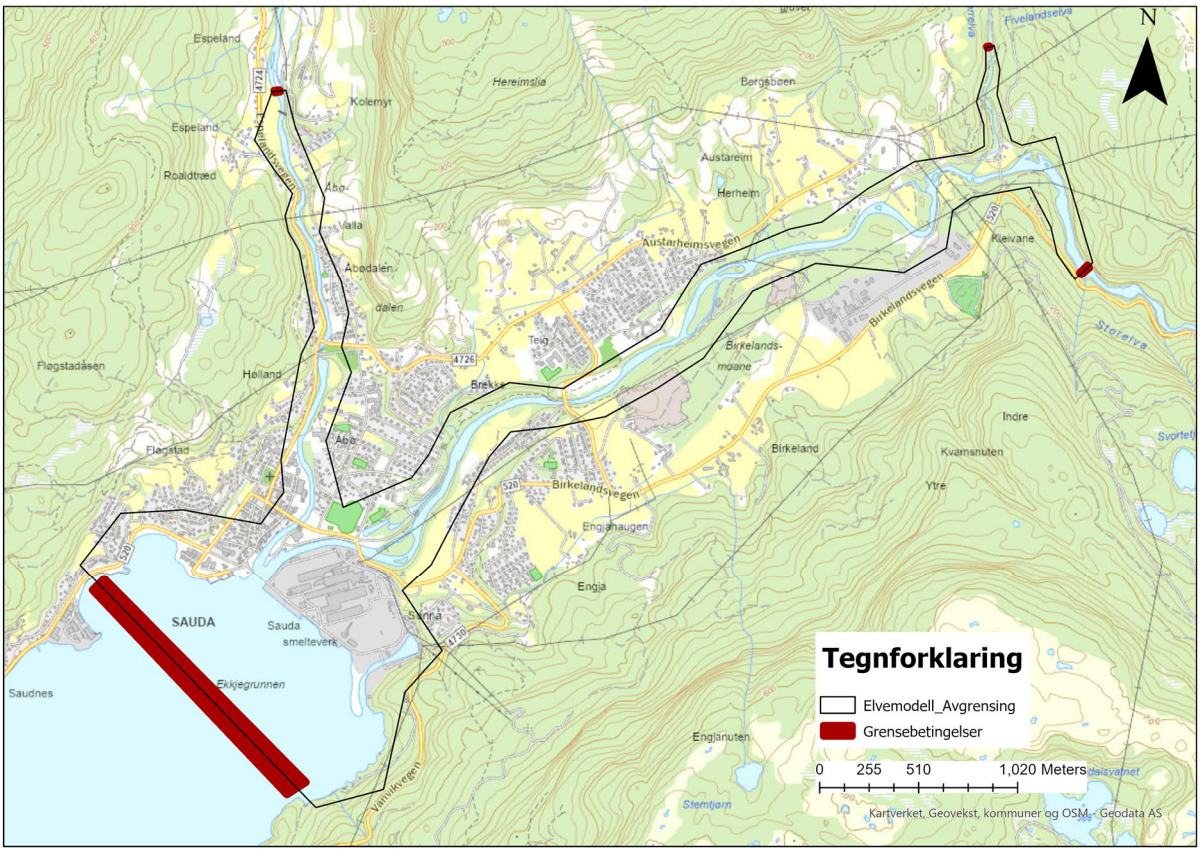
For nedbørsfeltfelt som reagerer raskt på nedbør, og dermed er spesielt utsatt for økning i korttidsnedbør, anbefaler NVE at en benytter minst 40% som klimapåslag. I praksis betyr dette at om et nedbørfelt er mindre enn ca. 10 km^2 anbefales minst 40% påslag i vannføring uavhengig av nedbørfeltets andre egenskaper [5]. Alle bekkene ligger i et urbant område med nedbørsfelt som er mindre enn 10 km^2, så de forventes å reagere raskt på regn. Derfor er 40% klimapåslag brukt for dimensjonerende flomverdier for bekkene. (ref. Vedlegg 1: Flomberegning i småfelt i Sauda)

4. Hydrauliske beregninger

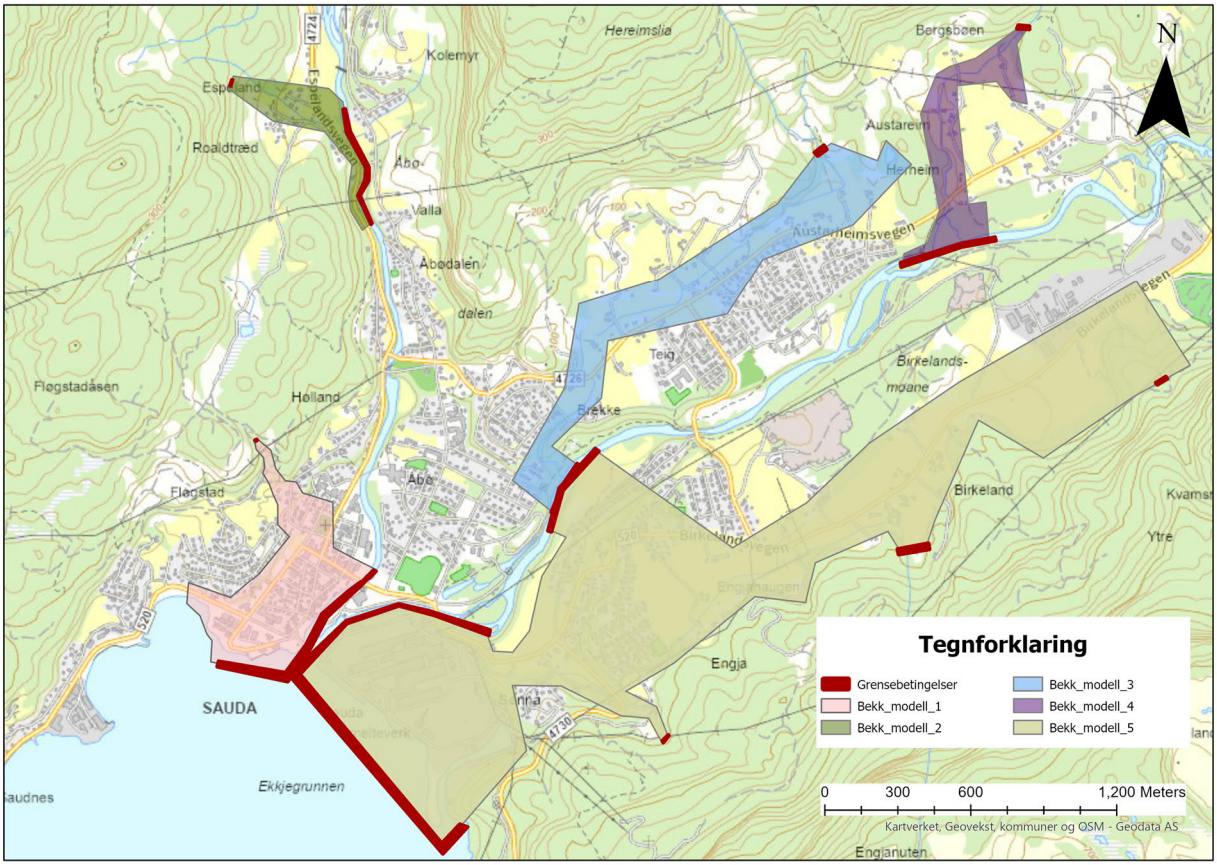
4.1 Hydraulisk modell

For beregningen er programmet RiverFlow2D brukt. Riverflow2D er et todimensjonalt beregningsprogram, der strømningen skjer i horisontalplanet, men strømning i vertikalplanet er forhindret. Beregningsmodellen bruker «Grunt vann ligningen» fra vertikal integrasjon av Navier-Stokes ligningene, og kan derfor ikke beregne vertikal akselerasjon og vertikal hastighet og følgelig ikke sekundærstrømmer. Modellen tar ikke hensyn til turbulens eller dissipasjon av turbulens, men friksjon blir tatt hensyn til gjennom Manningsuttrykket i kraft ligningene. Beregningsmodellen baserer seg på et grid bygd opp av trekanter (Endelig volummetode), og kan håndtere både over og underkritisk strømning over tørt og vått landskap. Både cellestørrelsen i beregningsnettet og de fysiske forenklingene i modellen har en påvirkning på hvor bra resultatet blir. Hvor stor denne påvirkningen er kan være vanskelig å kvantifisere. Se for øvrig brukermanualen til RiverFLOW2D+ [6] for utfyllende beskrivelse av beregningsteorien.

Det er satt opp et flertall modeller, en modell for Nord- Stor- og Tverrelva, og en modell for hver av bekkeområdene som er omtalt i flomberegningen (Tabell 3-2). Modellene kjøres separat for elvene og bekkene og resultatene kombineres etterpå. Det er brukt varierende cellestørrelse i beregningene der de minste cellene har en størrelse på ca. 1 m.



Figur 4-1: Modell avgrensing og grensebetingelser av elvemodellen

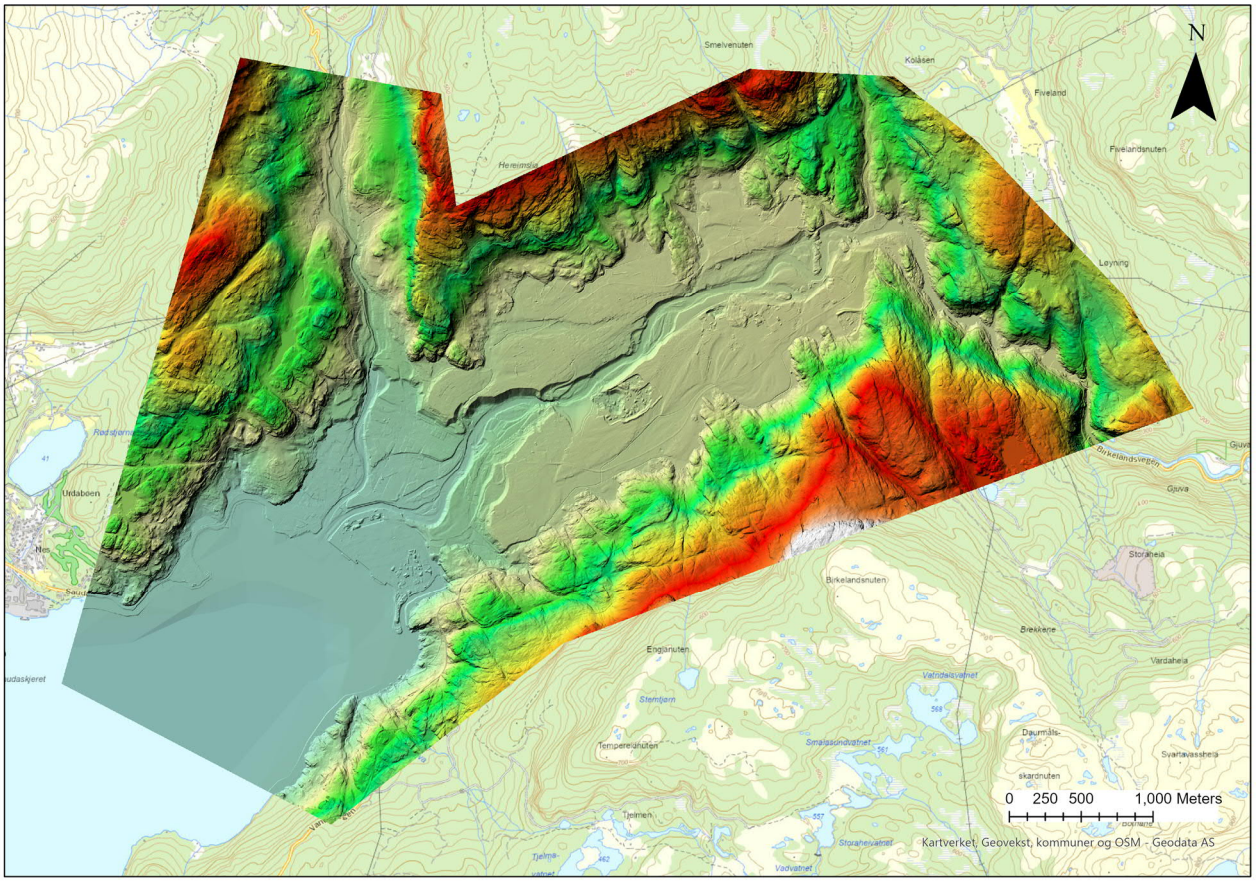


Figur 4-2: Modell avgrensing og grensebetingelser for bekkemodellene

4.2 Terrengmodell

Det er utarbeidet en terrengmodell for området. Det meste av data for modellen er laserdata lastet ned fra hoydedata.no. Lasermålinger representer som regel kun «tørre» områder og ikke områder under vann (med unntak av grønn laser). For de nederste strekningene i Nord- og Storelva er høydeprofiler (elvebunn) hentet fra NVE sin nedlastingsside og kombinert med laserdata. Noen områder samt bruer og kulverter ble målt opp manuelt med GPS under befaringen og inkorporert i terrengmodellen. I tillegg er det lagt til en bru som er under prosjektering. All tilgjengelige data kombineres for å generere en terrengmodell som er representativ for området.

Alle høyder som er omtalt i rapporten er i NN2000 høydesystemet hvis ikke noe annet er spesifisert.



Figur 4-3: Terrengmodellen benyttet i beregningene

4.3 Grensebetingelser

4.3.1 Oppstrøms grensebetingelser

200 års vannføring med klimapåslag er brukt som oppstrøms grensebetingelse i modellene. For elvemodellen er det lagt til grunn 3 forskjellige scenarier med ulik fordeling av vannføring mellom de tre hovedelvene innen området. Vannføring fra alle alternativene tilsvarer imidlertid dimensjonerende flom etter samløpet av Storelva og Nordelva.

4.3.2 Nedstrøms grensebetingelse, elvemodell - vannstand i hav

Som nedre grensebetingelse er det brukt klimaframskrevet (år 2100) 1-årshøyvann for Sauda. 1-års høyvann ved Sauda er oppgitt på kartverkets hjemmeside (kartverket.no) til 0.74 moh og havnivåstigningen til år 2100 (0.45 m) er basert på utslippsscenario RCP8.5 (høyt utslipp, middelverdi) [7]. Landheving er neglisjert. Sammen gir dette et havnivå på 1.19 moh. som brukt er som nedre grensebetingelse i alle modellkjøringer av elvene.

4.3.3 Nedstrøms grensebetingelser, bekkemodeller

For bekkemodellene er nedstrøms grensebetingelse satt til enten 1.19 moh ved utløp i hav eller dimensjonerende vannstand fra elvemodellen, ved utløp i elv, som vist i Tabell 4-2.

De 3 alternativene og grensebetingelser for elvemodellen og bekkemodellen presenteres i Tabell 4-1 og Tabell 4-2 nedenfor;

Tabell 4-1: Grensebetingelser for elvemodellen

Elvemodell	Oppstrøm grensebetingelser			Nedstrøm grensebetingelser
	Vannføring (m^3/s)			Vannstand (m.o.h)
	fra Storelva	fra Nordelva	fra Tverrelva	
Scenario 1	905	265	173	1,19
Scenario 2	1018	265	60	1,19
Scenario 3	719	451	173	1,19

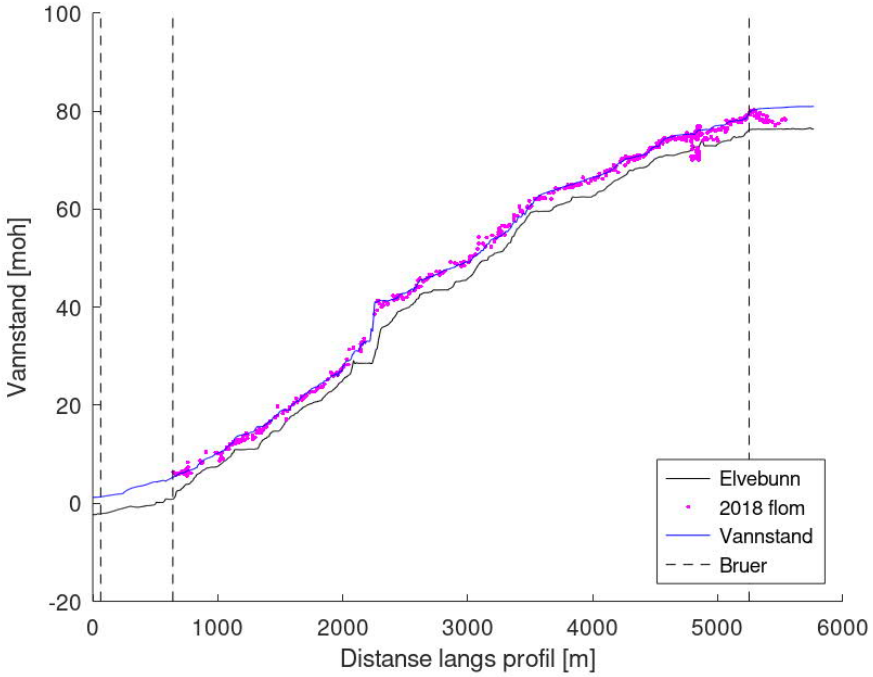
Tabell 4-2: Grensebetingelser for bekkemodellene

Bekkemodellene	Oppstrøm grensebetingelser	Nedstrøm grensebetingelser	Andre grensebetingelser
	Vannføring (m^3/s)	Vannstand (m.o.h)	
Modell 1	5,6	1,19	
Modell 2	3,7	52	
Modell 3	16,6	19,6	
Modell 4	14,2	61	
Modell 5	18,0; 16,7 og 3,8 på forskjellige punkter (lengst, midten og nær utløp) (ref.; Figur 4-2)	1,19	fri utløp når en del flom renner mot elv (Figur 4-2)

4.4 Ruhet og Kalibrering

Elvestrekningene, både i Nord- og Storelva er karakterisert av relativt stor stein, lite sand og finere grus, typisk for elver der vannhastighet er generelt høy. Basert på literturen [8] kan en derfor forvente seg at Manningstall (n, ruhet) på om lag 0.04-0.06 vil være representativt for elveleiene.

Det ble utført en grovkalibrering av elvemodellen basert på en kartlegging av flommerker etter 2018 flommen. Vannføringen igjennom Sauda i den flommen har blitt estimert til om lag 475 m^3/s. Kalibreringen indikerer at en generell ruhet for elveleiene i øvre kanten av det intervallet som er gitt ovenfor er mer representativt. Et Manningstall på 0.06 er derfor brukt for naturlig elvebunn i alle modeller. En sammenlikning av høyder fra de kartlagte flommerkene og beregnede vannstander fra den grovkalibrerte modellen er vist nedenfor.



Figur 4-4: Resultat av modellkalibrering med flommerker etter 2018 flommen, vannføring på 475m^3/s i Storelva og ruhet på n=0.06. Noen steder deler elveløpet seg i 2 eller flere løp (som f.eks. ved 5000m merket). Flommerkene relateres til lengdemeteren (distanse fra start av profil) som er nærmest, beregnet vinkelrett på strømningsretningen i hovedløpet (i tilfeller der elveløpet deler seg i to eller flere løp).

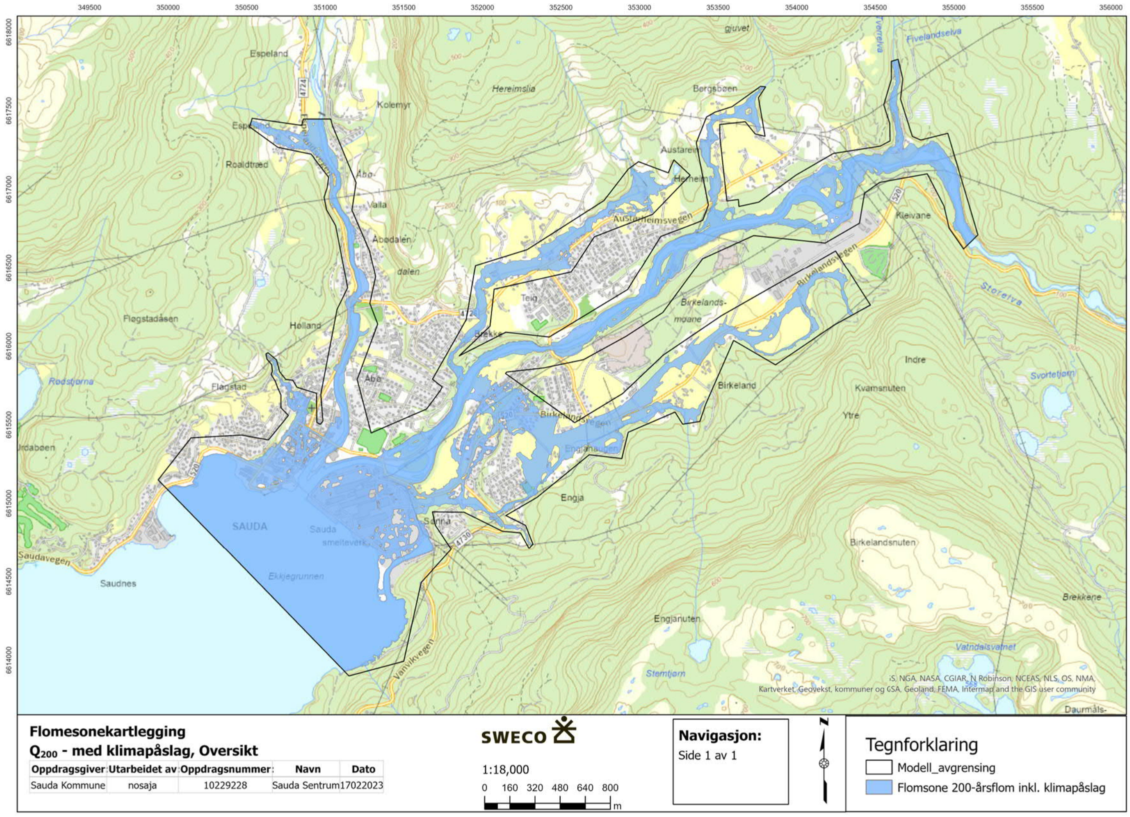
For områder utenfor elveløpene er følgende Manningstall valgt basert på AR5-FKB klassifiseringen av arealtyper.

Tabell 4-3: FKB-AR5-Manning

Arealkode	Arealtyper	Mannings, n
11	Bybygd	0.06
	Hus/Bygninger	0.1
12	Samferdsel	0.02
21	Fulldyrka jord	0.03
22	Overflatedyrka jord	0.03
23	Innmarksbeite	0.035
30	Skog	0.065
50	Åpen fastmark	0.04
60	Myr	0.03
81	Ferskvann	0.06
82	Hav	0.03
99	Ikke kartlagt	0.06
9901	Ikke kartlagt	0.1

4.5 Resultater og Diskusjon

Den hydrauliske modelleringen tilsier at store deler av området kan bli oversvømt ved en 200-års flom med klimapåslag. Resultatene fra alle modellkjøringer er kombinert i et flomsonekart nedenfor, som viser maksimal vannstand fra alle modellkjøringer (Figur 4-5, Vedlegg 2: Flomesonekart).



Figur 4-5: Oversiktskart av flomsone (200-års flom med klimapåslag) i Sauda sentrum

Detaljkart med 5m høydekonter er vist i Vedlegg 2: Flomesonekart. Flomsone og høydekoter med 20cm intervall er også levert på digitalt format.

4.6 Sikkerhetspåslag

Det er knyttet en del usikkerhet til hydrologiske og hydrauliske beregninger som ofte kan være vanskelig å kvantifisere. Flomstørrelser bestemmes ofte på et begrenset datagrunnlag og ingen samtidige målinger av vannstander langs elvene samt vannføring eksisterer. Modellen er dog grovkalibrert basert på et estimat av flomvannføringen for 2018 flommen og en kartlegging av flommerker. For bekkene eksisterer det ingen kalibreringsdata.

For å vurdere modellenes følsomhet for endringer i ruhet og vannføring er det kjørt simuleringer med $Q_{200+klima}$ der ruheten har blitt økt med 20%. Det er også kjørt en simulering med kalibreringsruheten der den dimensjonerende vannføringen ($Q_{200+klima}$) har blitt økt med 20%. Begge modellkjøringene vil kunne medføre en økning i flomvannstand på om lag ca. 0,30-0,40 m. Det anbefales derfor at det brukes et sikkerhetspåslag på minst 0,3 m i tillegg til beregnede flomvannstander med klimapåslag. Flomsikkert nivå med andre ord settes til beregnet flomvannstand med klimapåslag pluss sikkerhetspåslaget.

5. Referanser

[1] T. Væringstad, «Flomberegning for Storelva og Nordelva,» NVE, 2007.
[2] «Flomsonekartlegging 200-årsflom - Sauda Sentrum,» Norconsult, 2018.
[3] «Flomberegninger for Storelv-vassdraget i Sauda,» Sweco, 2018.
[4] «Lokal og regional flomfrekvensanalyse,» NVE, Nr.10/2020.
[5] NVE, «Veileder for flomberegninger,» 2022.
[6] «RiverFlow2D, Two-dimenjonal flood and river dynamics model,» Hydronia LLC, 2017.
[7] «Havnivåstigning og stormflo,» Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), 2016.
[8] V. Chow, Open Channel Hydraulics, New York, 1959.
[9] Hydronia LLC, «Two dimensional flood and river dynamics model,» Hydronia LLC, 2017.
[10] NVE, Vassdragshåndboka, 2.utgave, Fagbokforlaget, 2017.
[11] D. Lawrence, «Klimaendring og framtidige flommer i Norge,» NVE, 2016.
[12] NVE, «Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt,» 2015.

Vedlegg

Vedlegg 1: Flomberegning i småfelt i Sauda

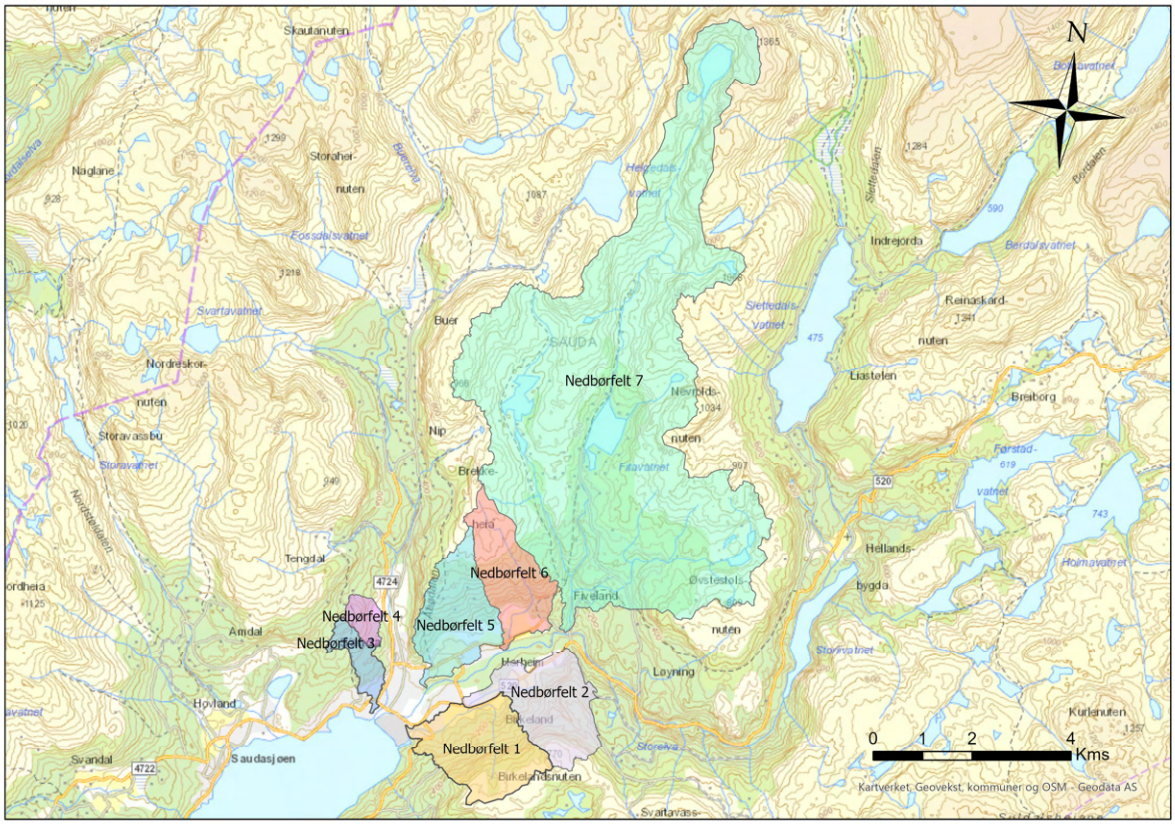
1. Flomberegning for Småfelt i Sauda

Det er to elver, Nordelva og Storelva som går gjennom Sauda. Det eksisterer en oppdatering av NVE sin flomberegning fra 2007, utført av Norconsult i 2018. Denne gir beregnede 200-års flomstørrelser ved utløp i hav for både Nordelva og Storelva. Detet er flere bekker som kan forårsake lokale oversvømmelser i Sauda og flomberegninger for de mindre bekkene må utføres.

1.1 Nedbørfelt

Størrelsen på nedbørfeltet og feltparametrene for alle bekker som skal analyseres beregnes i NEVINA (Nedbørfelt - og vannføringsindeksanalyse). Når NEVINA ikke fungerer for enkelte bekker, har vanlige metoder for nedbørfeltanalyse blitt brukt.

Følgende er en oversikt over ulike nedbørfelt og feltparametere beregnet for denne analysen. Detaljene og tegningene for hvert av til nedbørfeltene er presentert i vedlegget.



Figur 1-1: Oversikt over nedbørsfelt til flere bekker i Sauda

Nevina feil ved beregning av nedbørfelt 3 og 4 fordi bekken er liten og nedbørfeltene ikke er forutsigbart på grunn av mange hus og veier i byen. Så parameterne beregnes manuelt gjennom nedbørfeltanalyse og bruk av tilgjengelige avrenningskart.

Nedbørfelt 7 (Tverrelva) er relativt stort med areal 36,9 km^2 og inkluderer også to regulert magasin. Det er utført analyser i dette nedbørfeltet av Sweco i 2018, så resultater fra samme studie vil bli brukt til flomberegninger.

Følgende feltparametere er brukt i beregningene (bortsett felt 7):

Tabell 1-1: Feltparametere for alle nedbørfelt i denne analyse

				Nedbørfelt				
Feltparametere	**Symbol**	**Benevning**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Areal	A	km^2	3,7	3,38	0,85	0,55	3,17	2,6
Avrenning 1961-90	Q_N	$l/s*km^2$	70,3	66,1	63,4	64	64	67,4
Effektiv sjøprosent	A_{SE}	%	0,04	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05
Feltlengde	F_L	m	3000	2700	1400	820	3700	3300
Høyde max.	Hmax.	m	768	768	403	402	696	734
Høyde min.	Hmin.	m	20	70	1	78	38	76
Høydeforskjell i feltet	$H_{max.\ -\ Hmin.}$	m	748	698	402	324	658	658

Overflatetype	**Benevning**	**Nedbørfelt**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Bre	(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dyrket mark	(%)	5,50	14,10	3,00	3,00	9,70	7,00
Myr	(%)	0,60	0,00	1,00	1,00	0,60	1,10
Leire	(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Skog	(%)	81,10	73,00	60,00	80,00	72,10	81,20
Sjø	(%)	0,60	0,10	1,00	0,00	0,40	1,00
Snaufjell	(%)	8,00	7,10	0,00	0,00	0,60	5,70
Urban	(%)	2,20	1,70	30,00	11,00	3,70	0,00
Uklassifisert areal	(%)	2,00	4,00	5,00	5,00	12,90	4,00
Totalt for feltet	(%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

1.2 Metoder og Beregninger

Dimensjonerende flomstørrelse (Q200) er beregnet med flere forskjellige metoder der det er aktuelt:

1.2.1 Nasjonalt formelverk for små nedbørfelt (NIFS)

Der det ikke foreligger avrenningsmålinger kan flomvannføring beregnes ved bruk av empirisk utledede flomformler. NIFS er en slik formelsamling. Formelverket beregner middelflom og vannføringer med høyere returperioder, direkte på kulminasjonsverdier, for små (< 50 km^2) uregulerte nedbørfelt i Norge (NVE, 7/2015). Beregningene baserer seg på estimert avrenning i perioden 1961-90, effektiv sjøprosent og felt størrelse.

Med bruk av feltparametere presentert i Tabell 1-1 ble flom for ulike returperioder estimert ved bruk av NIFS som presentert i Tabell 1-2. Disse verdiene ble også kontrollert med resultatene fra Nevina som var nesten like.

Tabell 1-2: Kulminasjonsverdier for Q200 for ulike nedbørfelt, beregnet med NIFS

Nedbørfelt	Areal, km^2	Eff. Sjø, %	Avrenning (Q_N)	Faktor (k)	Middelflom, Q_M	Q_{200}	Usikkerhet, konfidensintervall	
							5%	95%
			$l/s*km^2$		m^3/s			
1	3,70	0,04	70,3	-0,1933	5,6	14,3	7,1	28,5
2	3,38	0,01	66,1	-0,1931	5,1	12,9	6,4	25,8
3	0,85	0,01	63,4	-0,1931	1,5	3,8	1,9	7,6
4	0,55	0,01	64,0	-0,1931	1,0	2,6	1,3	5,2
5	3,17	0,01	64,0	-0,1931	4,7	11,9	5,9	23,8
6	2,6	0,05	67,4	-0,1934	4,0	10,1	5,1	20,2

1.2.2 Rasjonale formel

Den rasjonale formel benyttes ofte til enkle overslag for dimensjonering i veldig små nedbørfelt, og er basert på direkte sammenheng mellom nedbør og avrenningen.

Avrenningen Q [m^3/s] er gitt ved:

$$Q = C \cdot i \cdot A$$

hvor

C: avrenningsfaktor [dimensjonsløs]
i: dimensjonerende nedbørintensitet fra IVF kurver [l/s/ha]
A: feltareal [ha], (100 ha = 1 km^2)

i. Estimering av avrenningsfaktor

Avrenningsfaktoren (C) er et uttrykk for den totale nedbørmengden i et nedbørfelt som renner bort som overflatevann, og er avhengig av arealbruk og andre feltegenskaper. Faktoren varierer fra 0,1 i områder med mye vegetasjon, skogdekke og/eller dyrket mark til opp mot 0,9 i urbane områder og områder hovedsakelig dekket av snaufjell.

Følgende faktorer er brukt i analysen;

Tabell 1-3: Avrenningsfaktoren brukt i analysen for ulike arealbruk

Overflatetype	**C**
Bre	0,80
Dyrket mark	0,30
Myr	0,10
Leire	0,45
Skog	0,20
Sjø	0,50
Snaufjell	0,60
Urban	0,70

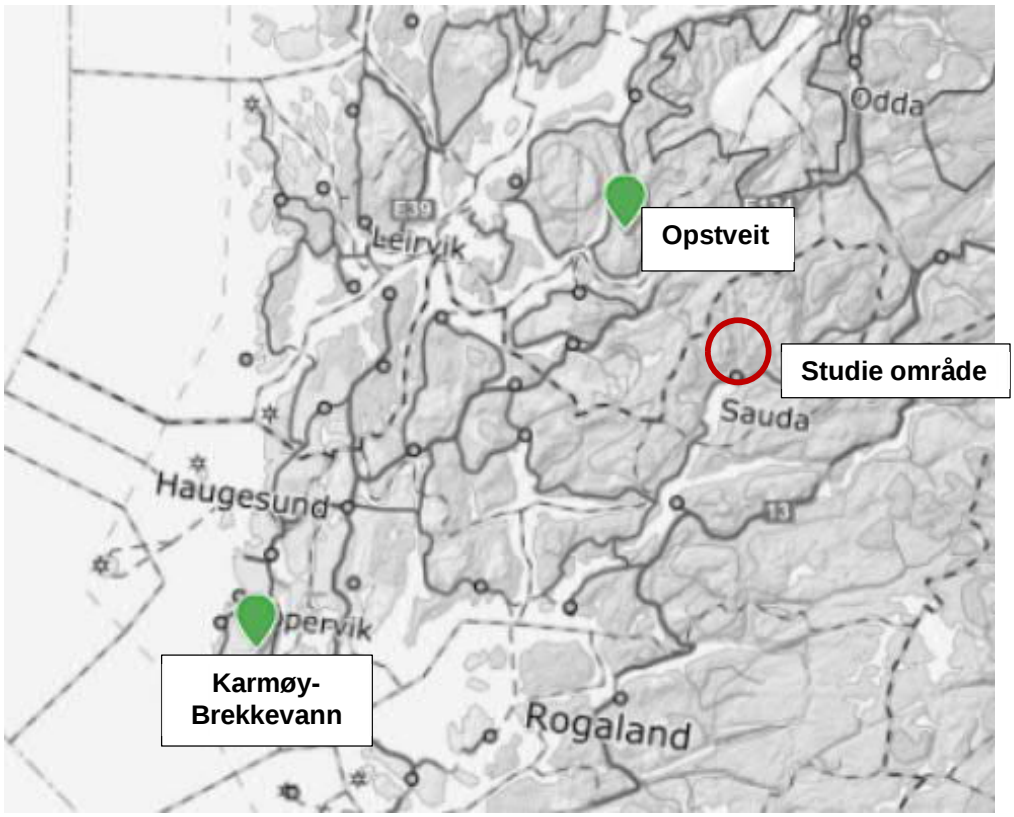
For nedbør med returperiode 200 år, anbefales 30% tillegg til C-verdien. (NVE 07/2015)

ii. Estimering av konsentrasjonstid

Dimensjonerende nedbørintensitet (i) er basert på konsentrasjonstiden (Tc) som er tiden det tar for vannet å renne fra nedslagsfeltets ytterste punkt til utløpet/målestedet og varierer avhengig av feltstørrelse og feltegenskaper. Ulike formler brukes til å beregne konsentrasjonstid for naturlig og urbane felt. (Henvise: NVE, 7/2015)

iii. Estimering av IVF

Nærmeste målestasjon til Sauda som har IVF (Intensitet-Varighet-Frekvens) statistisk er Opstveit som i Figur 1-2.

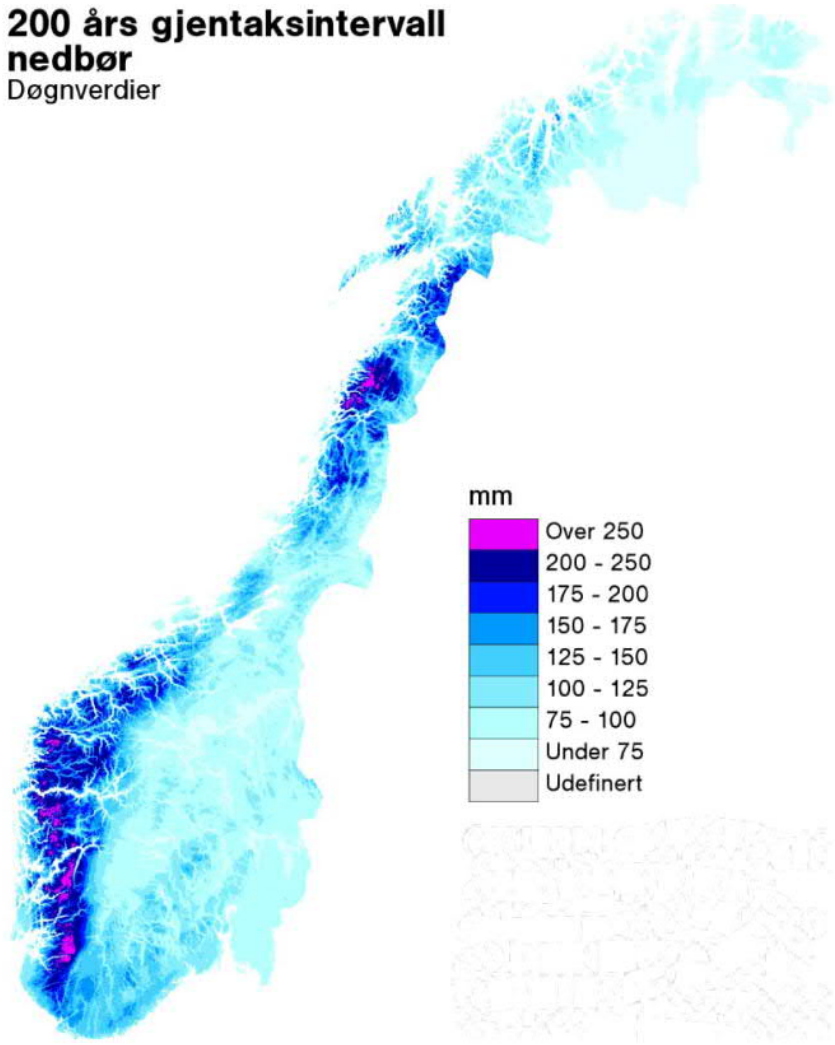


Figur 1-2: Nærliggende pluviometerstasjon med IVF statistisk til Sauda

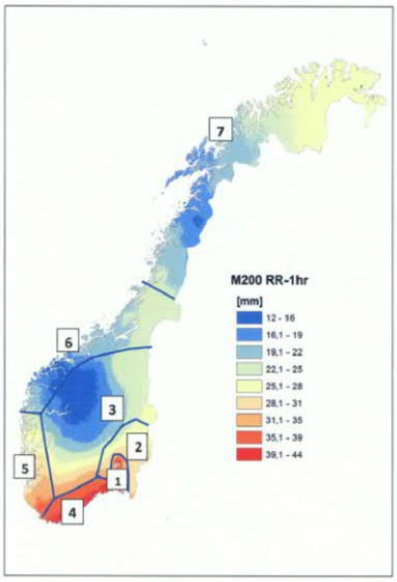
Data for stasjon ligger i Vedlegg 2 – IVF for nærmeste målestasjon. (kilde: https://klimaservicesenter.no/ivf?locale=nb).

Serien er 20 år, men stasjonen er ikke i drift. I tillegg, IVF-kurven til denne stasjonen vurderes som usikker. Imidlertid brukes IVF beregnet fra denne stasjonen fortsatt til å sammenligne verdier beregnet fra tilgjengelige kart.

Dermed er det også estimert nedbørsdøgnverdier med 200-års gjentaksintervall for feltene basert på kart (Figur 1-3 og Figur 1-4) og prosentandel fra Figur 1-5 (vestlandet) for å utarbeide et grovestimat av nedbør for den varigheten som korresponderer til feltets konsentrasjonstid.

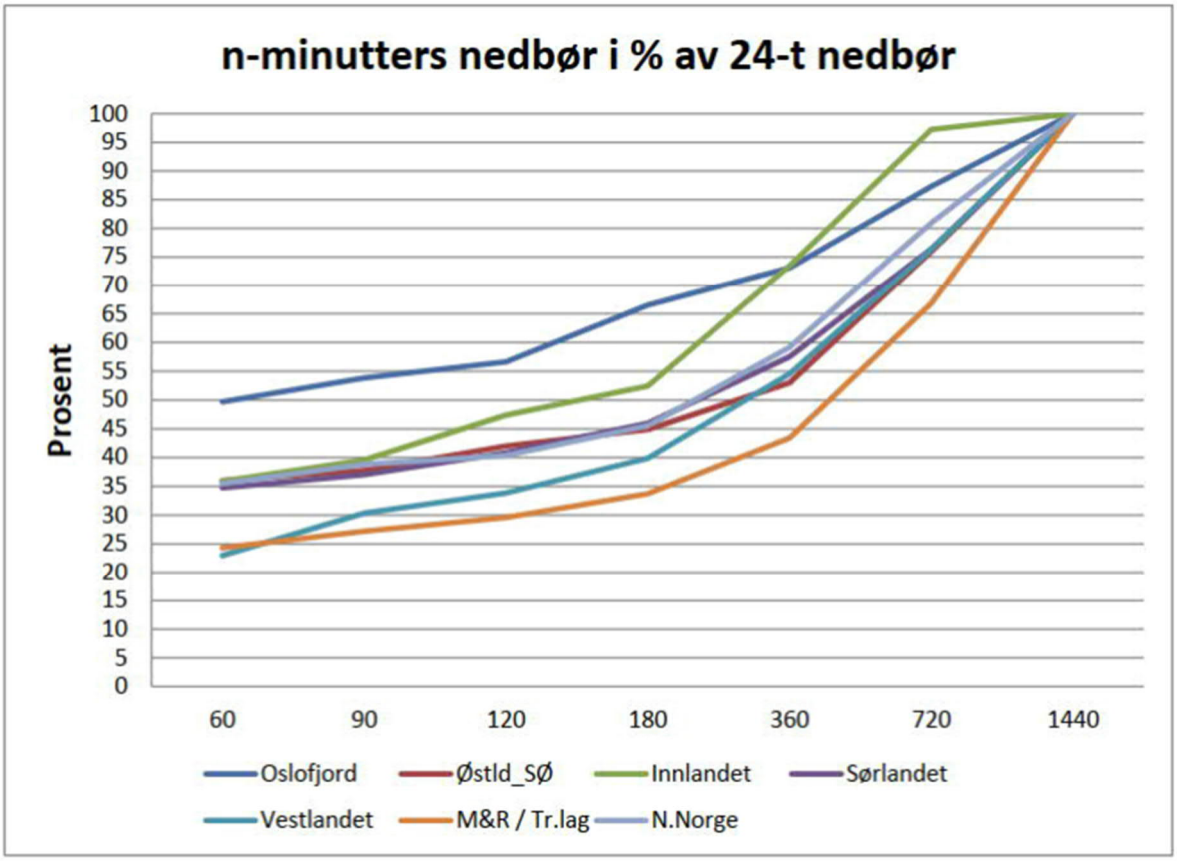


Figur 1-3: Nedbørsdøgnverdier med 200-års gjentaksintervall (Kilde: figur 9, NVE 7/2015)



Region	Område
1	Oslofjord
2	Østlandet -Sørøst
3	Innlandet - SørNorge
4	Sørlandet
5	Vestlandet
6	Møre/Romsdal/Trøndelag
7	Nord- Norge

Figur 1-4: Tentativ regioninndeling av IVF seriene (Kilde: figure 10, NVE 7/2015)



Figur 1-5: Nedbør i løpet av 1 time – 1 døgn i prosent av nedbør i løpet av 1 døgn (kilde: figure 26, NVE 7/2015)

En oversikt over IVF resultater er presentert i Tabell 1-4. Begge beregningsmetodene gir nesten samme resultat da dataene for stasjonen også er grunnlag for utarbeidelse av kartene. For å være på den konservative siden av analysen, vurderes de høyeste verdiintensitet for flomanalysen.

Tabell 1-4: Oversikt over IVF resultater samt valgt verdi

Nedbørfelt	Area, km^2	T_c	Fra stasjon Opstveit	Fra tilgjengelige kart				Valgt verdi
			intensity i l/s*ha	200 år nedbør i 1 døgn	% av 24t nedbør	nedbør, mm	Intensitet, l/s*ha	i, l/s*ha
1	3,7	186	71,00	180	40%	72	64,58	71,00
2	3,38	91	90,75	180	30%	54	98,56	98,56
3	0,85	72	91,56	180	25%	45	104,32	104,32
4	0,55	57	95,41	180	20%	36	104,65	104,65
5	3,17	117	82,09	180	34%	61	87,52	87,52
6	2,6	227	66,01	180	45%	81	59,42	66,01

iv. Flomstørrelse med rasjonal metode

En oversikt av estimater fra den rasjonale formel er presentert i Tabell 1-5.

Tabell 1-5: Flomstørrelser for ulike nedbørfelt, beregnet med rasjonell metode

Nedbørfelt	Areal, ha	Eff. Sjø, %	Konsentrasjontiden	Avrenningsfaktor (C)	nedbørintensitet (i)	Flomverdi, Q_{200}
			T_c i minutter	for T = 200 år	l/s*ha	m^3/s
1	370	0,04	186	0,319	71,00	8,4
2	338	0,01	91	0,316	98,56	10,5
3	85	0,01	72	0,449	104,32	4,0
4	55	0,01	57	0,321	104,65	1,8
5	317	0,01	117	0,267	87,52	7,4
6	260	0,05	227	0,291	66,01	4,99

1.3 Velg av beregningsmetode

Det er en del usikkerhet knyttet til de ulike faktorene som brukes i begge metodene. Det er tre parametere som inngår i NIFS (areal, normalavrenning, og effektiv sjøprosent). Ved bruk av rasjonale formel analyseres også tilleggsparametere for eksempel feltlengde, høydeforsjell, nedbørsintensitet, arealbruk og felttype som reduserer usikkerheten til en viss grad. Beregning fra NIFS vurderes imidlertid som mer effektiv for større nedbørfelt. Også i denne analyse har bruk av NIFS resultert i høyere flomverdier som reduserer sjansene for konservativ analyse.

Derfor er flomverdier for nedbørfelt 3 som har et betydelig urbant område, estimert etter Rasjonell-metoden, mens det for resten av nedbørfeltene er benyttet verdier fra NIFS.

1.3.1 Klimapåslag for flom

I nedbørfelt som reagerer svært raskt på nedbør, og dermed er spesielt utsatt for økning i korttidsnedbør, anbefaler NVE at en benytter 40 % påslag i vannføring. I praksis betyr dette at om et nedbørfelt er mindre enn ca. 10 km^2 anbefales 40 % påslag i vannføring uavhengig av nedbørfeltets andre egenskaper. (NVE, 2022).

Alle bekken ligger i urbant område og nedbørfelt er mindre enn 10 km^2, så de forventes å reagere veldig rask på regn. Derfor er 40% av klimapåslag brukt i dimensjonerende flomverdier til bekkene.

En oversikt av estimert flom for alle bekkene er presentert i tabell nedefor;

Tabell 1-6: Flomstørrelser, beregnet og valgt

Nedbørfelt	Areal, km^2	Beregninger (Q_{200}), m^3/s		Valgt flomstørrelse, i m^3/s	
		NIFS	Rasjonell	Q_{200}	Q_{200} + 40% klimapåslag
1	3,70	14,3	8,4	14,3	20,0
2	3,38	12,9	10,5	12,9	18,0
3	0,85	3,8	4,0	4,0	5,6
4	0,55	2,6	1,8	2,6	3,7
5	3,17	11,9	7,4	11,9	16,6
6	2,60	10,1	5,0	10,1	14,2

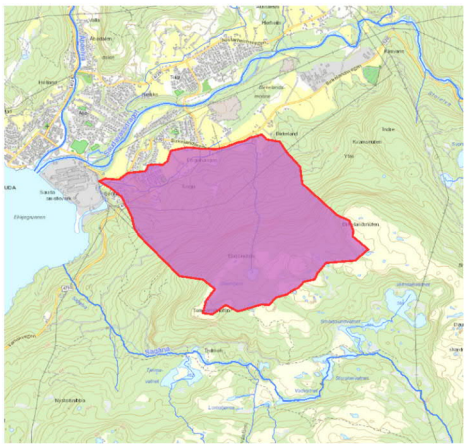
2. Referanser

- Veileder for flomberegninger i små uregulerte felt, NVE (7/2015)
- Flomberegninger for Storelv-vassdraget i Sauda, Sweco, 2018
- Veileder for flomberegninger, NVE (Nr.1/2022)

3. Vedlegg

3.1 Vedlegg 1 – Nedbørfelt fra NEVINA

Nedbørfelt 1



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	14285 E 6643723 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.:	037.13
Kommune.:	Sauda
Fylke.:	Rogaland
Vassdrag.:	KYSTFELT

Feltparametere		
Areal (A)	3.6	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.04	%
Elvleengde (E_L)	3.5	km
Elvegradient (E_G)	172.3	m/km
Elvegradient$_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	174.7	m/km
Helning	19.8	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.0	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	3.0	km

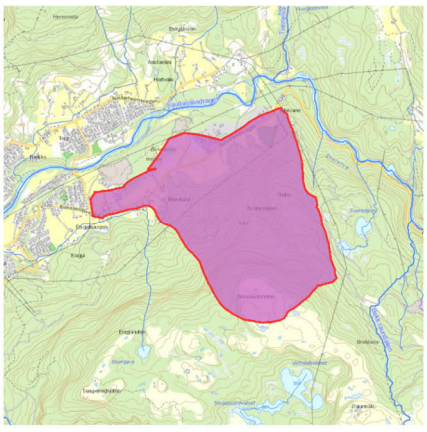
Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	5.5	%
Myr (A_{MYR})	0.6	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	81.1	%
Sjø (A_{SJO})	0.6	%
Snaufjell (A_{SF})	8.0	%
Urban (A_U)	2.2	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	2.1	%

Hypsografisk kurve		
Høyde$_{MIN}$	20	m
Høyde$_{10}$	75	m
Høyde$_{20}$	125	m
Høyde$_{30}$	176	m
Høyde$_{40}$	247	m
Høyde$_{50}$	335	m
Høyde$_{60}$	468	m
Høyde$_{70}$	609	m
Høyde$_{80}$	660	m
Høyde$_{90}$	692	m
Høyde$_{MAX}$	768	m

Klima- /hydrologiske parametere		
Avrenning 1961-90 (Q_N)	70.3	l/s*km²
Sommernedbør	796	mm
Vinternedbør	1484	mm
Årstemperatur	3.9	°C
Sommertemperatur	9.7	°C
Vintertemperatur	-0.2	°C

Rapportdato: 8/4/2022 © nevina.nve.no

Nedbørfelt 2



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	15469 E 6644138 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.:	037.13
Kommune.:	Sauda
Fylke.:	Rogaland
Vassdrag.:	KYSTFELT

Feltparametere		
Areal (A)	3.3	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	-999	%
Elvleengde (E_L)	0.1	km
Elvegradient (E_G)	12.4	m/km
Elvegradient$_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	17.5	m/km
Helning	19.4	°
Dreneringstetthet (D_T)	0.1	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	2.7	km

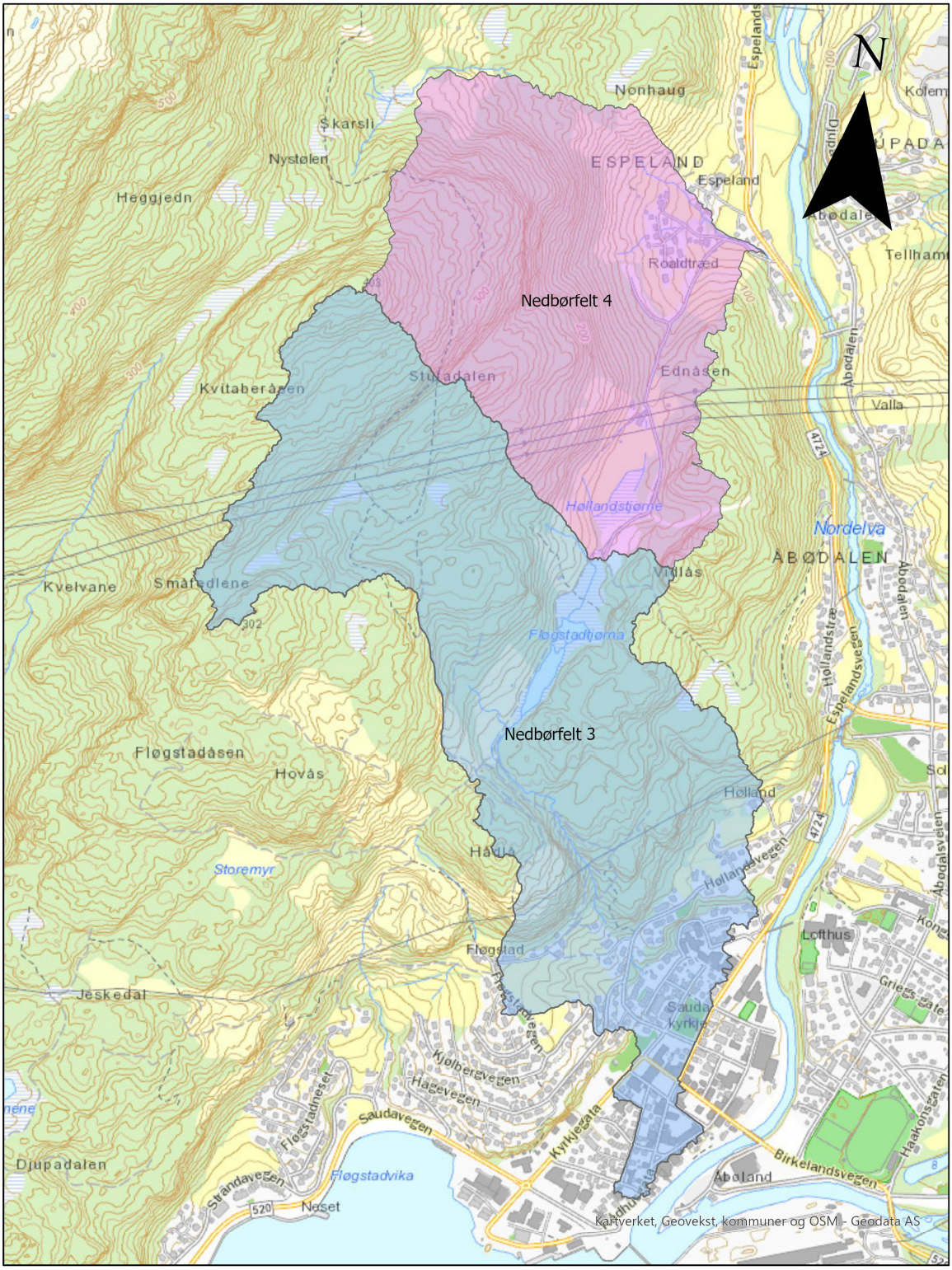
Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	14.1	%
Myr (A_{MYR})	0	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	73.0	%
Sjø (A_{SJO})	0.1	%
Snaufjell (A_{SF})	7.1	%
Urban (A_U)	1.7	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	4.1	%

Hypsografisk kurve		
Høyde$_{MIN}$	70	m
Høyde$_{10}$	80	m
Høyde$_{20}$	88	m
Høyde$_{30}$	132	m
Høyde$_{40}$	213	m
Høyde$_{50}$	317	m
Høyde$_{60}$	394	m
Høyde$_{70}$	445	m
Høyde$_{80}$	504	m
Høyde$_{90}$	681	m
Høyde$_{MAX}$	768	m

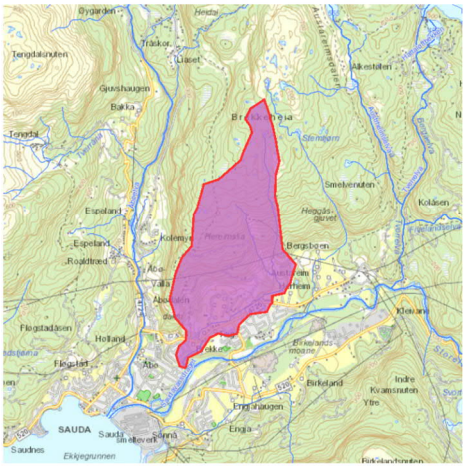
Klima- /hydrologiske parametere		
Avrenning 1961-90 (Q_N)	66.1	l/s*km²
Sommernedbør	810	mm
Vinternedbør	1516	mm
Årstemperatur	4.8	°C
Sommertemperatur	10.8	°C
Vintertemperatur	0.4	°C

Rapportdato: 8/4/2022 © nevina.nve.no

Nedbørfelt 3 og 4



Nedbørfelt 5



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	14558 E 6644572 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.:	**037.A0**
Kommune.:	**Sauda**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**Saudavassdraget**

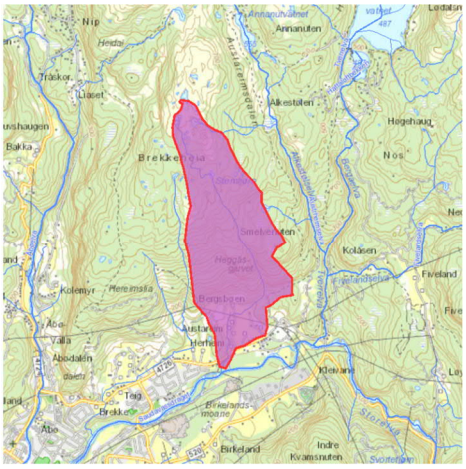
Feltparametere		
Areal (A)	3.2	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	0.01	%
Elvleengde (E_L)	4.2	km
Elvegradient (E_G)	142.2	m/km
Elvegradient $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	164.8	m/km
Helning	16.0	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.7	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	3.7	km

Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	9.7	%
Myr (A_{MYR})	0.6	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	72.1	%
Sjø (A_{SJO})	0.4	%
Snaufjell (A_{SF})	0.6	%
Urban (A_U)	3.7	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	12.8	%

Hypsografisk kurve		
$Høyde_{MIN}$	38	m
$Høyde_{10}$	76	m
$Høyde_{20}$	100	m
$Høyde_{30}$	145	m
$Høyde_{40}$	218	m
$Høyde_{50}$	311	m
$Høyde_{60}$	397	m
$Høyde_{70}$	478	m
$Høyde_{80}$	533	m
$Høyde_{90}$	613	m
$Høyde_{MAX}$	696	m

Klima- /hydrologiske parametere		
Avrenning 1961-90 (Q_N)	64.0	l/s*km²
Sommernedbør	840	mm
Vinternedbør	1538	mm
Årstemperatur	4.8	°C
Sommertemperatur	10.6	°C
Vintertemperatur	0.7	°C

Nedbørfelt 6



Norges vassdrags- og energidirektorat

Kartbakgrunn:	Statens Kartverk
Kartdatum:	EUREF89 WGS84
Projeksjon:	UTM 33N
Beregn.punkt:	16237 E 6645368 N

Nedbørfeltgrenser og feltparametere er automatisk generert og kan inneholde feil. Resultatene må kvalitetssikres.

Nedbørfeltparametere

Vassdragsnr.:	**037.A0**
Kommune.:	**Sauda**
Fylke.:	**Rogaland**
Vassdrag.:	**Saudavassdraget**

Feltparametere		
Areal (A)	2.6	km²
Effektiv sjø (A_{SE})	-999	%
Elvleengde (E_L)	4.0	km
Elvegradient (E_G)	154.8	m/km
Elvegradient $_{1085}$ ($E_{G,1085}$)	183.2	m/km
Helning	17.0	°
Dreneringstetthet (D_T)	1.7	km^{-1}
Feltlengde (F_L)	3.3	km

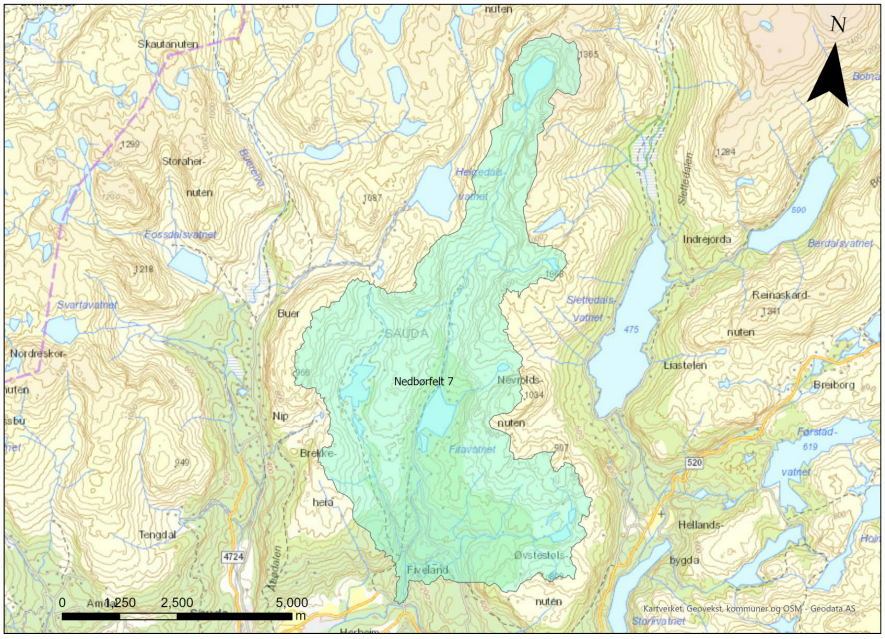
Arealklasse		
Bre (A_{BRE})	0	%
Dyrket mark (A_{JORD})	7.0	%
Myr (A_{MYR})	1.1	%
Leire (A_{LEIRE})	0	%
Skog (A_{SKOG})	81.2	%
Sjø (A_{SJO})	1.0	%
Snaufjell (A_{SF})	5.7	%
Urban (A_U)	0	%
Uklassifisert areal (A_{REST})	3.9	%

Hypsografisk kurve		
$Høyde_{MIN}$	76	m
$Høyde_{10}$	96	m
$Høyde_{20}$	152	m
$Høyde_{30}$	279	m
$Høyde_{40}$	385	m
$Høyde_{50}$	440	m
$Høyde_{60}$	495	m
$Høyde_{70}$	578	m
$Høyde_{80}$	617	m
$Høyde_{90}$	659	m
$Høyde_{MAX}$	734	m

Klima- /hydrologiske parametere		
Avrenning 1961-90 (Q_N)	67.4	l/s*km²
Sommernedbør	858	mm
Vinternedbør	1565	mm
Årstemperatur	4.4	°C
Sommertemperatur	10.0	°C
Vintertemperatur	0.3	°C

Rapportdato: 8/5/2022 © nevina.nve.no

Nedbørfelt 7



3.2 Vedlegg 2 – IVF for nærmeste målestasjon

Nærmeste målestasjon til Sauda med IVF

Navn	Opstveit	Data fra	1968-1987
Nummer	SN47890		

år/minutter	2	5	10	20	25	50	100	200
1	225.2	303.2	357.4	410	425.7	478.4	533.6	592.9
2	188.4	252.7	298.1	344.2	360	407.5	457.9	509.6
3	164.7	216.1	253.6	289.3	300.6	339.8	380.1	421.6
5	132.2	175.7	206.1	236.6	246.5	278.3	311.2	344.6
10	97.6	130.1	152.2	174.2	181.8	204.6	228.1	251.9
15	83.4	109.3	127.3	144.6	150	168.3	186.3	204.9
20	71.4	91.4	106.1	120.8	125.6	141.6	159.1	177.8
30	57.6	73.2	85.2	97.5	101.8	115.5	130.7	147.6
45	47.2	58.7	67.3	76.3	79.4	89.4	100.4	112.1
60	41.1	50.7	57.7	64.9	67.4	75.1	83.3	91.8
90	36.4	47	54.6	62.5	65.1	73.4	81.9	91.2
120	33.2	43.3	50.3	57.3	59.6	66.5	73.6	80.9
180	29.2	38.8	45.3	51.3	53.2	59.5	65.8	71.7
360	21.2	28.5	33.2	37.4	38.8	42.6	46.5	50
720	16.2	21..2	24.5	27.5	28.4	31.2	34	36.3
1440	9.7	13.6	16.1	18.5	19.3	21.7	24	26.4

Vedlegg 2: Flomesonekart

Flomesonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Oversikt

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

SWECO

1:18,000

0 160 320 480 640 800 m

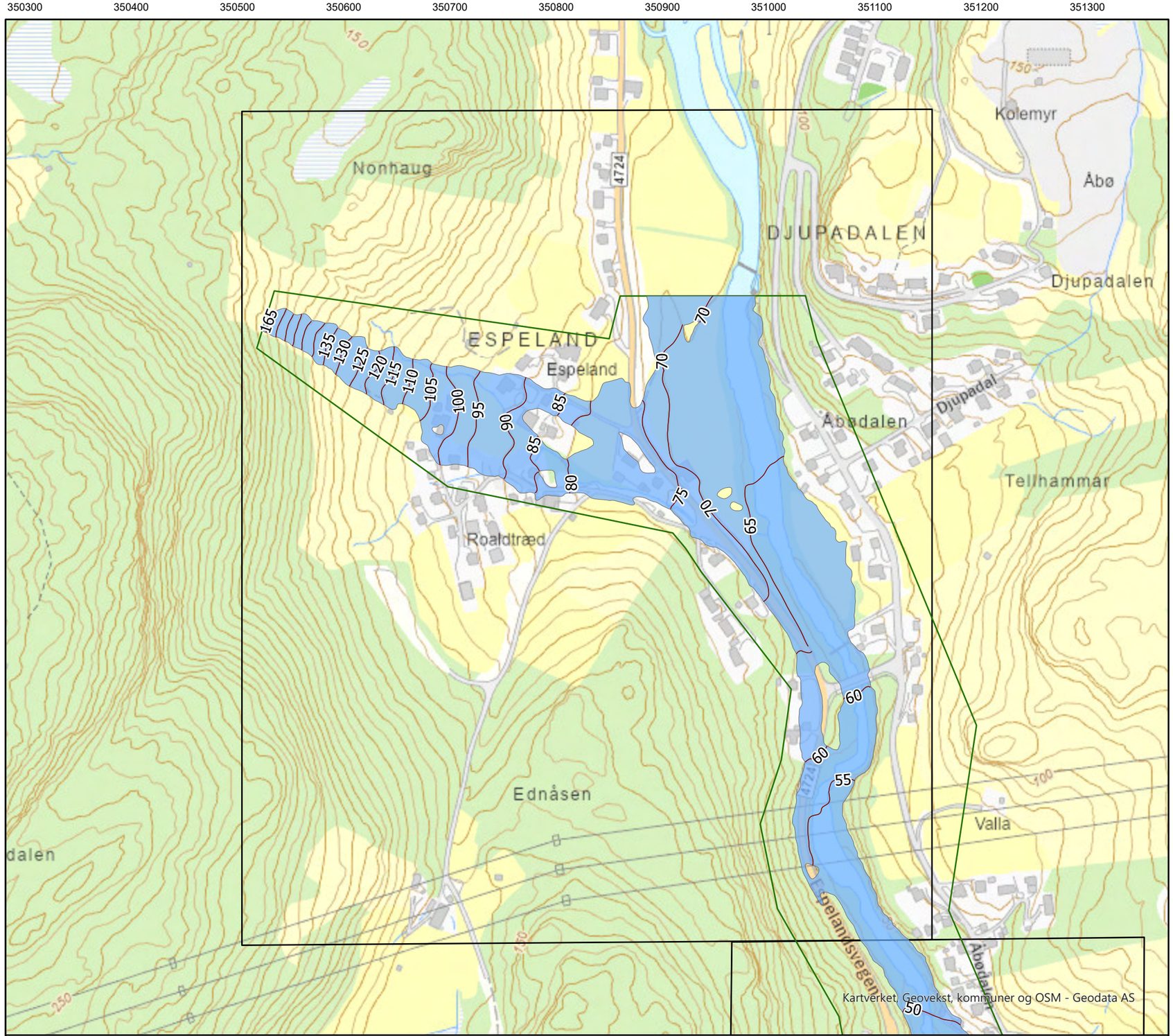
Navigasjon:
Side 1 av 1

N

Tegnforklaring

- Modell_avgrensing
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag

Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS, Sources: Esri, Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS, OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkswaterstaat, GSA, Geoland, FEMA, Intermap and the GIS user community



Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:4,000

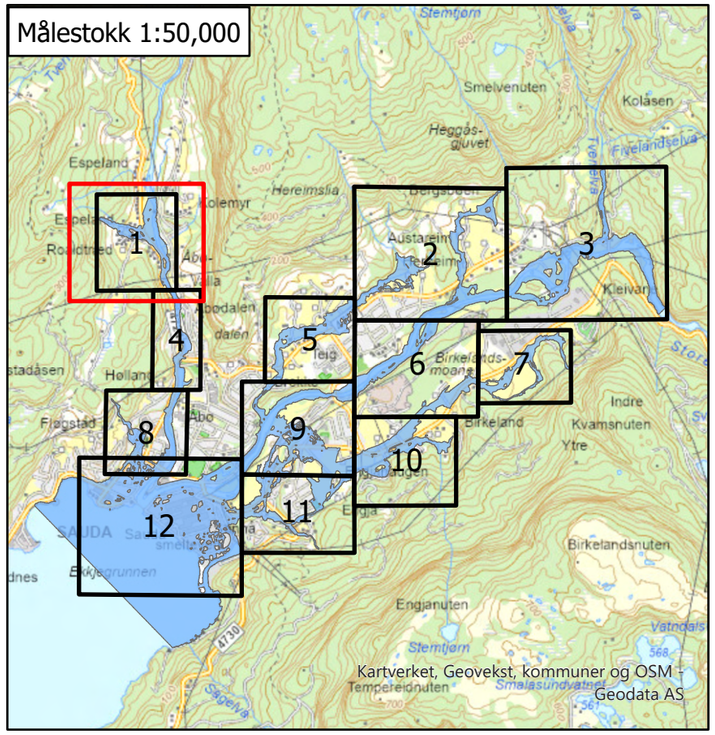
0 30 60 90 120 150 m

Navigasjon:

Side 1 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Målestokk 1:50,000



Tegnforklaring

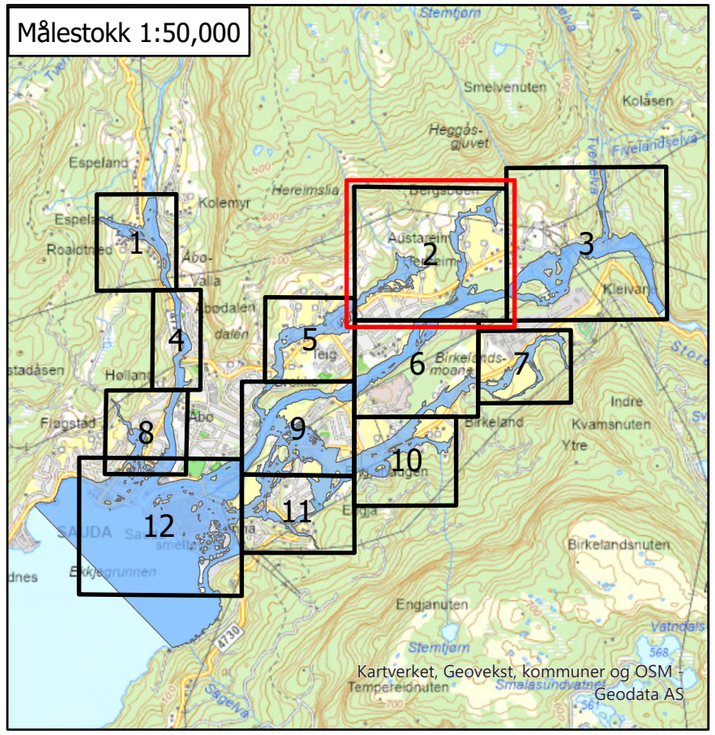
- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing

352600 352800 353000 353200 353400 353600 353800

6617600 6617400 6617200 6617000 6616800 6616600

Bergsbøen
Rokkahaugen
Løhaugen
Austareim
Hafftjørn
Austarheimsvegen
Skei
Herheimsmoen
Øyaflåt
Storelva
Kleivflåta
Sævmyrhaugane
4726
90
85
80
75
70
65
60
Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Målestokk 1:50,000



Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:5,000

0 40 80 120 160 200 m

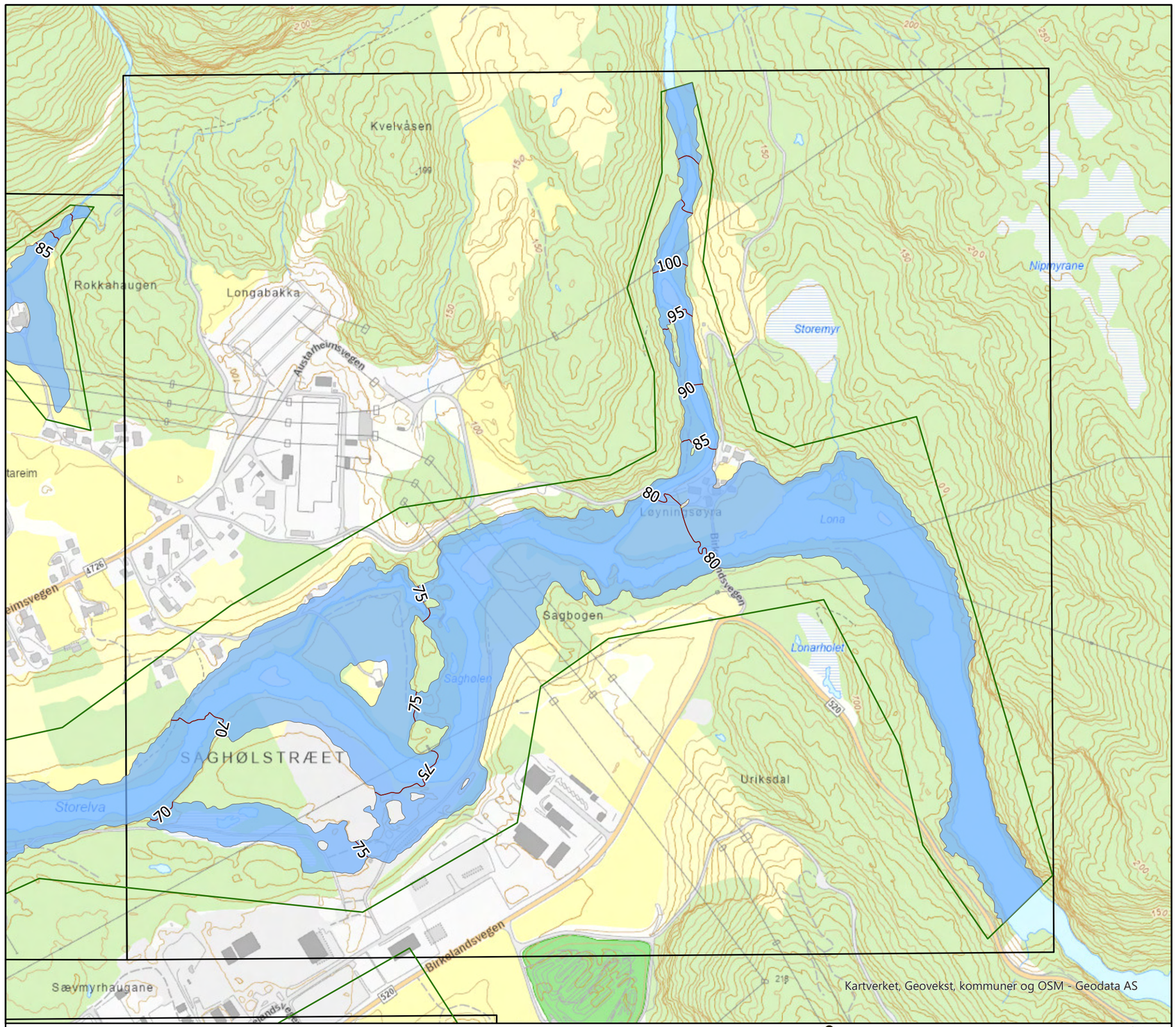
Navigasjon:

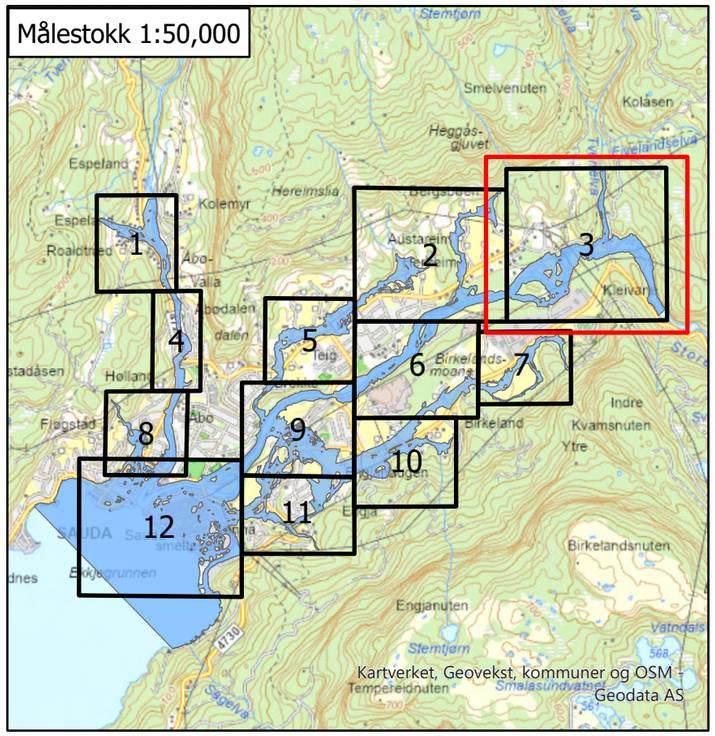
Side 2 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging
Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:6,000

0 50 100 150 200 250 m

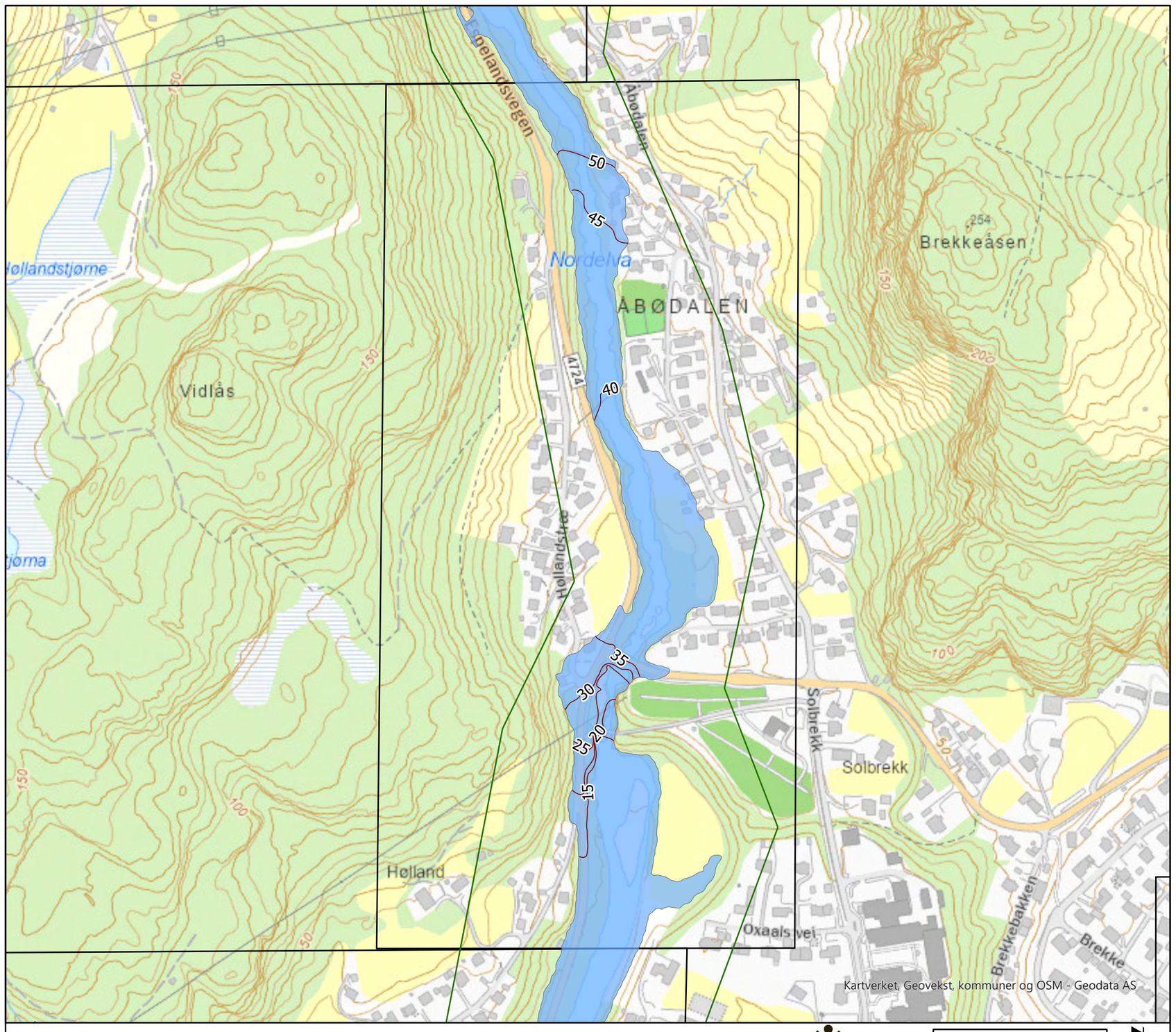
Navigasjon:

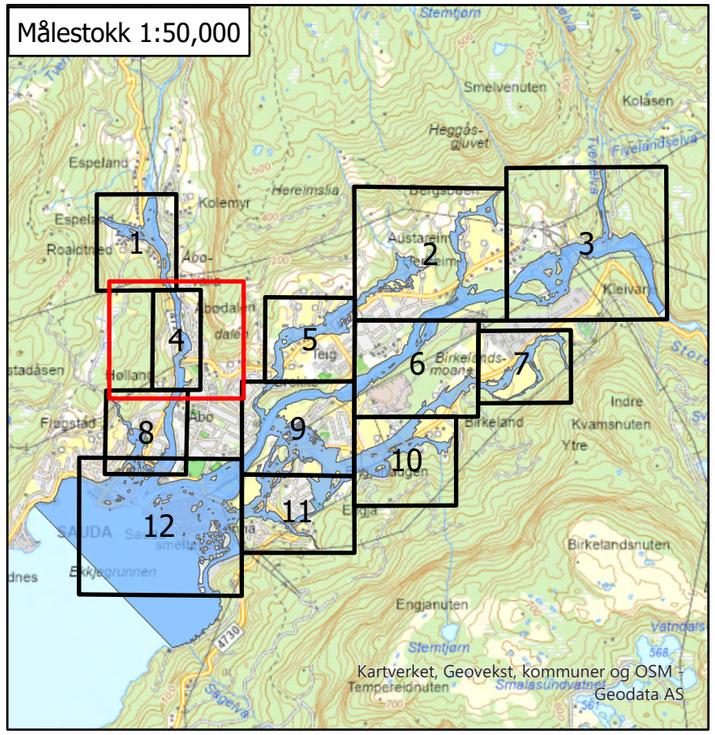
Side 3 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:4,000

0 30 60 90 120 150 m

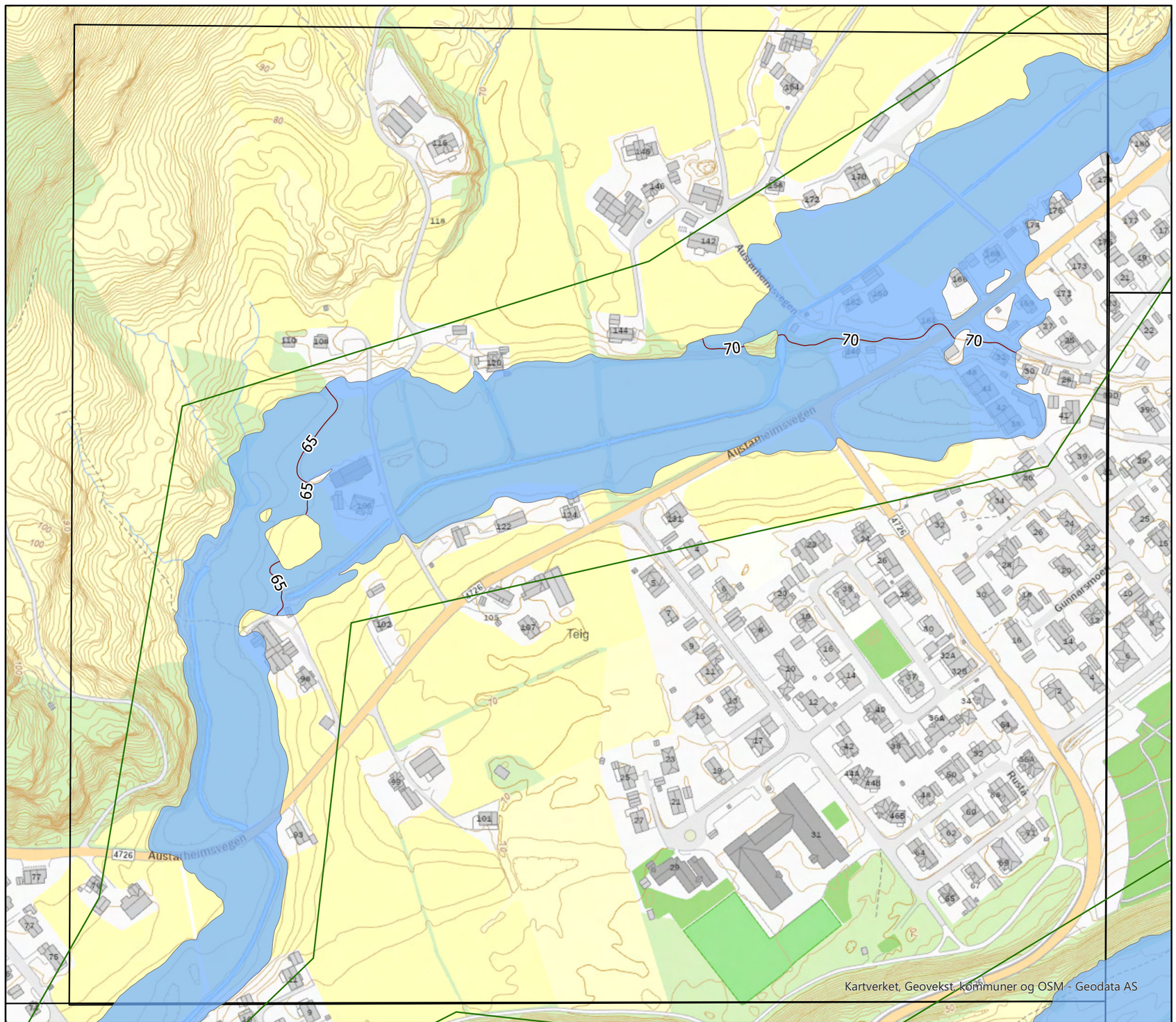
Navigasjon:

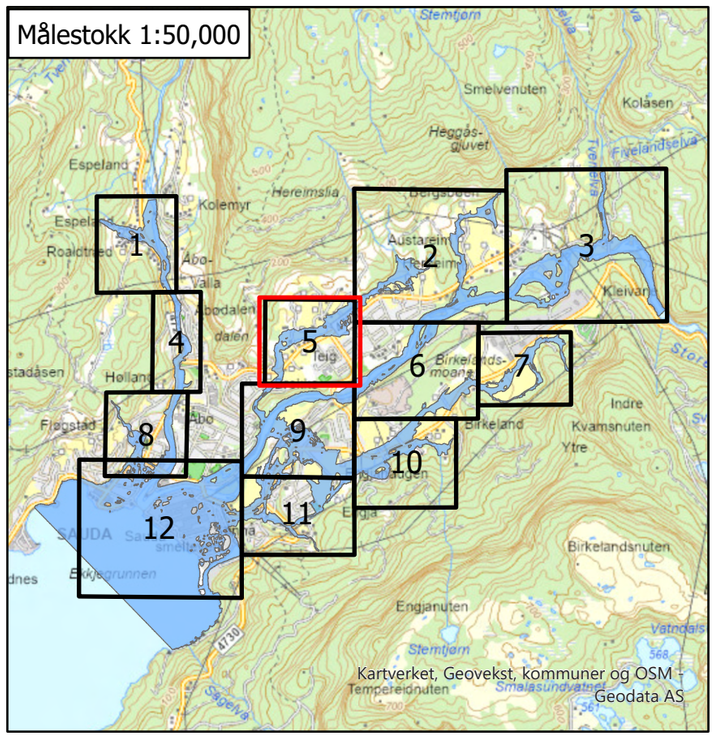
Side 4 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:3,000

0 25 50 75 100 125 m

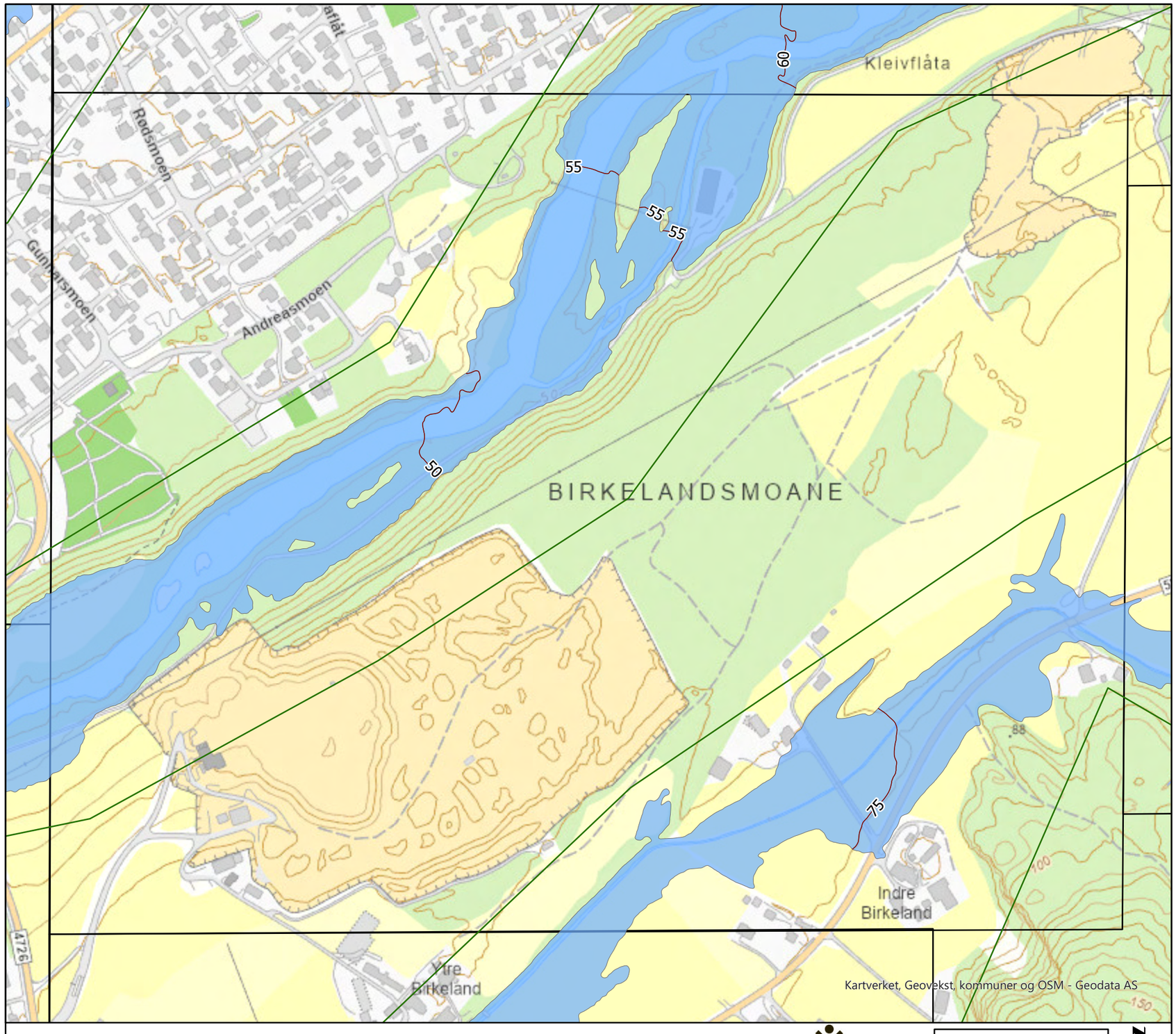
Navigasjon:

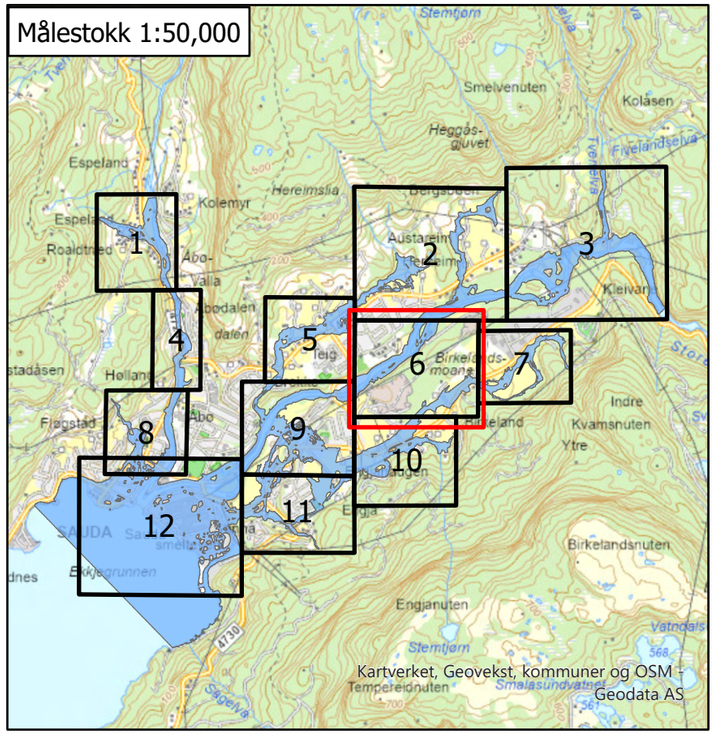
Side 5 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:4,000

0 30 60 90 120 150 m

Navigasjon:

Side 6 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing

353600 353700 353800 353900 354000 354100 354200 354300 354400

6616500 6616400 6616300 6616200 6616100 6616000 6615900

Sævmyrhaugane

Birkelandsvegen

Kjosen

Heimre Kvamen

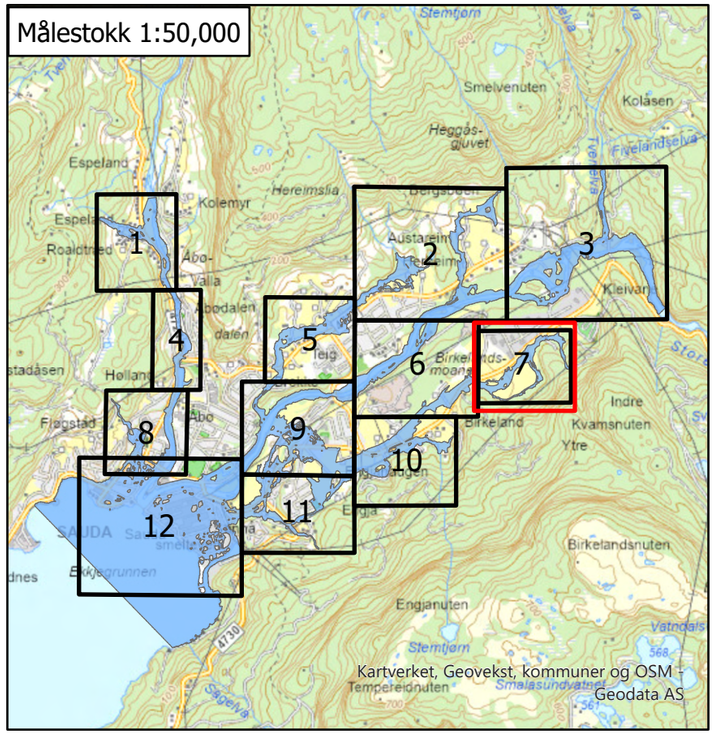
Trolidalshalsen

85 95 100 105 110 115 140 145

80 80 80 80

Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

Målestokk 1:50,000



Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:3,000

0 25 50 75 100 125 m

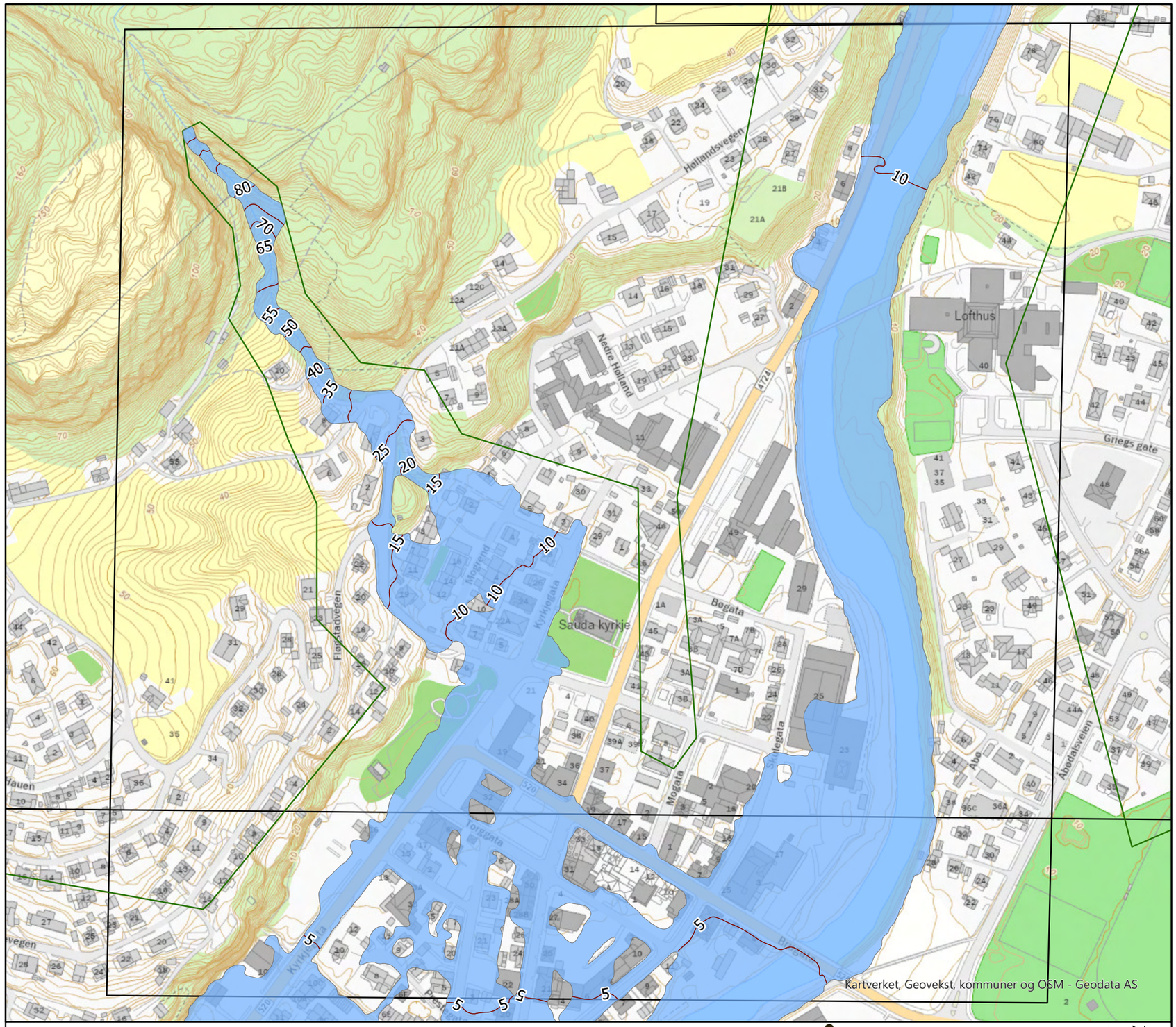
Navigasjon:

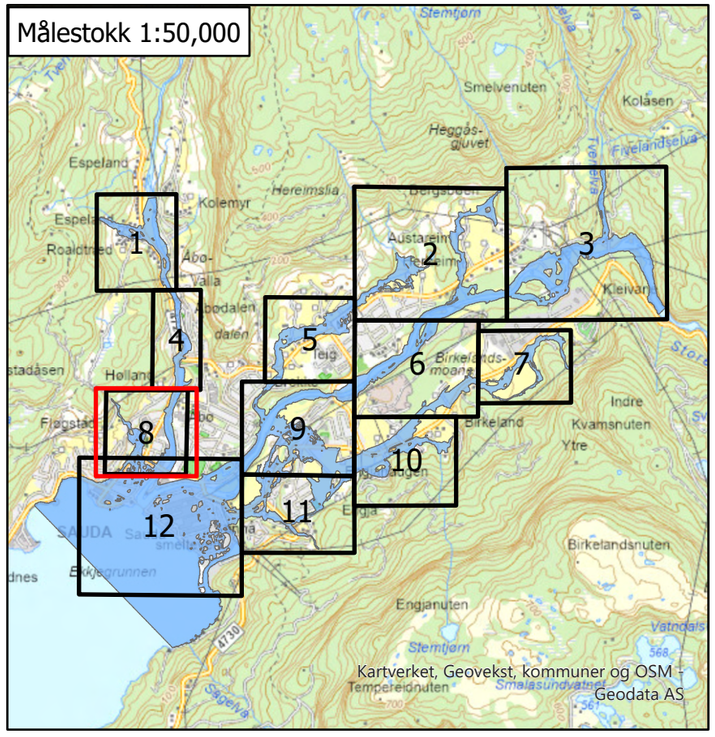
Side 7 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:3,000

0 25 50 75 100 125 m

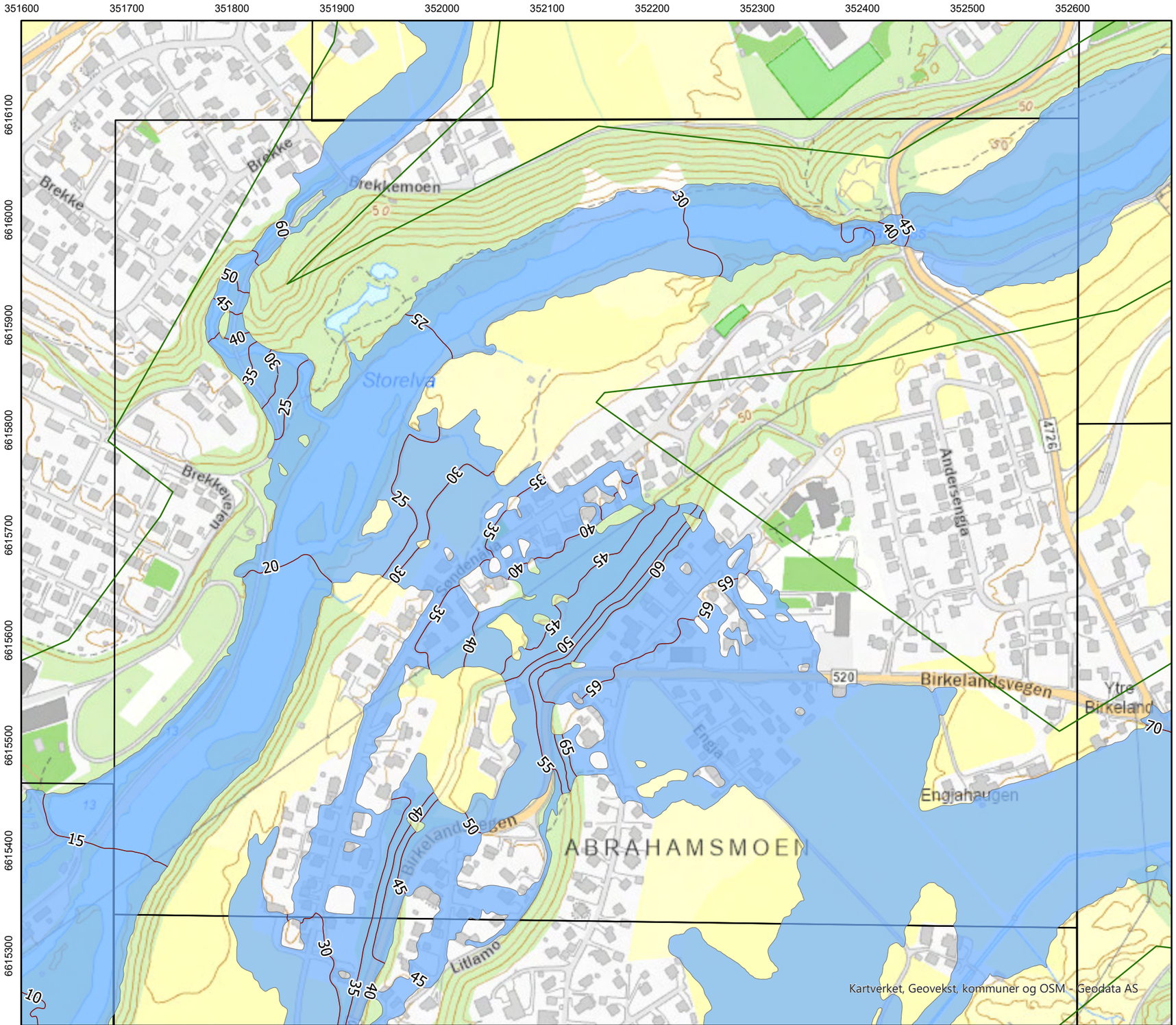
Navigasjon:

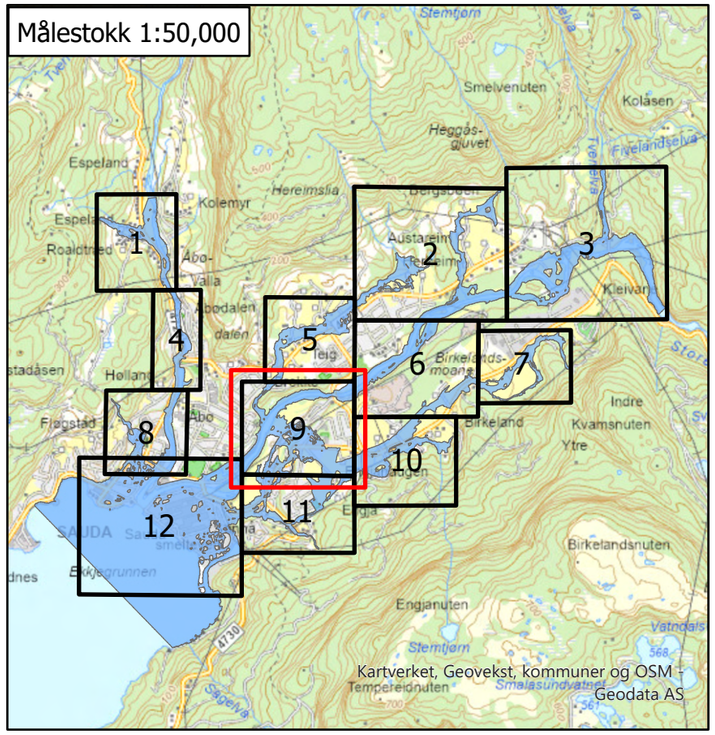
Side 8 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:4,000

0 30 60 90 120 150 m

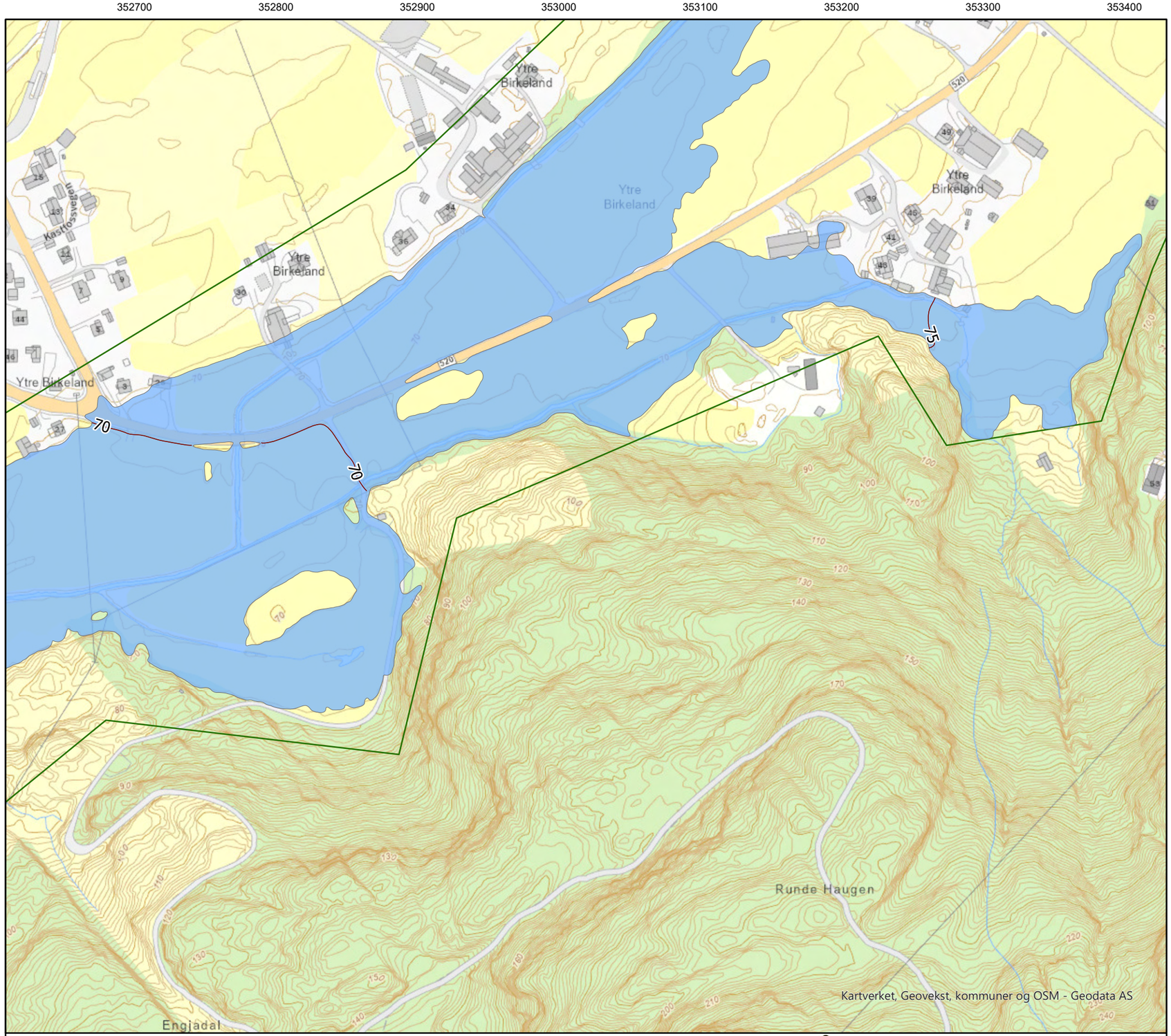
Navigasjon:

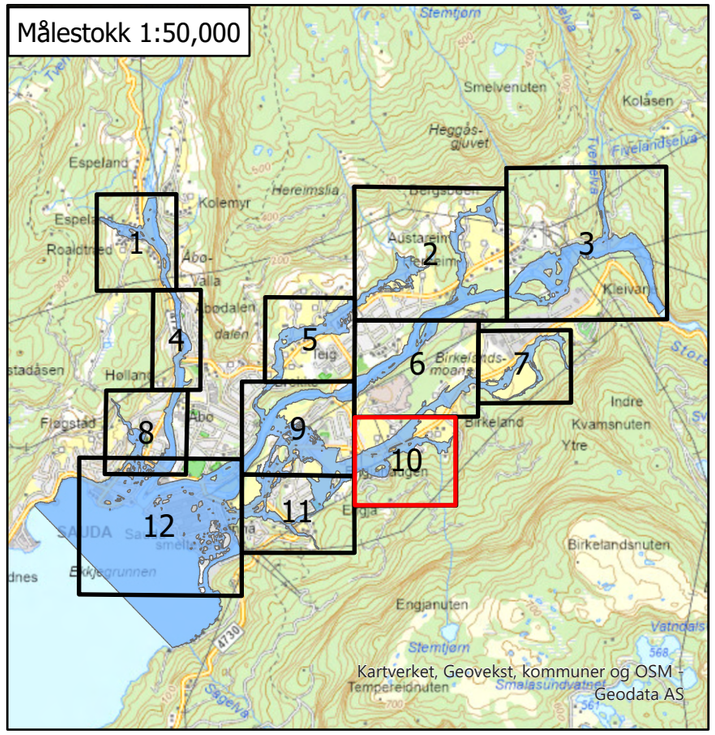
Side 9 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:3,000

0 25 50 75 100 125 m

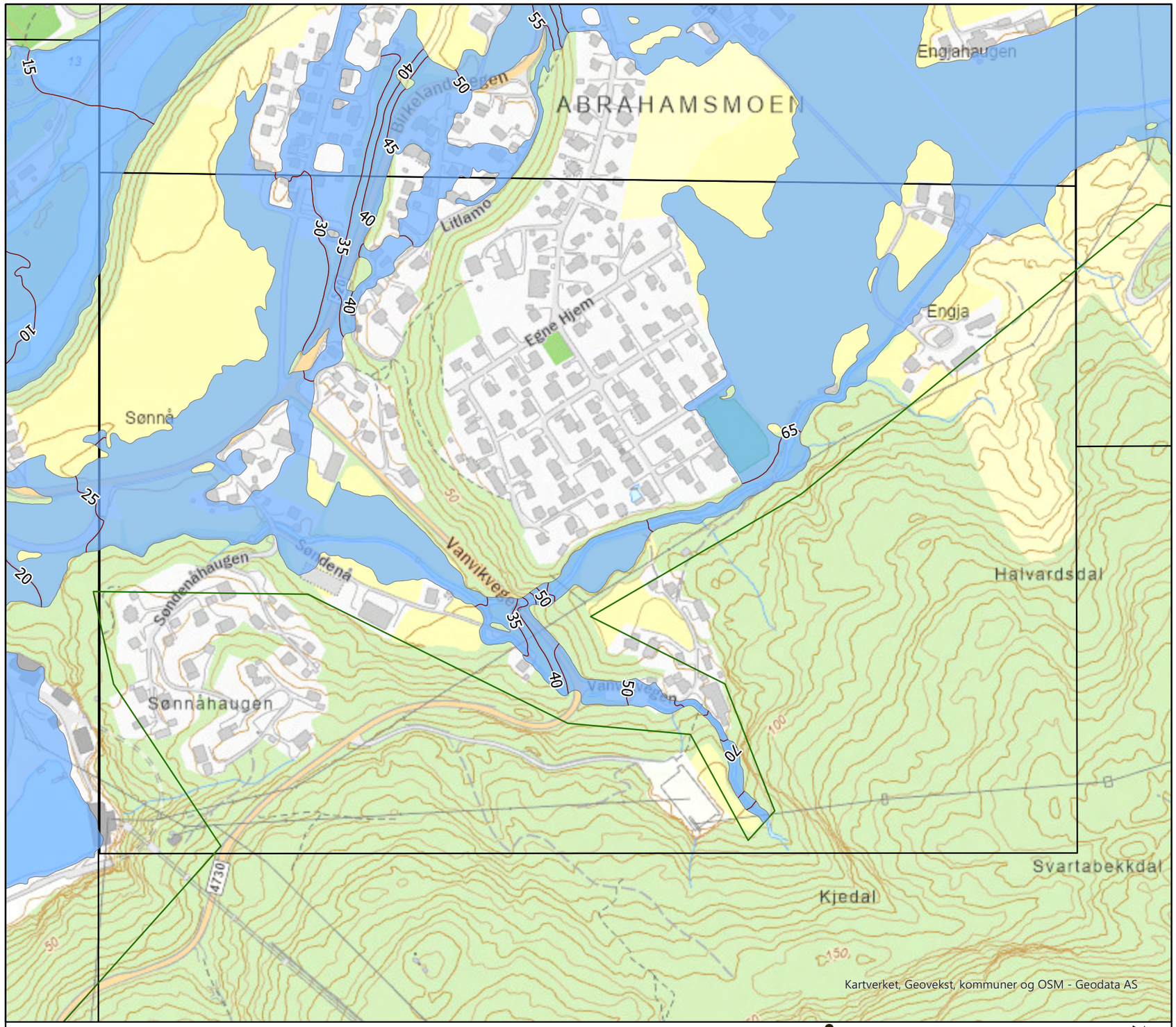
Navigasjon:

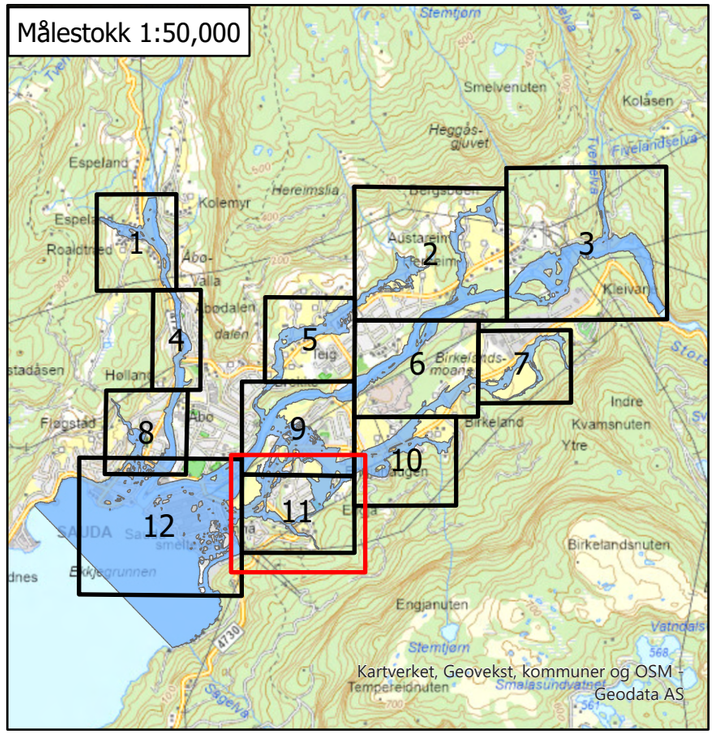
Side 10 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:4,000

0 30 60 90 120 150 m

Navigasjon:

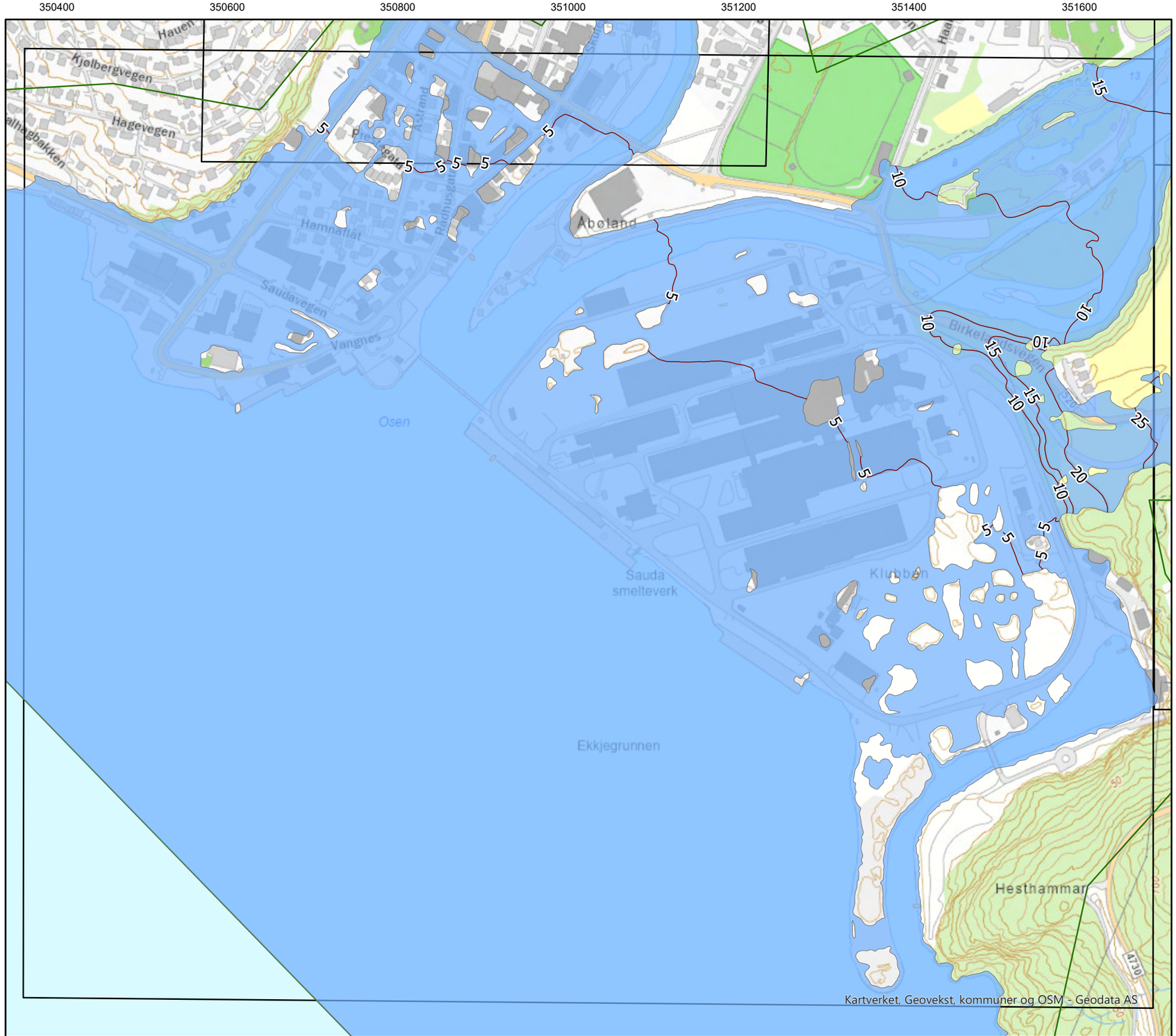
Side 11 av 12

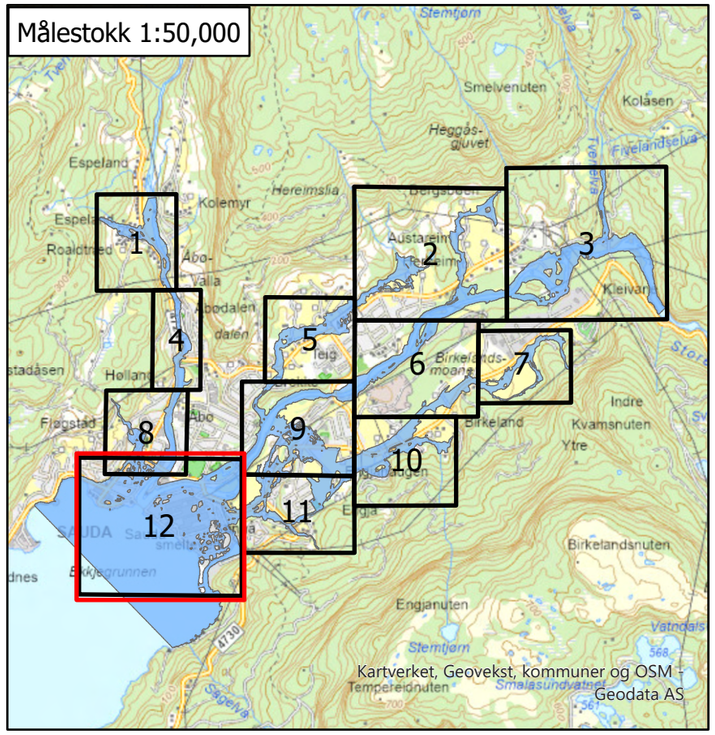
Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

N

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing





Flomsonekartlegging

Q_{200} - med klimapåslag, Detaljkart

Oppdragsgiver	Utarbeidet av	Oppdragsnummer	Navn	Dato
Sauda Kommune	nosaja	10229228	Sauda Sentrum	17022023

Koordinat system: ETRS 1989 UTM Zone 32N

SWECO

1:5,000

0 40 80 120 160 200 m

Navigasjon:

Side 12 av 12

Gjeldende kartblad er tegnet med rød ramme i oversiktsruten

Tegnforklaring

- Vannivå 200-årsflom inkl. klimapåslag (5m intervall)
- Flomsone 200-årsflom inkl. klimapåslag
- Modell_avgrensing